

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО
РЫБОЛОВСТВУ**



**Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КЕРЧЕНСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МОРСКОЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**



Морские технологии: проблемы и решения – 2017



Керчь, 2017

УДК 001(082)(0.0342)
ББК 72я43

В сборник включены избранные статьи участников научно-практических конференций преподавателей, аспирантов и сотрудников ФГБОУ ВО «КГМТУ» в период с 17 - 28 апреля 2017г.

Рассматриваются вопросы практической подготовки обучающихся с акцентированием внимания на развитие рыбохозяйственного комплекса в региональном аспекте, эффективности эксплуатации морского транспорта, техники и технологии пищевой промышленности; исследований в области экологии и охраны окружающей среды, энергетики и социологии.

Материал предназначен для студентов, аспирантов и ученых в области технических, естественных, гуманитарно-экономических наук; педагогов среднего и высшего профессионального образования.

Тексты статей представлены в авторской редакции.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Масюткин Е. П., председатель редакционной коллегии, канд. техн. наук, профессор, ректор ФГБОУ ВО «КГМТУ»

Просвирнин В. И., д-р техн. наук, профессор, Губанов Е.П., д-р биол. наук, профессор, Доровской В. А., д-р техн. наук, профессор, Фалько А. Л., д-р техн. наук, профессор, Попова Т. Н., д-р пед. наук, профессор, Гадеев А. В., д-р филос. наук, профессор, Назимко Е. И., д-р техн. наук, профессор, Золотницкий А. П., д-р биол. наук, профессор, Баранов П. Н., д-р геол.-минерал. наук, профессор, Демчук О. В., д-р экон. наук, доцент, Логунова Н. А., д-р экон. наук, доцент, Яковенко М. Л., д-р филос. наук, профессор, Голиков С. П., канд. техн. наук, доцент, Ивановский Н. В., канд. техн. наук, доцент, Битютская О. Е., канд. техн. наук, доцент, Кулиш А. В., канд. биол. наук, доцент, Панов Б. Н., канд. геогр. наук, Серёгин С. С., канд. экон. наук, доцент, Скоробогатова В. В., канд. экон. наук, доцент, Черный С. Г., канд. техн. наук, доцент, Кручина О. Н., канд. пед. наук, доцент, Конюков В. Л., канд. техн. наук, доцент, Ильин Б. В., канд. техн. наук, доцент, Ершов М. Н., канд. техн. наук, доцент, Яшонков А. А., канд. техн. наук.

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ

Масюткин Е. П., председатель, канд. техн. наук, профессор, ректор ФГБОУ ВО «КГМТУ», Ивановский Н. В., декан морского факультета, канд. техн. наук, доцент, зав. каф. судовождения и промыслового рыболовства, Логунова Н. А., декан технологического факультета д-р экон. наук, доцент, Серёгин С. С., начальник отдела обеспечения научно - исследовательской деятельностью, канд. экон. наук, доцент, Клименко Н. П., канд. техн. наук, доцент, зав. каф. судовых энергетических установок, Черный С. Г., канд. техн. наук, доцент, зав. каф. электрооборудования судов и автоматизации производства, Попова Т. Н., д-р пед. наук, профессор, зав. каф. математика, физики и информатики, Гадеев А. В., д-р филос. наук, профессор, зав. каф. общественных наук и социальной работы, Кручина О. Н., канд. пед. наук, доцент, зав. каф. иностранных языков, Битютская О. Е., канд. техн. наук, доцент, зав. каф. технологии продуктов питания, Степанов Д. В. канд. техн. наук, доцент, зав. каф. машин и аппаратов пищевых производств, Демчук О. В., д-р экон. наук, доцент, зав. каф. экономики предприятия, Скоробогатова В. В., канд. экон. наук, доцент, зав. каф. бухгалтерского учета, анализа и аудита, Назимко Е. И., д-р техн. наук, профессор, зав. каф. экологии моря, Кулиш А. В. канд. биол. наук, доцент, зав. каф. водных биоресурсов и экологии моря. Каюкова Л. Ф. старший делопроизводитель отдела обеспечения научно - исследовательской деятельностью, секретарь конференции.

Редакция текста на английском языке выполнена кафедрой иностранных языков ФГБОУ ВО «КГМТУ».

Рекомендовано к публикации Учёным советом ФГБОУ ВО «КГМТУ»
(протокол № 6 от 08.06.2017 г.)

Морские технологии: проблемы и решения – 2017 [Электронный ресурс]: Сборник трудов по материалам научно-практических конференций преподавателей, аспирантов и сотрудников ФГБОУ ВО «КГМТУ» 2017 г. / под общ. ред. Масюткина Е. П. – Керчь: ФГБОУ ВО «КГМТУ», 2017. – 293 с. – Режим доступа: http://www.kgmtu.ru/documents/nauka/morskie_tekhnologii2017.pdf, свободный свободный. – Загл. с экрана.

ISBN 978-5-9909056-8-9

© ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», 2017
© Коллектив авторов, 2017

СОДЕРЖАНИЕ

Гуманитарно – экономические науки

Алексахина Л. В.

ЭКОНОМИКО-ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ АСПЕКТЫ РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОГО МОРЕПОЛЬЗОВАНИЯ В КРЫМУ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ 6

Арпентьева М. Р.

ОСНОВНЫЕ ПОДХОДЫ К ИЗУЧЕНИЮ ФЕНОМЕНОВ ПОНИМАНИЯ ЧЕЛОВЕКА ЧЕЛОВЕКОМ..... 13

Букша С. Б., Стрибная О. М.

ОЦЕНКА МОТИВАЦИИ СТУДЕНТОВ (КУРСАНТОВ) К ЗАНЯТИЯМ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ И СПОРТОМ 22

Гольденберг М. Ш.

ТРАГЕДИЯ СОВЕТСКИХ ВОЕННОПЛЕННЫХ В КРЫМУ. 1941- ПЕРВАЯ ПОЛОВИНА 1942 ГОДА..... 33

Евдокимова С. С.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ КРЕДИТОВАНИЯ СУБЪЕКТОВ МАЛОГО И СРЕДНЕГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В РОССИИ (НА ПРИМЕРЕ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ)40

Корнеева Е. В.

ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ ГУМАНИТАРНЫХ ДИСЦИПЛИН ДЛЯ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ В СПО 55

Корнеева Е. В.

ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ ИСТОРИИ..... 62

Михайлова А. Г.

ТОЛЕРАНТНЫЙ ПОДХОД В МЕЖКУЛЬТУРНОЙ КОММУНИКАЦИИ..... 68

Платонова Н. О., Васильченко С. П.

ОЦЕНКА РАЗВИТИЯ ПСИХОМОТОРНЫХ СПОСОБНОСТЕЙ КУРСАНТОВ КГМТУ 74

Уманец В. А.

РАЗВИТИЕ ЭКСТРЕМАЛЬНОГО ТУРИЗМА В РЕСПУБЛИКЕ КРЫМ 84

Ушаков В. В.

ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ОТРАСЛЕЙ ХОЗЯЙСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА КРЫМА..... 89

Шендрик О. А.

НЕЗАКОННАЯ ЗАСТРОЙКА ПРИРОДООХРАННЫХ ЗОН КРЫМСКОГО ПОЛУОСТРОВА..... 96

Яркина Н. Н.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ РЫБОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ..... 106

Естественные науки

Булли А. Ф.

ОПЫТ ОСЕМЕНЕНИЯ ИКРЫ АЗОВСКОГО КАЛКАНА (*PSETTA MAEOTICA TOROSA* RATHKE) В МОРЕ, НА МЕСТЕ ЛОВА..... 115

Евченко О. В., Губанов Е. П.

ОСОБЕННОСТИ ПОЛОВОЙ СТРУКТУРЫ И НЕРЕСТА ЧЕРНОМОРСКОЙ РАПАНЫ *RAPANAVENOSA* (VALENCIENNES, 1861) В КЕРЧЕНСКОМ ПРОЛИВЕ 119

Корзун Ю. В., Жук Н. Н.

БИОЛОГИЯ И ПРОМЫСЕЛ АНТАРКТИЧЕСКОГО КРИЛЯ *EUPHAUSIA SUPERBA* В ПРОЛИВЕ БРАНСФИЛД В ОСЕННИЙ ПЕРИОД 2016 Г..... 126

Кузьменко С. Н.

СИММЕТРИЯ ПОЛЯ ЧАСТИЦЫ И МЕХАНИЗМ КВАЗИСТАТИЧЕСКОГО ПОЛЕВОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ 136

Кузьменко С. Н.	
НАПРАВЛЕНИЕ СИЛЫ ЛОРЕНЦА	144
Кузьменко С. Н.	
УНИВЕРСАЛЬНОСТЬ ДИФРАКЦИИ.....	148
Мисарь Н. А.	
БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА MACROURUS CAML (PISCES: СЕМ. MACROURIDAE) В МОРЕ РОССА (ПОДРАЙОН 88.1)	152
Подольская О. Г., Дятко М. М.	
ПРИМЕНЕНИЕ ПАКЕТА МАТНСАД ПРИ РАСЧЕТЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЦЕПИ.....	161
Технические науки	
Авдеев Б. А.	
ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА СУДОВЫХ МОТОРНЫХ МАСЕЛ СОВРЕМЕННЫМИ КОМБИНИРОВАННЫМИ УСТРОЙСТВАМИ ОЧИСТКИ	168
Бендус И. И.	
ПРИМЕНЕНИЕ ФОРМАЛИЗОВАННОЙ ОЦЕНКИ БЕЗОПАСНОСТИ (ФОВ), КАК МЕТОДА ПОЛУЧЕНИЯ НОВЫХ НОРМ БЕЗОПАСНОСТИ НА МОРЕ.....	173
Бранспиз Е. В., Бранспиз М. Ю.	
К РЕШЕНИЮ ЗАДАЧИ О РАЦИОНАЛЬНОМ ЗНАЧЕНИИ УГЛА ПОДЪЁМА ВИТКА ШНЕКА.....	178
Дейнека И. Г., Гаврыш В.С., Бородина Е.В.	
ЗАМОРАЖИВАНИЕ ОВОЩЕЙ И ФРУКТОВ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ...	184
Жильцов А. С., Николаев Н. И., Гриценко М. В., Ажинов Г. А.	
ПОВЫШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОПУЛЬСИВНОГО КОМПЛЕКСА СУДОВ С ЧАСТИЧНО ПОГРУЖЕННЫМИ ВИНТАМИ.....	192
Клименко Н. П.	
ПРОГНОЗИРОВАНИЕ НАДЕЖНОСТИ МАШИН ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИСПЫТАНИЙ....	209
Конюков В. Л.	
АНАЛИЗ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДВИГАТЕЛЯ 6ЧНСП 18/22 ПРИ РАЗЛИЧНОЙ ЭКОНОМИЧНОСТИ ЭЛЕМЕНТОВ ТУРБОНАДДВОЧНОГО АГРЕГАТА	215
Конюков В.Л., Горбенко А.Н.	
АНАЛИЗ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ НАПРЯЖЕННОСТИ ДВУХТАКТНОГО ДИЗЕЛЯ ПРИ РАЗЛИЧНОМ ПРОТИВОДАВЛЕНИИ НА ВЫПУСКЕ.....	222
Остапенко О. Ю.	
МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «СУДОСТРОИТЕЛЬНОЕ ЧЕРЧЕНИЕ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА».....	232
Пазынич Г. И.	
ОСОБЕННОСТИ СОВРЕМЕННЫХ РАСЧЕТОВ ЗАПАСА ВОДЫ ПОД КИЛЕМ ПРОМЫСЛОВЫХ СУДОВ ПРИ ПЛАВАНИИ НА МЕЛКОВОДЬЕ.....	236
Пазынич Г. И.	
ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ СОВРЕМЕННЫХ РАСЧЕТОВ ЗАПАСА ВОДЫ ПОД КИЛЕМ ПРОМЫСЛОВЫХ СУДОВ ПРИ ПЛАВАНИИ НА МЕЛКОВОДЬЕ	247
Рязанова Т. В.	
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФАКТИЧЕСКОЙ ТЯГИ СУДНА ПО УПРОЩЕННОЙ МЕТОДИКЕ	256
Савенко А. Е.	
РАЗРАБОТКА МЕТОДА УСТРАНЕНИЯ ОБМЕННЫХ КОЛЕБАНИЙ МОЩНОСТИ В АВТОНОМНЫХ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСАХ	263
Сидоренко Ю. З.	
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРАС-90 С ВНОВЬ ПРИНЯТЫМ «ПОЛОЖЕНИЕМ О РАССЛЕДОВАНИИ АВАРИЙ ИЛИ ИНЦИДЕНТОВ НА МОРЕ» УТВЕРЖДЕННЫМ	

ПРИКАЗОМ № 308 МИНИСТЕРСТВА ТРАНСПОРТА РФ ОТ 08 ОКТЯБРЯ 2013 ГОДА (ПРАИМ-2013)	267
Соколов М.....	281
ОЦЕНКА РИСКОВ БЕЗОПАСНОСТИ МОРЕПЛАВАНИЯ.....	281
Шаратов А. С., Осовский Д. И. ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ ВХОДНОЙ КРОМКИ ЛОПАСТИ ПО ПАРАМЕТРАМ СТРУЙНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ.....	287

Гуманитарно – экономические науки

УДК 332.[133.6+146.2]:639.2/.4

Алексахина Л. В.

канд. экон. наук, доцент кафедры экономики предприятия ФГБОУ ВО «КГМТУ»

ЭКОНОМИКО-ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ АСПЕКТЫ РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОГО МОРЕПОЛЬЗОВАНИЯ В КРЫМУ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Аннотация. В статье представлены адекватные современным экономическим реалиям экономико-организационные аспекты осуществления рыбохозяйственного морепользования в Крыму. Особое внимание уделено аквакультуральной компоненте рыбного хозяйства полуострова.

Ключевые слова: рыбохозяйственное морепользование, экосистемный подход, специализированные товарные рыбные хозяйства, регулирование.

Abstract. The article manifests managerial aspects of fisheries management in the Crimea adequate to the modern economic realia. Special attention is paid to the aquacultural component of fishery in the Peninsula.

Keywords: fisheries management, ecosystem approach, special commodity fish farms, regulation.

Введение. Важность роли рыбного хозяйства в обеспечении продовольственной безопасности регионов РФ, социально-экономическая значимость рыбохозяйственной деятельности и ряд проблем в экосистемах регионов требуют рационализации использования водных биоресурсов региональных хозяйственных систем, что возможно на экстраполяции опыта государств и регионов с успешной ретроспективной рыбохозяйственной практикой, основанной на ответственном рыбохозяйственном морепользовании.

Цель исследования состоит в том, чтобы представить экономико-организационные аспекты рыбохозяйственного морепользования в Крыму как основы сбалансированного эколого-экономического развития рыбохозяйственного комплекса в регионе в контексте мировых тенденций осуществления рыбохозяйственной деятельности и в рамках интеграции Крыма в правовое поле РФ.

Исследование мировой теории и практики осуществления рыбохозяйственной деятельности позволяет констатировать, что современное рыбохозяйственное морепользование способно к эффективному функционированию лишь

при условии активного вмешательства государства в создание правового поля и формирование экономического пространства для позитивного воздействия на макродинамику посредством нивелирования отрицательного влияния рыночных стихий и структурных диспропорций, стимулирования деловой активности в фазе спада и предотвращения «перегрева» как всего морехозяйственного комплекса, так и его рыбохозяйственной компоненты при экономическом подъеме [1, с.89].

Так, на законодательно-нормативном уровне концептуализация эффективного морепользования завязана на морской потенциал Российской Федерации, который в Морской доктрине РФ дефинирован как совокупность сил и средств государства и общества, а также возможностей их использования для реализации национальной морской политики, одним из ключевых принципов которой обозначено использование экосистемного подхода, рассматривающего морскую среду как единое целое, а происходящие в ней процессы во взаимосвязи [2, 3].

В данной связи осуществление рыбохозяйственной деятельности неразрывно связано с формированием и развитием такого экономико-организационного механизма рыбохозяйственного морепользования, который обеспечивал бы сохранение целостности экосистемы водных объектов региона при учете влияния конкурирующих видов морепользования, то есть требуется реализация комплексного подхода к разрешительным процедурам и контролю за использованием водных объектов на региональном уровне.

Как известно, организационные методы регулирования основываются на законодательно закреплённых нормах и правилах осуществления рыбохозяйственной деятельности и реализуются посредством формирования организационных структур рыбохозяйственной деятельности; осуществления разрешительных процедур относительно использования гидробионтов, мониторинга их изъятия и воспроизводства; выработки, обоснования и внедрения в практику

специфических организационных форм хозяйствования в отрасли с учетом современных условий, целей и задач.

Принимая во внимание, что конечной целью рыбохозяйственной деятельности является достижение эффекта при производстве и реализации товаров и услуг, а распорядителем этого эффекта и его владельцем является собственник материальных факторов производства, поэтому основу социально-экономических отношений между субъектами хозяйствования в рыбохозяйственном комплексе составляют отношения собственности. Однако, в связи с тем, что природные ресурсы не могут быть признаны собственностью конкретного хозяйствующего субъекта, необходимы механизмы организации эффективного пользования природными ресурсами, к которым в сфере рыбохозяйственной деятельности относятся формирование специальных режимов использования водных живых ресурсов, лицензирование и квотирование.

Механизмы лицензирования и квотирования в сфере рыболовства как одной из главных подсистем рыбохозяйственного комплекса государства и региона формируются с целью регулирования объемов изъятия водных живых ресурсов и контроля за ними.

С целью недопущения чрезмерной промысловой нагрузки на биоресурсы водоемов для каждого вида водных живых ресурсов ежегодно определяется лимит специального использования водных живых ресурсов, то есть разрешенный научно-обоснованный объем изъятия водного живого ресурса из природной среды, который распределяется между пользователями, то есть субъектами хозяйствования в виде выделяемых квот (частей лимита на специальное использование водных живых ресурсов), а при отсутствии квот для каждого предприятия в отдельности вылов гидробионтов осуществляется в счет общего лимита по «олимпийскому принципу», причем специальные государственные органы рыбоохраны ведут мониторинг изъятия гидробионтов и в случае достижения лимита вводят запрет на вылов.

В аквакультуре как приоритетном виде рыбохозяйственной деятельности для достижения цели сочетания экономической и экологической составляющей национальной безопасности государства в регионах с благоприятствующими условиями рыбохозяйственная практика выработала создание специализированных товарных рыбных хозяйств (СТРХ) как современной формы организации рационального природопользования [4]. Так, создание СТРХ на водоемах общегосударственного пользования проводится с целью повышения их рыбопродуктивности за счет направленного формирования совокупности видов рыб и для рационального использования запасов аборигенных видов рыб, что весьма важно, так как хозяйства оказывают значительное влияние на экологическое состояние водных объектов, изменяя качественный и количественный состав ихтиофауны. В случае же организации специализированных товарных рыбных хозяйств пользователь водных живых ресурсов несет полную ответственность за выполнение специализированного «Режима», специально разработанного научной организацией или учреждением для этого водоема, выступающего технологией рыболовства и рыбоводства на данном конкретном объекте для конкретного пользователя и регламентирующего порядок охраны, промысла, зарыбления, мелиорации и т.д. Права, которые режим СТРХ дает пользователю, сопряжены и с большей ответственностью, так как в случае невыполнения утвержденного режима он может быть отменен. Такая организационная форма рыбохозяйственной деятельности является более прогрессивной, поскольку она обуславливает высокую степень ответственности пользователя по отношению к водоему и его биоресурсам, способствует повышению биологической продуктивности и рациональному использованию его потенциала. При этом пользователь водных живых ресурсов становится не только потребителем биоресурсов, но и постоянно пополняет и охраняет его, направленно формирует видовой состав ихтиофауны, учитывая необходимость формирования сырьевой базы на перспективу.

Анализ мирового опыта организации функционирования аквакультуральной компоненты рыбохозяйственного комплекса в регионе, позволяет констатировать его высокую эффективность. Так, важнейшими факторами, стимулировавшими развитие рыбохозяйственного комплекса Китая – лидера в мировом рыболовстве и товарном выращивании гидробионтов, явились его государственная поддержка и реформа системы управления им в рамках новой экономической политики, которая в качестве эффективной меры предполагала сдачу в долгосрочную аренду водоемов для семейного коллективного пользования с одновременным государственным контролем за биотехникой восстановления запасов водных биоресурсов.

В Крыму в аквакультуре, в частности, в марикультуре, получили распространение специализированные товарные рыбные хозяйства, которые функционируют в современных условиях интеграции в российское экономическое пространство следующим образом: в части землепользования они полностью перешли в правовое поле РФ путем перезаключения договоров с муниципалитетами, в части морепользования – продолжают действовать выданные и утвержденные режимы СТРХ в Украине до окончания установленного ими срока, а затем на основе правовых норм, отраженных в нормативно правовых актах (таких как, Водный кодекс Российской Федерации, Федеральный закон «Об аквакультуре (рыбоводстве)» и др.) будут начаты разрешительные процедуры, состоящие в заключении договора пользования рыбоводным участком, находящимся в государственной или муниципальной собственности на условиях конкурса [4, 5] на срок от пяти до двадцати пяти лет.

Комплексный подход к рыбохозяйственному морепользованию будет реализован путем внесения таких существенных условий договора пользования рыбоводным участком, как: минимальный объем объектов аквакультуры, подлежащих разведению и (или) содержанию, выращиванию, а также выпуску в водный объект и изъятию из водного объекта в границах рыбоводного участка и мероприятия, которые относятся к рыбохозяйственной мелиорации и осу-

ществляются рыбоводным хозяйством; обязательства рыбоводного хозяйства осуществлять мероприятия по охране окружающей среды, водных объектов и других природных ресурсов; обязательства рыбоводного хозяйства предоставлять отчетность об объеме выпуска в водные объекты и объеме изъятия из водных объектов аквакультуры.

Кроме того, для целей баланса эколого-экономических интересов предусмотрена возможность досрочного расторжения договора пользования рыбоводным участком по требованию собственника рыбоводного участка в случае использования рыбоводного участка с нарушением требований федеральных законов или неосуществления рыбоводным хозяйством в течение двух лет подряд деятельности, предусмотренной договором пользования рыбоводным участком, с момента установления факта неосуществления указанной деятельности.

Выводы. Обобщение мировой рыбохозяйственной практики и современных мировых тенденций развития рыбного хозяйства позволяет говорить о необходимости повышения степени рациональности рыбохозяйственного морепользования организационно-экономическими регуляторами на основе сочетания интересов муниципалитетов и субъектов рыбохозяйственной деятельности. Это возможно посредством применения комплексного подхода, реализуемого последовательным переходом к разрешительным процедурам и контролю за использованием водными объектами Крыма в правовом поле РФ с договороспособными субъектами рыбохозяйственной деятельности, предусматривающими и ответственно выполняющими мероприятия по воспроизводству водных биоресурсов и сохранению экосистемы водных объектов региона с учетом региональных детерминант.

Список использованной литературы:

1. Теория и практика морской деятельности [Текст]: Серия научных публикаций; отв. ред.: Г. К. Войтоловского : [б. и.]. – 2008., Выпуск 16. – 262 с.

2. Морская доктрина Российской Федерации [Электронный ресурс]: принят до 2030 года (проект). – Режим доступа: <http://fondrosflot.ru/?q=collegium/proekt-morskoy-doktriny-rossiyskoj-federacii-do-2030-goda>. – (Дата обращения: 24.03.2017).
3. Морская доктрина Российской Федерации [Электронный ресурс]: принята на период до 2020 года (утв. Президентом РФ 27.07.2001). – Режим доступа: <http://legalacts.ru/doc/morskaja-doktrina-rossiiskoi-federatsii-na-period-do/>. – (Дата обращения: 24.03.2017).
4. Алексахина, Л. В. Основные направления развития рыбохозяйственного комплекса Республики Крым [Текст] / Л. В. Алексахина, И. П. Трегулова // Проблемы прогнозирования. – 2016. – № 2. – С. 116-124.
5. Водный Кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс]: от 03.06.2006 N 74-ФЗ (ред. от 31.10.2016). – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_60683/. – (Дата обращения: 24.03.2017).
6. Федеральный закон «Об аквакультуре (рыбоводстве) и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» [Электронный ресурс]: от 02.07.2013 N 148-ФЗ (ред. от 03.07.2016). – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_148460/. – (Дата обращения: 24.03.2017).

УДК 159.98

Арпентьева М.Р.

профессор, старший научный сотрудник кафедры психологии развития и образования Калужского государственного университета имени К.Э. Циолковского

ОСНОВНЫЕ ПОДХОДЫ К ИЗУЧЕНИЮ ФЕНОМЕНОВ ПОНИМАНИЯ ЧЕЛОВЕКА ЧЕЛОВЕКОМ

Аннотация. Статья посвящена анализу трех основных направлений исследования феномена понимания. Первое направление рассматривает понимание как результат репродуктивного осмысления культурных и иных текстов, процесс извлечения обыденных социальных значений. Вторая стратегия исследований посвящена изучению процессов понимания как творческих процессов создания субъективных, индивидуальных смыслов. Третье направление рассматривает понимание как феномен создания со-значений субъектами диалога в момент диалогического контакта. Все стратегии обладают рядом как общих, так и специфических черт и компонентов.

Ключевые слова: понимание, интерпретация, диалогизация, объяснение, диалог.

Abstract. The article is devoted to the analyses of three main investigation strategies of understanding. The first considers the phenomenon as the result of reproductive comprehension of texts and other documents, as the process of ordinary social meanings extraction. The second strategy regards understanding as a creative process of interpretation and, thus, production of individual meanings. The third strategy investigates the phenomenon as the process of cooperative co-meanings production at the moment of interaction. All these strategies have both common and specific traits and components.

Keywords: understanding, interpretation, dialogical, explanation, dialogue.

Введение. В настоящее время одной из наиболее интересных и перспективных областей отечественных и зарубежных исследований в области психологии социального познания является проблема понимания человека человеком. В различных исследовательских подходах понимание выступает как процесс и результат, а также специфическая форма состояния познающего субъекта. В широком смысле слова понимание можно рассматривать как предметно и контекстуально обусловленный процесс, и результат формирования смысла ситуации взаимодействия его субъектами - смысла поступков, высказываний и переживаний другого человека [1 – 4]. Понимание человеком человека не представляет собой единого феномена, но предстает скорее, как целая группа феноменов и явлений, исследуемых в рамках различных направлений. Все это определяет актуальность разработки интегративных подходов и исследований тех

или иных феноменов понимания как различных его способов, стратегий [3, 5, 6, 7 и др.].

Цель исследования – выделение основных подходов к изучению понимания и разработка интегративной модели понимания человека человеком.

Метод исследования – теоретический анализ проблем., феноменов понимания человека человеком и подходов к их изучению.

Результаты исследования. Особенно значимой проблема разработки общей модели понимания человека человеком является в социальной психологии, для которой понимание выступает как концепт, связывающие воедино две таких ее крупных области как психология социального познания и психология общения. При изучении отечественных и зарубежных исследований понимания человека человеком, а также ряда смежных с ними исследований социального познания и общения, бросается в глаза множественность существующих граней (исследования) феноменов понимания и наличие большого числа выходящих за рамки «просто случайных» совпадений в выделении различных аспектов понимания в разных научных подходах. Попытки создания интегративной модели понимания, одной из центральных проблем как психологии понимания, так и важных проблем ряда других научных и философских дисциплин в настоящее время прежде всего, связаны с его понятийной дифференциацией: необходимость смыслового анализа как понятий, репрезентирующих сами феномены понимания, так и концептов, описывающих его процессуально-содержательные особенности [8 – 10]. Подобный подход предполагает анализ различных групп феноменов, уровней, стадий, этапов и механизмов, способов понимания как разных стратегий понимания человека человеком, обладающих предметной специфичностью (во многом зависящих от того, что или кто является объектом понимания) и различными возможностями понимания человека человеком или человеком текста. Под стратегией мы понимаем способ преобразования смысловой информации о себе, другом человеке или ситуации взаимодействия в процессе общения. Естественно предположить, что критерии понимания и ос-

нования для построения целостной модели понимания лежат в самих подходах к пониманию, описывая тот или иной его способ, стратегию, выступающую как содержательный показатель особенностей понимания человека человеком. Одним из наиболее перспективных направлений исследований можно считать разработку представлений о стратегиях понимания человека человеком как взаимосвязанных с особенностями ценностно-смысловых позиций, ценностных потенциалов общающихся, переходе от «познавательной» к «экзистенциальной» модели понимания как феномена не только познавательной, но и духовной жизни человека [3, 7]. Анализ современных и классических исследований понимания (текстов, человека и мира в целом) и близких ему феноменов, показал, что все множество работ, посвященных проблеме понимания можно разделить на три группы, рассматривающих его соответственно как: а) обнаружение уже существующего, присущего ситуации смысла-значения (объяснение), б) создание смысла, не заданного изначально (интерпретация), в) возникновение смысла в процессе диалога как «со-значения» (понимание).

Интегративный подход предполагает рассмотрение выделенных исследовательских трактовок понимания как его различных стратегий. При этом можно говорить о существенном сходстве выделенных нами направлений теоретического анализа феноменов понимания и стратегий понимания человека человеком, реализуемых в реальной ситуации взаимодействия субъектов.

Первый подход к исследованию понимания человека человеком сосредоточила свое внимание на интенциональном (предметном) характере понимания. Понимание выступает как сущностная характеристика способа познания социального субъекта, процесс и результат социального познания. В рамках этого подхода указывается на предметную специфичность понимания, возникающего через соотнесение прошлого и настоящего (анализ «причин» настоящего), что, по сути ведет к потере феноменом понимания собственного, отличного от феномена познания содержания. Изучаются и выделяются различные уровни и этапы понимания различных типов текстов. Как правило, речь идет об универ-

сальных закономерностях преобразования социальной и иной информации, вне связи с особенностями субъекта понимания («понимание без понимающего») [1, 5, 8 – 10]. В центре внимания оказывается логика обыденного понимания, часто сводимая исследователем к формально-логическим преобразованиям. Понимание выступает как обнаружение значения проблемной ситуации, текста, высказывания или поступка человека. Наибольшей популярностью у исследователей пользуются «реальные», чаще всего учебные, тексты. Менее изучены или описываются как аналогичные «по трудности» и ряду других характеристик процессы понимания человека человеком. Предметом исследования и моделирования феноменов понимания обычно выступает ситуация непонимания, факторы ее возникновения. Критерием понимания-объяснения является внеположенная миру, объективная истина.

В рамках второго подхода внимание исследователей сосредоточено преимущественно на творческом характере понимания, выступающего как способ решения «задачи на смысл» - способ преобразования именно смысловой информации. Указывается субъективность, субъектность и социальная природа понимания, его процессов и результатов. Важной проблемой предстает исследование влияния опыта познающего субъекта, социально-психологической и когнитивной компетентности личности (например, проблема профессионального и непрофессионального понимания). Понимание выступает преимущественно как процесс и состояние сознания познающего субъекта, обладающего различными и в разной мере субъективно доступными и полезными стратегиями (типами, способами) понимания реальности. Указывается способность человека к процедурному творчеству - созданию новых способов осмысления происходящего. Дифференцируется представление об объекте понимания, изучаются как взаимосвязанные и специфичные процессы понимания другого человека, самопонимания и понимания предметных текстов, возникает проблема их соотношения. Большую роль исследователи по-прежнему отводят «причинной» интерпретации - роли прошлого опыта в осмыслении актуально происходящего.

Важной стороной понимания является также способность субъекта ответить не только на вопрос «Почему?», но и на вопрос «Что?» - определить ситуацию или ее характеристики. Наиболее часто понимание - интерпретация рассматривается как «нормативная деятельность» [1, 3, 9, 10 и др.], осуществляемая неким «идеальным понимающим», обладающего всеми необходимыми для этого способностями, умениями и навыками, способного к освоению новых способов понимания и творческому осмыслению, и истолкованию стоящей перед ним «задачи». На этом уровне зарождаются предпосылки для «диалогического» осмысления феномена понимания. Осуществляется разработка возможных эмпирико-теоретических подходов к исследованию феномена понимания как феномена общения, межличностного взаимодействия, а также феноменологии взаимопонимания людей. В рамках этого направления исследований, также осуществляются попытки изучения половозрастной специфики понимания, а также условий и предпосылок непонимания. Здесь критерием понимания является правда - практически верное субъективное знание о происходящем.

Третий подход, который мы во многом разделяем, может быть отнесен к интегративным. Он рассматривает понимание как полиморфный и полиструктурный процесс, сущностную характеристику или способ человеческого бытия. Понимание рассматривается уже не столько в рамках познавательной, сколько экзистенциальной модели [3, 7]. Наиболее значимыми в рамках этого направления становятся ценностная обусловленность и духовный характер понимания. Понимание осмысляется как феномен, обладающий хронотопной природой: как некая пространственно-временная целостность. Возникает новая, интересубъектная парадигма исследования феномена понимания. Во временное измерение понимания входит будущее: представления о «должном», цели понимающего субъекта («Зачем?» - понимание), находящегося в непрерывном диалоге с миром, другими людьми и сами собой. Переосмыляется одна из важнейших проблем психологии и философии понимания: феномен непонимания начинает осмысляться в рамках дискуссии о возможности и необходимости

понимания. Осознание «открытости» человека миру сопровождается осознанием другой части реальности человеческого существования - «замкнутости» человека на самом себе, своих представлениях, ценностях. Понимание любых текстов рассматривается как принципиально диалогический процесс, реализующийся в ряде возможных способов и путей взаимодействия человека с миром и самим собой. Каждая из возможных стратегий понимания при этом расценивается с одной стороны как «равноценная», позволяющая достигнуть любой желаемой глубины или «высоты» анализа феноменов реального и «ментального» мира и, с другой - как обладающие заведомо различным диалогическим и экологическим потенциалами.

Понимание выступает уже как целостное переживание и со-переживание реальности, способ организации эффективного межличностного взаимодействия. Возникает проблематика «сакрального» и «тайного» в понимании: одной из центральных становится вопрос выбора способа понимания. Меняется цель и критерий понимания - не «правда» и «истина» существования отдельного субъекта, но «правда» нашего совместного существования - искренность наших переживаний [2, 4, 9].

Особенности понимания рассматриваются как тесно взаимосвязанные со спецификой внутреннего строения и функционирования ценностной системы понимающего. Понимание становится не столько логическим или «психологическим», сколько нарративным, то есть описывающим динамику происходящего как динамику внутренних переживаний - видения субъекта(ов) понимания. Ранее выделенные как стадии, уровни, механизмы, типы понимания осмысляются как те или иные специфические стратегии (компоненты стратегий) понимания различных «текстов». Центральным понятием становится понятие диалога, диалогического понимания. Изменяется и ракурс рассмотрения проблемы познания, определяемого все большим количеством исследователей как «внутренний диалог» [2, 4, 7 др.].

Таким образом, интегральная модель понимания человека человеком представляет собой организованное пространство возможных стратегий понимания, образованное несколькими осями. Каждая ось должна отражать тот или иной определенный подход к выделению различных способов понимания. Каждый из этих способов может быть, в тоже время, рассмотрен как один из существенных компонентов и показателей индивидуально-специфических стратегий понимания человека человеком. В нашем исследовании в качестве наиболее значимых были выбраны следующие смысловые оси:

- процесс - состояние (сознания) - результат (концепт) понимания: осуществляющийся во времени и пространстве феномен,
- глубинное понимание: понимание ценностей и отношений человека к миру, на языке его переживаний и личностных смыслов; «поверхностное» понимание: тех или иных действий в конкретной ситуации, понимание на языке действий и поступков;
- понимание как творчество нового способа осмысления происходящего, взгляда на мир; как сотворчество (реконструкция понятного двоим смыслового пространства) или как «репродукция» (воссоздание, узнавание) понимаемого,
- смысловое, субъективное, направленное на поиск субъективных значений, «способ осмысления вещи в сознании другого человека» - интерсубъективное, возникающей в диалоге двух и более сознаний, точек зрения, - объективное понимание (направленное на поиск объективных значений происходящего).

в качестве других компонентов стратегий понимания человека человеком могут выступать, например:

- * понимание как общение-диалог с сами собой и другим человеком; понимание себя и другого в (и через) ситуацию общения и взаимодействия с другим человеком; понимание «того, как есть», познавательное отношение к самому себе и другим людям;

* предпонимание, опирающееся на данные прошлого опыта, стереотипы; понимание актуальной ситуации, «здесь-и-сейчас-понимание», «эмерджентное и релятивное», состоящее не в изменении содержания категоризации, а в изменении правил и стратегий категоризации происходящего; понимание в контексте будущего или телеологическое; постпонимание как (многократная) реинтерпретация собственного жизненного опыта;

* эмпатическое, со-переживающее понимание; когнитивное («рассудочное»); действенное, включающее построение разного рода императивов и «указаний к действию»;

* непсихологическое обыденное: оценочное и каузальное, типологизирующее, опирающееся на стереотипы и неполную информацию; профессиональное «психологическое»: осуществляющееся в терминах индивидуальности, стремящееся к целостному и системному ее отражению в терминах внутренних чувств и переживаний человека и т.д.

Создание интегративной многомерной модели понимания человека человеком позволит выявить наиболее продуктивные направления дальнейших исследований и соотнести результаты уже осуществленных. Потребность и в том и в другом очевидна.

Список использованной литературы:

1. Андреева, Г. М. Психология социального познания [Текст]: учеб. пособие / Г. М. Андреева. – Москва: Аспект-Пресс, 2000. – 240 с.
2. Бахтин, М. М. Эстетика словесного творчества [Текст]: учеб. пособие / М. М. Бахтин. – Москва: Искусство, 1979. – 424 с.
3. Брудный, А. А. Психологическая герменевтика [Текст]: учеб. пособие / А. А. Брудный. – Москва: Лабиринт, 1998. – 336 с.
4. Бубер, М. Два образа веры [Текст]: учеб. пособие / М. Бубер. – Москва : Республика, 1995. – 464с.
5. Горбачева, Е. И. Предметная ориентация мышления и понимание [Текст]: учебное пособие / Е. И. Горбачева // Вопр. психол. -1994. - №5. - С. 78-85.
6. Григорьев, Л.Г. Социология повседневности» [Текст]: Социологические исследования / Альфреда Шюца, 1988. - № 2. - С.123-137.
7. Знаков, В. В. Понимание субъектом трех реальностей человеческого бытия [Текст]: Известия Саратовского университета. Новая серия. Акмеология образования. Психология развития. 2014. Т. 3. № 4. С. 311-316.
8. Ионин, Л.Г. Понимание и экспертиза [Текст]: Вопросы философии. - 1991. - № 10. - С.48-58.

9. Порус, В.Н. Искусство и понимание: сотворение смысла. [Текст]: Заблуждающийся разум ? : Многообразие вненаучного знания / Под ред. И.Т.Касавина. - М.: Политиздат, 1990. - С. 256-278.
- 10.Савин, Е.Ю. Понимание как форма познавательной [Текст] / Е. Ю. Савен активности субъекта. - Калуга: КГПУ им К.Э. Циолковского Калуга. - 1996. – С. 80.

УДК [378.015.3:005.32:796.011.1]:656.61-057.875

Букша С. Б.¹, Стрибная О. М.²

1 – канд. пед. наук, зав. кафедрой физического воспитания и спорта ФГБОУ ВО «КГМТУ»,

2 – ст. преподаватель кафедры физического воспитания и спорта ФГБОУ ВО «КГМТУ»

ОЦЕНКА МОТИВАЦИИ СТУДЕНТОВ (КУРСАНТОВ) К ЗАНЯТИЯМ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ И СПОРТОМ

Аннотация. Представлены результаты изучения структуры мотивации студентов (курсантов) к занятиям физической культурой и спортом. Анализируются уровни оздоровительно-профилактических, профессионально-деятельностных, соревновательно-конкурентных, эмоционально-эстетических и коммуникативно-творческих мотивов. Сделаны выводы о необходимости формирования устойчивой мотивации к занятиям физической культурой и спортом, основанной на учете реальных потребностей и интересов студентов (курсантов).

Ключевые слова: мотивация, физическая культура и спорт, студенты (курсанты).

Abstract. The article manifests the results of students' (cadets') physical training and sports motivation structure research. Health-improving and preventive, professional and activity, competitive, emotional and esthetic, communicative and creative aspects of motives being analyzed. The conclusions about the necessity of forming steady motivation to physical training and sports being based on students' (cadets') real needs and interests are made.

Keywords: motivation, physical training and sports, students (cadets).

Введение. Физическая подготовка в морском вузе направлена на развитие физических качеств, умений и навыков, необходимых для успешного выполнения профессиональной деятельности. Результатом физической подготовки будущего специалиста должен стать не только высокий уровень общей и профессиональной подготовки, но и повышение уровня мотивации к самосовершенствованию и саморазвитию средствами физкультуры и спорта.

Мотивационно-волевой компонент профессионально-прикладной физической подготовки отражает активное и положительное отношение и ценностные ориентации студентов (курсантов) в процессе развития и совершенствования физических качеств и психомоторных способностей. Мотивация является главным компонентом для успешного выполнения любой деятельности, в том числе и физкультурно-спортивной [1]. Мотивация к физической активности – особое состояние личности, направленное на достижение оптимального уровня физической подготовленности и работоспособности [2].

Важность оценки мотивационной сферы в процессе совершенствования профессионально-прикладной физической подготовки отмечались в исследова-

ниях С. Зориной, К. Стоян, Р. Наговицына, Н. Надежиной, С. Никощенкова, В. Пяткова и другие [1 – 5]. Ученые выяснили, что мотивация может опираться на конкретные личностные мотивы или же иметь общий фундамент профессиональных или общественных мотивов. А значит, имея представления о преобладании того или иного типа мотивации возможно прогнозировать определенный интерес и активность студентов (курсантов) в процессе профессионально-прикладной физической подготовки. Устойчивость и выраженность мотивации к занятиям физической культурой и спортом может обеспечить целенаправленную деятельность исходя из личных мотивов, побуждающих студентов (курсантов) к активности в самоподготовке и саморазвитии.

Цель исследования – изучить структуру и выраженность мотивации студентов (курсантов) КГМТУ к занятиям физической культурой и спортом.

Материалы и методы исследования. Для изучения и структурирования мотивации к занятиям физической культурой и спортом студентов (курсантов) КГМТУ была разработана специальная анкета. Она содержала 30 утверждений, которые определяли главенствующие мотивы и оценивались применительно к личностным установкам и поведению. Студенты (курсанты) задавали себе вопрос: как я отношусь к данному утверждению, согласен ли я с ним, согласен частично или не согласен вовсе. Вопросы были сгруппированы по важнейшим направлениям мотивации к занятиям физической культурой и спортом [6]. Как отмечает С. Зорина, мотивы посещения занятий физкультурой у студентов разные, однако на практике в основном наблюдается пять мотивационных вариантов отношения к физической подготовке в вузе: желание успешно сдать зачет по физкультуре; укрепление здоровья и коррекция недостатков физического развития; совершенствование физических способностей, необходимых для конкретной профессиональной деятельности; активный отдых и общение со сверстниками; желание быть лучшим в достижении спортивных результатов [3, с. 185].

Проведя анализ научной и методической литературы, мы определили основные группы мотивов к занятиям физической культурой и спортом в вузе: оздоровительно-профилактические, профессионально-деятельностные, коммуникативно-творческие, соревновательно-конкурентные и эмоционально-эстетические [2, 6]. В опросе принимали участие студенты 1 курса технологического факультета (71 человек), а также курсанты 1 курса морского факультета (62 человека).

Результаты исследования и их обсуждение. При оценке разных групп мотивов у первокурсников КГМТУ наблюдалась противоречивая и неустойчивая мотивация к занятиям физической культурой и спортом.

Так, в группе оздоровительно-профилактических мотивов достаточно представлена доля студентов (курсантов) с высоким уровнем мотивации к занятиям физкультурой и спортом (рис. 1) – 37% на МФ и 26% на ТФ. Значительная доля студентов (курсантов) имеют средний уровень мотивации к поддержанию здоровья средствами физической культуры – 44% и 41% соответственно. А вот доля студентов (курсантов) с низким уровнем мотивации значительно больше на ТФ (33%), в то время как на МФ всего 19%.

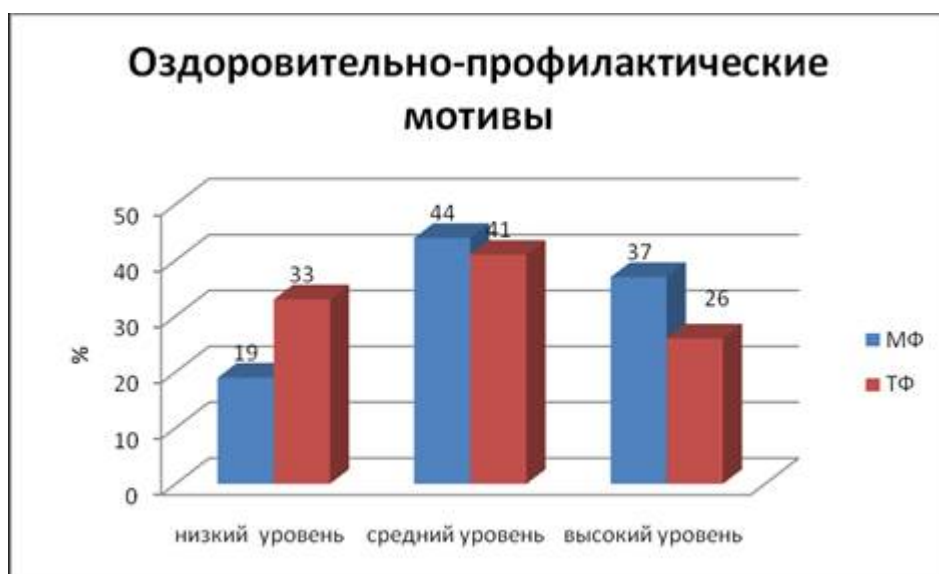


Рисунок 1 – Показатели уровня оздоровительно-профилактических мотивов у студентов (курсантов)

Таким образом, подтверждается общая тенденция преимущественной мотивации современной молодежи к занятиям физическими упражнениями с целью укрепления здоровья и профилактики заболеваний. Это объективно связано с реализацией общегосударственных программ развития физкультуры и спорта, акцентирования внимания на поддержании и укреплении здоровья молодых. Работа кафедры ФВиС проводится в этом плане по двум направлениям: формирование здорового образа жизни студентов (курсантов) и предупреждение развития профессиональных заболеваний (освоение комплексов профилактических упражнений).

Значительный интерес для нас представляют данные о профессионально-деятельностных мотивах к занятиям физкультурой и спортом, т.к. они демонстрируют понимание студентами (курсантами) важности профессионально-прикладной направленности физической культуры и в вузе (рис. 2).



Рисунок 2 – Показатели уровня профессионально-деятельностных мотивов у студентов (курсантов)

Поскольку были опрошены студенты (курсанты) первых курсов, мы видим, что представления о важности профессиональных физических качеств для будущей деятельности у молодых людей практически нет. Об этом говорит

большой процент студентов (курсантов) обоих факультетов с низким уровнем мотивации по профессионально-деятельностным мотивам (37% на МФ и 58% на ТФ). Средний уровень мотивации все также в рамках 33-40%, а вот доля студентов (курсантов) с высокими показателями достаточно мала – соответственно 23% и 9%. Мы видим особое задание в рамках научной и методической работы кафедры ФВиС направить усилия на совершенствование программы профессионально-ориентированной физической подготовки, как на морском, так и на технологическом факультете. Развитие физических качеств будущих специалистов увеличивает их стрессовую устойчивость, повышает личностный статус при возникновении производственных конфликтов, увеличивает потенциал жизнестойкости в экстремальных ситуациях и активизирует участие молодежи в профессиональной творческой деятельности. Хотя виды труда и профессиональные нагрузки будущих морских и не морских специалистов разнятся, тем не менее, общее значение важности развития специальных физических качеств и психомоторных способностей трудно переоценить.

Еще более плачевны показатели мотивации студентов (курсантов) по коммуникативно-творческим мотивам (рис. 3).



Рисунок 3 – Показатели уровня коммуникативно-творческих мотивов у студентов (курсантов)

Значительная доля студентов (курсантов) морского и технологического факультетов (79% и 73% соответственно) имеют низкую мотивацию к занятиям физической культурой и спортом с целью поддержания интересного общения, дружбы, совместного времяпрепровождения с коллегами. Невелика доля тех, кто имеет средние показатели интереса к общению на занятиях физкультурой (21-26%). Практически отсутствуют мотивы (0-1% на МФ и ТФ) коллективной физкультурно-спортивной деятельности, которые присущи были молодым людям нашей страны еще 60-70 лет назад. Можно констатировать тот факт, что сегодняшняя молодежь оторвана от реального живого общения со сверстниками, заменяя его виртуальной реальностью интернета и малоподвижными видами досуга в одиночку. Возможно также, что данная мотивация к физкультуре и спорту была бы выше на старших курсах, где группы уже устоялись и все знакомы друг с другом. Однако в новых учебных планах отсутствуют аудиторные занятия по физической культуре на старших курсах. Есть перспектива в самостоятельных тренировках и в секционной работе для развития мотивации коллективизма и общения, что мы и будем использовать в работе со студентами (курсантами).

Одни из самых выраженных мотивов среди юношей морского факультета остаются мотивы спортивной деятельности, представленные группой соревновательно-конкурентных мотивов (рис. 4) и составляющие 37%, в то время как у студентов технологического факультета практически отсутствует мотивация к соревновательной деятельности (всего 2%).

Доля студентов (курсантов) со средним значением выраженности спортивной мотивации (34% на МФ и 25% на ТФ) дает надежду на возможность вовлечь их в соревнования и секционную спортивную работу, проводимую кафедрой ФВиС. Огромная доля (73%) студентов технологического факультета совсем не проявляет активности и интереса к спорту и соревнованиям. Это можно объяснить большой долей девушек-студенток на ТФ, по сравнению с

юношами МФ, которые, в силу гендерных и психологических различий, проявляют традиционный интерес к соревнованиям и спорту. Одна из важнейших задач работы кафедры ФВиС – развивать и стимулировать соревновательно-конкурентную мотивацию в занятиях физической культурой и спортом, поскольку, как отмечает Р. Наговицын, «данный вид мотивации основывается на стремлении человека улучшить собственные спортивные достижения. Вся история человечества, процесс эволюции строились на духе соперничества, на соревновательном духе взаимоотношений. Стремление достичь определенного спортивного уровня, победить в состязаниях соперника – является одним из мощных регуляторов и значимой мотивацией к активным занятиям физическими упражнениями» [2, с. 295].

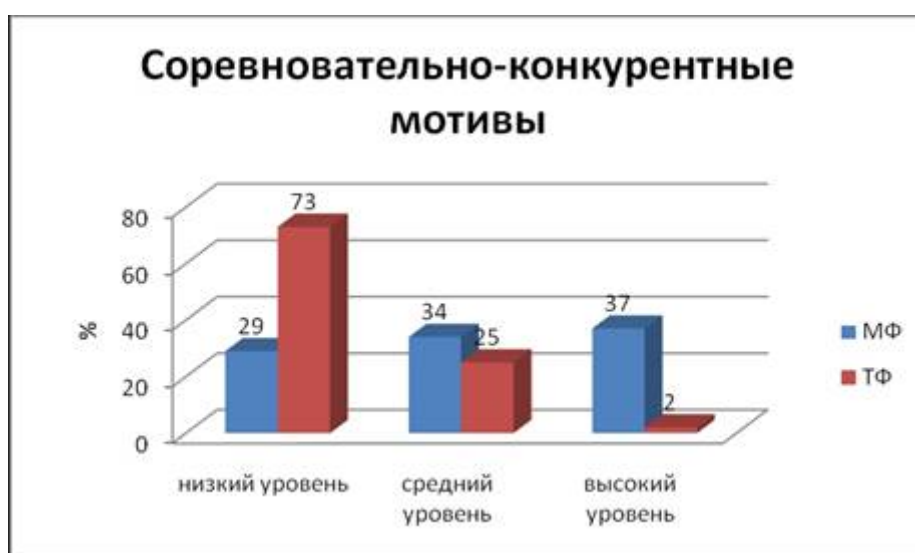


Рисунок 4 – Показатели уровня соревновательно-конкурентных мотивов у студентов (курсантов)

Не менее важны для развития общей физкультурной мотивации и эмоционально-эстетические мотивы, т.е. стремление и умение получать удовольствие от мышечной работы, как называл такое состояние И.Павлов, «мышечная радость» (рис. 5).

Большая часть курсантов МФ имеет среднее (42%) и высокое (18%) значение выраженности эмоционально-эстетических мотивов к занятиям физкуль-

турой и спортом. Это не может не радовать, однако огорчает, что все же 40% курсантов такой «мышечной радости» не испытывают. В то время, как на ТФ еще большая доля (57%) студентов имеют низкую мотивацию в плане получения удовольствия от занятий физкультурой, и всего лишь 14% - высокий уровень, 29% - средний уровень выраженности данного мотива.



Рисунок 5 – Показатели уровня эмоционально-эстетических мотивов у студентов (курсантов)

Что можно предпринять для улучшения показателей по этой группе мотивов? Прежде всего, стимулировать интерес обучающихся за счет перспективы улучшения внешнего вида и общего впечатления, производимого на окружающих; за счет критериев моды, желания совершенствовать телосложение и подчеркнуть «выигрышные» особенности фигуры, а также развития пластичности и красоты движений.

Данная мотивация, по мнению В. Пяткова, развивается у молодых людей с воздействием, оказываемым средствами массовой информации, обществом, социальными институтами, и выражается в формировании у личности потребности в занятиях физическими упражнениями. Она характеризуется влиянием на личность культурной среды, законов социума и законами «группы» [5]. Необходимо использовать влияние педагогической среды морского вуза для

развития эмоционально-эстетических мотивов, разумно включать студентов (курсантов) в такие виды физкультурной и спортивной деятельности, в которой они получают возможность найти большее удовольствие от занятий. Развивать ту область физкультурной деятельности, которая в большей степени соответствует физическому развитию, интересам, и склонностям обучающихся.

Объединив все группы мотивов, просуммировав общее цифровое значение анкеты, мы можем приблизительно охарактеризовать общий уровень мотивации студентов (курсантов) КГМТУ к занятиям физкультурой и спортом, организованным и проводимым кафедрой ФВиС (рис. 6).



Рисунок 6 – Показатели общего уровня мотивации студентов (курсантов) к занятиям физической культурой и спортом

Как мы видим, преимущественное большинство курсантов МФ (71%) имеют среднюю мотивацию, а 21% - высокую, что говорит о значительном интересе, проявляемом курсантами к занятиям. Это, в свою очередь, обеспечивает успешность дальнейшей работы по совершенствованию профессионально-прикладной физической подготовки курсантов МФ. Немного хуже представлен общий уровень мотивации к занятиям физкультурой на технологическом фа-

культете. Так, 25% студентов ТФ имеют низкую, 65% - среднюю и всего лишь 10% - высокую общую мотивацию к занятиям физкультурой и спортом. При общем снижении часов на аудиторную работу по физической культуре на ТФ можно ожидать еще большее снижение мотивации со стороны студентов к физической подготовке. Мы видим несколько вариантов решения данной проблемы: во-первых, увеличение часов занятий физической культурой за счет вовлечения студентов в самостоятельную физкультурно-спортивную деятельность; во-вторых, создание спортивного клуба вуза, который бы представлял интересы студенчества; в-третьих, за счет развития рекреационной направленности физической культуры, которая способствует формированию самостоятельности, развитию коллективизма, получению удовольствия от турпоходов, поездок, активного отдыха.

Выводы: процесс физической подготовки в вузе имеет научную и методическую базу и специальную организацию, что обеспечивает решение основных задач: формирование устойчивой и разнонаправленной мотивации к занятиям физической культурой; внедрение эффективных методов и средств физического совершенствования; формирование и развитие навыков профессиональной физической подготовки студентов (курсантов).

Важно использовать полученные результаты оценки мотивации в дальнейшей работе по изучению эффективных методов профессионально-прикладной физической подготовки студентов (курсантов) КГМТУ. Необходимо обеспечить постепенную трансформацию неустойчивых и противоречивых мотивов к физической подготовке у первокурсников в более стабильные и профессионально направленные группы мотивов на старших курсах. Это одно из важнейших условий обеспечения успешной профессионально-прикладной физической подготовки в морском вузе.

С другой стороны, формирование устойчивой мотивации к занятиям физической культурой и спортом, основанной на учете реальных потребностей и интересов студентов (курсантов), способствует результативности профессио-

нально-прикладной физической подготовки. Что может быть подтверждено достоверными изменениями структуры мотивации и улучшением показателей физической подготовленности студентов (курсантов).

Список использованной литературы:

1. Надёжина, Н. В. Мотивация к занятиям физической культурой и спортом у студентов 1-3 курсов АЧИИ ФГБОУ ВО ДонГАУ [Текст]: Научно-методический электронный журнал «Концепт» / Н. В. Надежина, 2016. – Т. 23. – С. 55–58.
2. Наговицын, Р. Мотивация студентов к занятиям физической культурой в вузе [Текст]: Р. Наговицын / Фундаментальные исследования. – 2011. – № 8 (часть 2) – С. 293-298.
3. Зорина, С.Д. Мотивация студентов к занятиям физической культурой и спортом [Текст] : С.Д. Зорина / Психология и педагогика: методика и проблемы практического применения. – № 34. – 2013. – С.183-187.
4. Никощенко, С.Л. Первичные мотивы студентов в процессе занятий физической культурой [Текст] / С.Л. Никощенко, Л.И. Глущенко. // Сб. науч. труд. мол. ученых. – Смоленск: СГИФК, 2003. – С. 81-83.
5. Пятков, В.В. Формирование мотивационно-ценностного отношение студентов к физической культуре: на материале педвузов [Текст]: дис. ... канд. пед. наук. - Сургут, 1999. - 184с.
6. Ценностно-мотивационные ориентации студентов вузов в современной России (К проблеме мониторинга качества образования) [Текст]: сб. статей под ред. науч. пед. проф. И.А. Зимней. – М., 2000. – 88 с.

УДК 93/94

Гольденберг М. Ш.

преподаватель цикловой комиссии технологии сварки и кораблестроения филиала ФГБОУ
ВО «КГМТУ» в г. Феодосия

ТРАГЕДИЯ СОВЕТСКИХ ВОЕННОПЛЕННЫХ В КРЫМУ. 1941- ПЕРВАЯ ПОЛОВИНА 1942 ГОДА.

Аннотация. В статье рассматривается положение бойцов и командиров Красной армии, оказавшихся в немецком плену в 1941 — первой половине 1942 гг. в Крыму, уровень смертности среди советских военнопленных и причины их массовой гибели.

Ключевые слова: Великая Отечественная война, Крым, советские военнопленные, 1941-1942 гг.

Abstract. This article regards the captivity conditions of Red Army soldiers and commanding officers in 1941-the first half of 1942 in the Crimea and the death rate among soviet prisoners of war and the reasons for their lives mass losses.

Keywords: the Great Patriotic War, the Crimea, Soviet prisoners of war, 1941-1942

В данной статье рассматриваются причины, ход и последствия проводившейся нацистскими оккупантами в Крыму в 1941-1942 гг. целенаправленной политики уничтожения советских военнопленных. События на территории нашего региона анализируются в контексте реализации планов руководства Третьего Рейха по «сокращению» населения СССР.

Одной из самых трагических глав Великой Отечественной войны является гибель в 1941-1945 годах 3 млн. 300 тыс. из 5 млн. 700 тыс. бойцов и командиров Красной армии, попавших в немецкий плен (57,8%) [1, с.8]. Для сравнения: из попавших в плен 3576,3 тысяч немецких военнослужащих умерли 442,1 тысяча человек (12,4%) [2, с.515]. Из 3 млн. 900 тыс. попавших в плен в 1941 году к февралю 1942 г. в лагерях оставалось около 1 млн. 100 тыс. человек [3, с.260].

Порой можно встретить утверждения, что в трагедии советских военнопленных якобы виноват сталинский режим, не подписавший в 1929 г. Женевскую конвенцию о содержании военнопленных и этим поставивший попавших в плен красноармейцев вне закона. Но согласно статье 82 конвенции «если одна из воюющих сторон окажется не участвующей в конвенции, тем не менее положения таковой остаются обязательными для всех воюющих, конвенцию под-

писавших»[4,с.1012]. Более того, даже если бы этой статьи не было, пленные находились под защитой общего международного права, запрещавшего убивать или увечить беззащитных. Не находит документального подтверждения и версия о некоем заявлении Сталина о том, что «у нас нет военнопленных, есть предатели».

Трагедия советских военнопленных не была следствием стечения обстоятельств. Гибель миллионов людей была запрограммирована за месяцы до начала военных действий. 30 марта 1941 года Адольф Гитлер выступил перед высшим командованием вермахта с речью о целях и задачах Восточного похода. «Война против России будет такой, что ее не следует вести с элементами рыцарства. Это будет битва идеологий и расовых различий, и она должна проводиться с беспрецедентной и неослабевающей жестокостью. Все офицеры должны избавиться от устаревших взглядов на мораль. Эта война будет резко отличаться от войны на Западе. На Востоке сама жестокость - благо для будущего» [5,с.660].

В мае 1941 года германский экономический штаб «Ольденбург» принял следующее решение:

1. Войну можно продолжать только в том случае, если все вооруженные силы на третьем году войны будут снабжаться продовольствием за счет России.

2. При этом несомненно погибнут от голода десятки миллионов человек, если мы вывезем из страны все необходимое для нас.

В ноябре 1941 года рейхсмаршал Герман Геринг заявил министру иностранных дел Италии Чиано: «В этом году в России умрет от голода 20-30 миллионов человек. Может быть, даже хорошо, что так произойдет, ведь некоторые народы необходимо сокращать... В лагерях военнопленные уже едят друг друга» [6,с.с.14,23].

20 ноября 1941 года командующий оккупировавшей Крым 11-й армии Эрих фон Манштейн издал приказ № 2379/41, один из пунктов которого гласил:

«Продовольственное положение на Родине требует, чтобы войска кормились продовольствием оккупированных областей и, более того, чтобы как можно большие запасы были переданы для потребления на Родине. В особенности в городах противника большая часть населения должна будет голодать. Невзирая на это, ничто из того, что было пожертвовано Родиной ради нас, не должно быть из ложного чувства человечность отдано военнопленным или населению, если они не находятся на службе у германских вооруженных сил...»[7,с.30].

О том, как эти указания осуществлялись в крымских лагерях для военнопленных, сохранились свидетельства очевидцев.

Вот свидетельство о условиях содержания пленных в лагере №241 в Симферополе («Картофельный городок»): «лагерь был организован прямо под открытым небом, даже не было бараков. Это было вроде скотного загона. Из-за нечеловеческих условий, голода и холода в лагере была колоссальная смертность. Ежедневно люди умирали сотнями. Трупы увозили на русское кладбище около вокзала и на татарское кладбище, а также сбрасывали во рвы. Для обеспечения питания людей, содержащихся в лагере, немцы обратились к населению, чтобы оно оказало содействие. Около проволочного ограждения была поставлена общая бочка, куда сливалась пища, приносимая населением. Из этой бочки лагерникам выдавалось по одной консервной банке смеси».

В Ялте в декабре 1941 г. погибли почти все из тысячи пленных, которые были размещены в гостинице «Парижская Коммуна», из 800 узников, находившихся в зданиях средней школы №2 и в доме №9 по ул. Садовой выжило примерно 100 человек [8, сс.176,293].

В Феодосии снабжение военнопленных продовольствием, как и в других городах, оккупанты возложили на местное население, которое само ничего не получало.

Результатом стала чудовищная смертность среди пленных. О количестве военнопленных в Крыму в ноябре – декабре 1941 г. судить крайне сложно, так как только с 1 января 1942 г. началось предоставление статистических отчетов

о местопребывании советских военнопленных. В январе 1942 г. в лагерях 11-й армии находилось всего 33.789 пленных, включая прибывающих и убывающих [9, s.462]. В ноябре 1941 г. при оккупации полуострова было якобы взято в плен 100 тысяч человек [4, с.87], в январе 1942 г. при вторичном взятии г. Феодосии – еще 10 000 [1, с.87].

Конечно, говорить о 70 % смертности пленных в ноябре – декабре 1941 г. сложно. Видимо, в сводках ноября 1941 г. сильно преувеличено число взятых в плен. Часть пленных бежали или были отпущены по домам. Скорее всего, смертность среди пленных в Крыму к январю 1942 г. составила около 50%.

То, что из 1500 отправленных в январе 1942 г. в симферопольский лагерь № 241 жителей Ялты до июля 1942 г. погиб каждый третий [10, лл.28,75,124], позволяет предположить, что смертность среди советских военнопленных в первой половине 1942 г. была примерно такой же - до одной трети. Голод по-прежнему косил людей. Случаи каннибализма среди пленных красноармейцев стали к апрелю 1942 г. столь часты, что представитель отдела пропаганды при командовании 11-й армии не знал, как он может в такой ситуации вести пропаганду о «советских зверствах» [9, s.460].

Советские военнопленные погибали не только от голода, холода и болезней. Среди пленных систематически выявляли и передавали в СД (полицию безопасности, в советских источниках-гестапо) для уничтожения политработников, коммунистов и евреев.

Так, в декабре 1941 г. из лагерей в Крыму переданы 140 человек, в январе 1942 г. – 111 человек, феврале – 66, марте – 103, апреле – 122, мае – 114, в июне – 374 пленных. Значительно больше пленных были убиты непосредственно в лагерях. Так, в мае 1942 г. на 114 переданных в СД пришлось 468 расстрелянных в лагерях.

В июле 1942 г. после взятия Севастополя переданы полиции безопасности 2022 и убиты в лагерях 1379 военнопленных [7, с.146].

Сколько тысяч красноармейцев и командиров были расстреляны при конвоировании, определить не представляется возможным.

Вышеизложенное позволяет сделать выводы о степени достоверности утверждений Эриха фон Манштейна о том, что его армия, которой самой не хватало продовольствия, якобы урезала снабжение своих солдат, чтобы накормить советских военнопленных. О пленных так хорошо заботились, что смертность среди них была меньше 2%. Результатом такого сверхгуманного отношения стало поведение восьми тысяч военнопленных из лагеря в Феодосии, которые при высадке в городе советского десанта сами, без охраны, пошли в Симферополь, чтобы избежать освобождения и остаться в плену [11,с.261].

Однако немецкий «Отчет по оперативной ситуации в СССР» № 152 за 9 января 1942 г. утверждает, что семь тысяч пленных из Феодосии шли «частично под охраной». Бывший начальник феодосийской полиции С.Я. Каламбетова, в декабре 1941 г. военнопленный, утверждал, что пленных сопровождал «усиленный конвой» немецких солдат [7, с.34].

Как видим, пленных вели под конвоем. Кроме того, около двух тысяч пленных в Феодосии были освобождены десантниками [12, л.92].

Факт следования пленных под малочисленным конвоем, по нашему мнению, говорит в первую очередь о том, что эти воля этих людей была подавлена голодом и холодом. Так, в октябре 1941 г., в районе Кривого Рога колонну из двенадцати с половиной тысяч советских пленных конвоировали тридцать немецких солдат. Обессиленных пленных конвой добивал. Голод довел пленных до людоедства, но попыток сопротивления не было [1, с.161].

Якобы гуманному обращению вермахта с пленными красноармейцами Э. Манштейн противопоставляет жестокость Красной армии, с первых дней войны убивавших немецких военнопленных. В Феодосии красноармейцы якобы убили раненых немцев находившихся в госпиталях, а некоторых из них вытащили на берег моря и, облив водой, заморозили [11,с.134]. В Феодосии в ходе освобождения города советским десантом были взяты в плен 66 немецких военно-

служащих[12,л.69]. Они были расстреляны 17 января, когда был получен приказ об оставлении Феодосии, а возможности эвакуировать пленных не было. Утверждение о замораживании раненных не более, чем пропагандистское измышление.

Советское командование никогда не стремилось к уничтожению попавших в плен врагов, последовательно соблюдая требования международного права. К 1 октября 1941 г. в советских лагерях находилось 6681 пленный, к 1 января 1942 г. – чуть более 9000 [4, с.29]. Нельзя отрицать, что имели место отдельные инциденты со стороны ожесточенных зверствами врага и огромными потерями красноармейцев, но это были именно эксцессы. Недопустимо ставить знак равенства между заранее спланированной политикой уничтожения миллионов людей и отдельными кровавыми эпизодами мести, вызванными этой политикой.

Печальный эпизод 17 января 1942 г. отнюдь не снимает с командования немецкой армии и лично с командующего 11-й армией Эриха фон Манштейна ответственности за гибель десятков тысяч советских военнопленных в крымских лагерях в 1941- первой половине 1942 года. Эти люди погибли вследствие реализации принятых высшим руководством Третьего Рейха решений и приказов армейского командования, в том числе приказа Манштейна № 2379/41 от 20 ноября 1941 г., оставившего пленных без продовольствия. Это преступление, по нашему мнению, соответствует определению геноцида, одним из признаков которого является «предумышленное создание для какой-либо группы таких жизненных условий, которые рассчитаны на полное или частичное физическое уничтожение ее» (пункт «с» 2 статьи Конвенции о предупреждении преступления геноцида и наказанию за него, принятой Генеральной Ассамблеей ООН 2 декабря 1948 г.)[13].

В сентябре 1945 г. в итоговом докладе Крымской Республиканской Чрезвычайной комиссии по установлению и расследованию злодеяний немецко-фашистских захватчиков утверждалось, что в 1941-1944 гг. оккупанты расстре-

ляли и замучили в Крыму 44 тысячи 934 советских военнопленных [14, л.3]. Исходя из вышеизложенного, данное число погибших пленных относится скорее к 1941-первой половине 1942 г. Сколько советских военнопленных погибло в последующие два года, определить сложно.

Список использованной литературы:

1. Штрайт, К. «Они нам не товарищи» [Текст]: Вермахт и советские военнопленные в 1941 – 1945 гг. / Пер. с нем. И.Дьяконова; Предисл. И.Настенко. – М.: Русская панорама, 2009. – 680 с.
2. Россия и СССР в войнах XX века. Потери вооруженных сил [Текст]: стат. исслед. / [Г. Ф. Кривошеев и др.]; под общ. ред. Г. Ф. Кривошеева ; [Предисл. Ю. А. Полякова]. - М. : ОЛМА-ПРЕСС, 2001. - 607 с. : карт., табл. ; 22 (Серия "Архив") .
3. Нюрнбергский процесс [Текст]: сборник материалов. - М.: Юридическая литература, 1991 -Т.4-672 с.
4. Военнопленные в СССР. 1939-1956. [Текст]: документы и материалы / М. М. Загорулько, С. Г. Сидоров, Т. В. Царевская; Под ред. М.М. Загорулько. М.: Логос, 2000. -1120 с.
- 5.Гальдер Ф. Военный дневник. [Текст] : Ежедневные записи начальника Генерального штаба Сухопутных войск 1939–1942 гг. Т. 2. – М.: Воениздат, 1969.- 328 с.
6. Дашичев В.И. Стратегия Гитлера. Путь к катастрофе. 1933-1945. [Текст] : Исторические очерки, документы и материалы в 4-х томах. Том 3: Банкротство наступательной стратегии в войне против СССР, 1941-1943. - М.: Наука, 2005. -Т.3 -607 с.
- 7.Один год из 25 веков. Феодосия, 1941-1942 [Текст]: книга по истории и краеведению ; ред.: С. Н. Ткаченко и Ю. А. Утробина. – Симферополь: ДИАЙПИ, 2011. - 476 с.
- 8.Нацистские лагеря смерти. Очевидцы свидетельствуют. Из серии «Рассекреченная память» [Текст]: Крымский выпуск. Том 2. / Составитель Валякин А.В. - Симферополь; «ДОЛЯ», 2010. - 408 с.
- 9.Angrick A. Besatzungspolitik und Massenmord. Die Einsatzgruppe D in der sudlichen Sowjetunion 1941 – 1943 [Text] / A. Angrick. – Hamburg, 2003. – 605s.
10. Государственный архив Российской Федерации [Текст]: (далее – ГАРФ). Ф.7021.Оп.9.Д.59
11. Манштейн, Э. Утерянные победы [Текст]: книга / Э. Манштейн. – Москва: АСТ, АСТ Москва, Хранитель, 2007. –702 с.
- 12.Центральный архив министерства обороны (далее — ЦАМО).Ф.216. Оп.1142.Д.14.
13. Конвенция о предупреждении преступления геноцида и наказании за него. Принята резолюцией 260 (III) Генеральной Ассамблеи ООН от 9 декабря 1948 года. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.un.org/ru/documents/genocide.shtml>. - (Дата обращения: 26. 03. 2017).
14. Государственный архив Республики Крым [Текст]: (далее - ГА РК). Ф.Р-1289. Оп.1.Д.18.

УДК 336.648

Евдокимова С. С.

канд. экон. наук, доцент кафедры «Корпоративных финансов и банковской деятельности»
«Волгоградский государственный университет», Россия, Волгоград

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ КРЕДИТОВАНИЯ СУБЪЕКТОВ МАЛОГО И СРЕДНЕГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В РОССИИ (НА ПРИМЕРЕ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ)

Аннотация. Для решения проблем кредитования малого и среднего предпринимательства в России необходим комплексный и системный подход: повышение доверия предпринимателей к банковским продуктам; развитие специализированных банков; разработка и внедрение новых кредитных продуктов; поиск Банком России совместно с коммерческими банками дополнительных резервов для пересмотра процентных ставок. В статье изучены условия кредитования субъектов малого предпринимательства, start up проектов банками Волгоградской области, дополнительные меры Банка России по финансовому стимулированию кредитования малых и средних предприятий.

Ключевые слова: кредитование малого и среднего предпринимательства, средневзвешенные процентные ставки по кредитам, критерии льготного коэффициента риска, коэффициент дробности.

Abstract. Integrated and system approach is necessary for the problem resolution of crediting of a small and average entrepreneurship in Russia: increase in trust of entrepreneurs to banking products; development of specialized banks; development of new credit products; search by the Bank of Russia together with commercial banks of additional allowances for review of interest rates. The article studies small business crediting, start up projects of Volgograd region banks, additional measures of the Bank of Russia for financial stimulation of small business crediting.

Keywords: credit for a small business, credit rates, criteria of preferential risk coefficient, divisibility coefficient.

Введение. Россия находится на начальной стадии формирования малого и среднего предпринимательства (МСП), вклад которого в общие экономические показатели страны существенно ниже, чем в большинстве не только развитых, но и развивающихся стран. Развитие малого бизнеса в немалой степени сдерживается недостаточным доступом к кредитным ресурсам.

Цель. Изучение системы кредитной поддержки малого бизнеса; исследование регионального опыта на примере Волгоградской области.

Методы. Экономико-статистический, графический.

До начала 2014г. объемы кредитования МСП имели положительную динамику, в 2014 они сократились на 454 млрд. руб. или на 5,63% по сравнению с 2013г. По итогам 2015г. ситуация значительно ухудшилась. Объем кредито-

ния МСП сократился более чем на 2150 млрд. руб. или на 28% (рис. 1). Самый высокий отрицательный прирост наблюдался в Южном, Уральском и Северо-Западном ФО и достиг более 35%. Доступ предприятий к кредитным средствам усложнился, а для ряда компаний был практически закрыт. Отмечалось ужесточение требований банков к заемщикам. Ранее оформление кредита занимало 1 месяц, теперь 2,5-3 месяца.

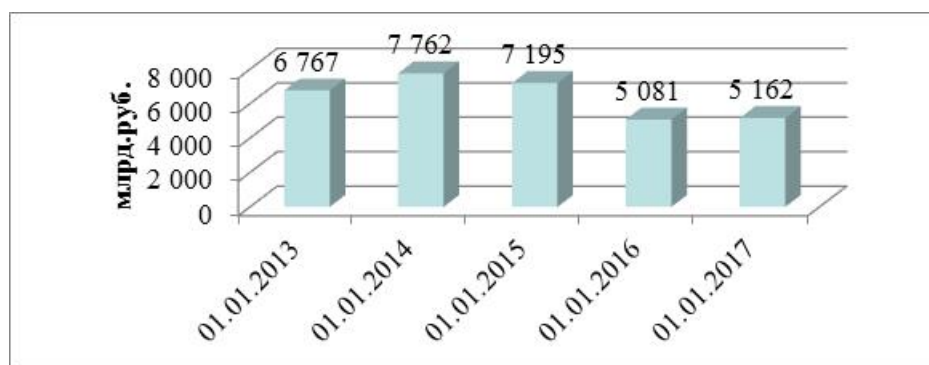


Рисунок 1 – Динамика объема кредитования субъектов МСП за 2013-2016 гг., млрд. руб.

За 2016г. объем выданных кредитов МСБ сократился на 11% до 5,3 трлн. руб. Кредитование МСБ продолжает сокращаться на фоне роста в других сегментах: кредитовании физических лиц (+28%) и даже крупного бизнеса (+3%) (рис. 2).



Рисунок 2 – Кредитование МСБ продолжает сокращаться на фоне роста в других сегментах кредитования

Переломить негативную тенденцию не сумела ни активизация банков из ТОП-30, нарастивших выдачу на 18%, ни программы господдержки, в рамках которых выдано менее 5% кредитов. В результате по итогам 2016г. объем кредитования сохранился на прошлогоднем уровне, а к росту рынок перейдет не ранее 2017г. в случае заметного (на 1-1,5 п.п.) снижения ключевой ставки и стабилизации качества кредитных портфелей. Однако резкое (почти 10-кратное) снижение темпов роста просроченной задолженности в 2016г. и адекватное качество новых выдач дает надежду на восстановление кредитования уже со второго квартала 2017г.

1) В отрицательной зоне: банковское кредитование малого и среднего бизнеса сокращается третий год подряд. Несмотря на почти заметное торможение негативной динамики выдач (-28% за 2015г.), месячные объемы кредитования остаются ниже прошлогодних результатов.

Вслед за негативной динамикой выдач устойчиво сокращается и портфель кредитов МСБ (минус 9% с начала 2016 года до 4,45 трлн. руб.).

2) Активизация крупных банков не переломила негативную динамику кредитования МСБ. В 2014-2015 гг. крупнейшие банки устойчиво сокращали кредитование МСБ на фоне резкого роста дефолтности портфелей, а также переориентации части ресурсов на кредитование крупного бизнеса, из-за санкций лишившего западного фондирования. По мере нормализации ситуации с платежной дисциплиной заемщиков данные банки стали возвращаться в сегмент МСБ. По итогам 2016 года банки из ТОП-30 выдали на 18% больше кредитов МСБ (в стоимостном выражении), благодаря чему их доля в сегменте выросла впервые с 2013 года (до 53%). В итоге, банки из топ-30 за год нарастили свою долю в совокупном портфеле кредитов МСБ на 4,2 п.п. до 60,4% на 01.01.17. Подобная концентрация кредитного портфеля МСБ в крупнейших банках наблюдается впервые с начала 2014г. Сохранение тенденции увеличения выдач

ключевыми игроками позволяет рассчитывать, что и портфель кредитов МСБ по итогам 2017 года покажет рост (рис.3).

Однако такие результаты не сумели переломить значительную отрицательную динамику банков вне ТОП-30 (-21%).



Рисунок 3 – 30 крупнейших банков нарастили объем кредитования МСБ, впервые с 2013 года увеличив свою долю на рынке

Лидером по размеру кредитного портфеля МСБ остается Сбербанк, второе и третье место заняли ВТБ 24 и МИнБанк соответственно. Наибольшие темпы прироста портфеля кредитов МСБ показал Московский Кредитный Банк, что позволило ему подняться на одиннадцать позиций вверх и занять 8-е место в рэнкинге. Кроме того, в топ-10 по сравнению с результатами 2015г. вошел Бинбанк, объем кредитного портфеля которого за прошлый год увеличился на 38%

3) Пик пройден: темпы роста просроченной задолженности по кредитам МСБ в 2016г. резко сократились. Основной объем проблемных кредитов субъектам МСБ отразился на балансах банков в 2015г., по итогам которого просроченная задолженность в абсолютном выражении выросла на рекордные для рынка 69% (рис. 4).



Рисунок 4 – Пик роста просроченной задолженности по кредитам МСБ
был пройден в 2015 году

Наиболее быстрыми темпами ухудшение качества портфелей наблюдалось у банков вне ТОП-30: доля просроченной задолженности за прошлый год у них выросла почти в 3 раза (с 5,5 до 15,6%) против прироста в 36% у банков из ТОП-30. Последние еще в начале 2014г. заметно ужесточили требования риск-менеджмента в сегменте МСБ. В 2016г. ситуация с качеством кредитов значительно улучшилась: объем просроченной задолженности в портфеле вырос лишь на 7%. Вместе с тем сегмент со значительным отрывом продолжает «лидировать» по уровню просроченной задолженности (14,4% на 01.09.16) в сравнении с кредитованием крупного бизнеса (6,4%) и физических лиц (8,6%).

4) Рост дефолтности субъектов МСБ привел к сокращению срочности новых выдач. Несмотря на рост выдачи на 18%, портфель кредитов МСБ по банкам из ТОП-30 с начала 2016г. сократился на 9%. Это косвенно указывает на преобладание в новых выдачах краткосрочных кредитов. Подобное поведение вполне объяснимо: значительный рост неплатежей по кредитам в 2014-2015гг. потребовал корректировки прежних моделей работы с субъектами МСБ и снижения риск-аппетитов банков. На кредиты срочностью до 1 года приходится порядка 65-70% месячных выдач. Качество новых выдач можно считать приемлемым: с начала 2016г. объем просроченной задолженности по кредитам МСБ на балансах банков из ТОП-30 вырос лишь на 4%.

5) Масштабы программ господдержки не позволяют управлять динамикой кредитования МСБ. Объем кредитов, предоставленных МСП Банком и в рамках Национальной гарантийной системы, составляет менее 5% общего объема кредитования. При таких масштабах господдержка может оказывать крайне точечное влияние на отдельные регионы, а для полноценного повышения доступности финансовых ресурсов ее объемы должны быть увеличены в 2-3 раза. Увеличить масштаб поддержки без роста нагрузки на бюджет возможно за счет использования эффективного опыта субсидирования процентных ставок на рынке ипотеки и автокредитования. Для сравнения – около 35% всех ипотечных кредитов сегодня выдается в рамках программы господдержки, в автокредитовании ее доля достигает 40-45%.

По прогнозам кредитование МСБ перейдет к стадии роста не ранее 2017г. (по итогам года объем выданных кредитов может прибавить около 10% (5,9 трлн. руб.), портфель вырастет на 2-3%). В структуре новых выдач в 2017г. будут преобладать краткосрочные кредиты на пополнение оборотных средств, однако их доля снизится. Основным «реципиентом» кредитных ресурсов останется оптовая и розничная торговля (порядка 45% выдач).

В целях развития малого и среднего предпринимательства в России сформирована многоканальная система финансовой поддержки, основным элементом которой является программа поддержки малого и среднего предпринимательства, реализуемая Минэкономразвития России совместно с органами государственной власти субъектов РФ (федеральная финансовая программа поддержки малого и среднего предпринимательства), предусматривающая реализацию планов мероприятий («дорожной карты») в сфере развития МСП в субъектах РФ и достижение значений целевых показателей результативности.

В том числе - Целевые государственные программы поддержки МСП, предусматривающие следующие виды финансово-кредитной поддержки: микрозаймы под более низкие проценты; финансирование проектов МСП на основе принципа платности и возвратности; поручительство по кредитам, выдан-

ным СМСП, на основании договоров сотрудничества с кредитными организациями.

Основным исполнителем в области государственной поддержки малого и среднего предпринимательства является Внешэкономбанк и его дочерняя банковская кредитная организация ОАО «Российский банк развития», который уполномочен представлять ресурсы региональным банкам, а те, в свою очередь, кредитуют малый бизнес. Однако требования, предъявляемые к банкам, достаточно жесткие, отсекающие от участия в программе малые и средние банки. Большинство банков, работающих с малым бизнесом, не удовлетворяют критерию величины собственного капитала. Финансовые меры поддержки малого предпринимательства осуществляются также по программе ОАО «МСП Банк» посредством рефинансирования портфелей банков-партнеров с применением механизма секьюритизации кредитов малому и среднему бизнесу. В ходе реализации мер государственной поддержки малого и среднего предпринимательства в РФ «МСП Банк» предоставляет финансирование партнерам (банкам, лизинговым и факторинговым компаниям, микрофинансовым организациям, региональным фондам и т.д.), а партнеры, в свою очередь, предоставляют поддержку субъектам МСП в соответствии с их потребностями на цели кредитования и условиях, которые определены банком. Продуктовая линейка Банка насчитывает 20 продуктов.

В 2016г. в Волгоградской области действовало 3000 малых предприятий (без микропредприятий), осуществляющих деятельность во всех сферах экономики. Четверть общего числа малых предприятий (25,9%) приходится на предприятия с видом экономической деятельности «Оптовая и розничная торговля; ремонт автотранспортных средств, мотоциклов, бытовых изделий и предметов личного пользования», 20,4% - «Операции с недвижимым имуществом, аренда и предоставление услуг», 14,4% - «Обрабатывающие производства», 12,6% - «Строительство». Средняя численность работников малых предприятий составила 73,8 тыс. человек и снизилась по сравнению с 2015 годом на 7,6%. Оборот

малых предприятий за 2016г. составил 89,7 млрд. руб., что в действующих ценах на 26,2% больше по сравнению с 2015г. Получено выручки от продажи товаров, работ, услуг 90,1 млрд. руб., ее размер увеличился на 26,7%. Оборот розничной торговли по предприятиям всех видов экономической деятельности составил 9,4 млрд. руб. Предприятиями освоено инвестиций в основной капитал на сумму 1,7 млрд. руб. Наибольший объем всех инвестиций (38,4%) использован предприятиями, занимающимися сельским хозяйством, охотой и лесным хозяйством, 28,0% - организациями строительной деятельности, 24,8% - предприятиями, осуществляющими операции с недвижимым имуществом, аренду и предоставление услуг.

На территории города Волгограда функционируют 76 коммерческих банков, 30 из которых предоставляют кредиты для бизнеса. Наиболее широкие линейки кредитных продуктов предоставляют ПАО «Сбербанк России», ПАО «ВТБ 24» и ПАО «Банк УРАЛСИБ» (табл. 1).

Таблица 1 – Банковские продукты и условия кредитования субъектов малого бизнеса в коммерческих банках Волгограда

Банковский продукт	Сумма	Срок	% ставка	Обеспечение
«Бизнес-Актив» ПАО «Сбербанк России»	до 150 000. руб.	до 7 лет	от 12,2%	Гарантии Корпорации МСП, залог оборудования, приобретаемого имущества, страхование обязательно
«Бизнес-Инвест» ПАО «Сбербанк России»	от 150 000 руб.	до 10 лет	от 11,8 %	Имущественный залог; поручительство физических и/или юридических лиц; гарантии
«Экспресс под залог» ПАО «Сбербанк России»	от 300 тыс. руб. до 5 млн. руб.	от 6 мес. до 4 лет	от 15,5 %	Имущественный залог; гарантии; поручительство собственника бизнеса.
Программа «6,5 %» ПАО «Сбербанк России»	до 1 млрд. руб.	от 12 до 36 мес.	от 9,6 %	Гарантии Корпорации МСП
«Овердрафт» ПАО «ВТБ 24»	от 850 тыс. руб.	до 2 лет.	от 12,9 %	Поручительство собственников и юр. лиц, взаимосвязанных с Заемщиком.
«Инвестиционный кредит» ПАО «ВТБ 24»	от 850 тыс. руб.	до 10 лет	от 11,8%	Залог — товары в обороте, оборудование, транспорт, недвижимость; Залог третьих лиц, поручительство фондов содействия кредитованию малого бизнеса.

Банковский продукт	Сумма	Срок	% ставка	Обеспечение
«Бизнес-Оборудование» ПАО «Банк УРАЛСИБ»	от 300 тыс. до 170 млн. рублей.	от 6 мес. до 5 лет	от 13,3 %	Приобретаемое оборудование; Поручительство собственников
«Бизнес-Инвест» ПАО «Банк УРАЛСИБ»	от 500 тыс. до 170 млн. руб.	от 6 мес. до 7 лет	от 13,3 %	Имущественный залог; Поручительство собственников
«Бизнес-Оборот» ПАО «Банк УРАЛСИБ»	От 500 тыс. до 170 млн. рублей.	от 6 мес. до 3 лет	от 14,3 %	Имущественный залог; Поручительство собственников
«МСП-Инвестиции» ПАО Банк «Возрождение»	до 150 млн. руб.	от 3 до 7 лет	от 11,5 %	Залог; поручительство третьих лиц и фондов содействия кредитованию малого бизнеса; бизнес-план; срок работы не менее 1 года; совместная программа с ОАО «МСП Банк»
«На строительство недвижимости» ПАО «Запсибкомбанк»	до 10 млн. руб.	до 10 лет	от 15,5%	Земельные участки, недвижимость; транспортные средства; поручительство собственников.
«На приобретение основных средств» и «На пополнение оборотных средств» ПАО «Запсибкомбанк»	ограничена финансовым состоянием заемщика	до 3 лет до 7 лет	от 15% от 15,5 %	Приобретаемое имущество; Поручительство собственников. Под гарантию, выданную АО «Корпорацией МСП»
«Инвестиционный» ПАО «МТС-Банк»	от 1 до 80 млн. руб.	до 5 лет	от 13 до 20,5 %	Имущественный залог; Поручительство связанных с компаний лиц и основных собственников бизнеса
«Овердрафт» ПАО «МТС-Банк»	от 300 тыс. руб. до 15 млн. руб.	до 5 лет	от 15%	Имущественный залог; поручительство фондов содействия кредитованию малого бизнеса; поручительство связанных компаний и собственников бизнеса.

Получение кредита на создание нового бизнеса в банке весьма затруднительно: данное направление считается высокорискованным (риск нового входа в отрасль, предпринимательский риск собственника без истории ведения бизнеса), в связи с чем экономическая целесообразность таких операций с учетом риска для банка является спорной. Также зачастую у заемщика отсутствует залог, который мог бы снизить уровень потерь банка в случае дефолта заемщика. Поэтому банки заинтересованы в финансировании действующих предприятий, уже приносящих прибыль. В этой связи большинство кредитных продуктов на рынке предлагается для компаний, срок деятельности которых составляет не менее 6-12 месяцев.

Продукты по кредитованию стартапов на российском рынке предлагает всего несколько банков. Из крупных банков кредиты на создание нового бизнеса предлагают Сбербанк, Росбанк, Россельхозбанк.

Из банков, которые кредитуют стартапы с использованием специальных продуктов, большинство готово финансировать только открытие бизнеса по франшизе или по готовому бизнес-плану партнера, но почти никто не готов рассматривать «авторские» бизнес-проекты. Финансирование по франшизе позволяет максимально обезопасить банк от возможных рисков, в т.ч. мошенничества со стороны заемщиков и облегчить работу по рассмотрению заявок в рамках «кредитного конвейера» банка.

Таким образом, основным вариантом получения финансирования средств банка на создание собственного малого бизнеса, к сожалению, остается оформление кредита на физическое лицо, а потом, когда срок деятельности бизнеса превысит полгода – получение кредита для субъекта МСП. Впрочем, и здесь предприятие могут подстерегать сложности: наиболее распространенное требование – наличие собственных средств в размере 25-30% от необходимой суммы кредитования [4]. Еще одним вариантом является получение беззалоговых кредитов, к недостаткам которых относятся короткие сроки и высокие процентные ставки. В Волгоградской области кредитуют start up "Сбербанк", "ЦентрИнвест", "ЗапСибКомБанк", "Межтопэнергобанк", УБРР, СКБ-банк, "Российский капитал" (табл. 2).

Таблица 2 – Условия кредитования start up проектов банками Волгоградской области

Банк	Вид кредита	Процентная ставка	Срок	Сумма
Сбербанк	1) «кредит-доверие» на развитие малого бизнеса 2) "бизнес- доверие» (для финансирования текущих потребностей бизнеса)	1) от 16,5 % 2) от 14,52 %	1) 6 мес. - 3 года 2) 3 мес. -3 года	1) 100 тыс. - 3 млн. руб. 2) 500 тыс.руб.
Центр-Инвест	Start-up (на начало собственного дела)	от 15 % (зависит от срока ведения предприн. деят.)	до 3 лет	50 тыс. - 3 млн. руб.
ЗапСибКомБанк	Автокредит для бизнеса	от 14 до 17 %	до 5 лет	До 20 млн. руб.

Другая возможность привлечения предпринимателем заемных средств на создание нового бизнеса - это получение займа в микрофинансовой организации (МФО). При получении займа в МФО начинающий предприниматель может столкнуться с рядом ограничений. Денежные средства, как правило, могут быть получены только на короткий срок и на относительно незначительные суммы (по сравнению с банковским финансированием):

- в большинстве МФО срок займа составляет 1 год, реже 2-3 года¹,
- максимальная сумма - 1 млн рублей².

Также надо иметь в виду, что данный вид заимствования невозможно получить в валюте. В некоторых случаях (например, если планируется приобрести зарубежное оборудование), потребуются дополнительные затраты, связанные с приобретением валюты.

При заимствовании в МФО срок работы организации – не менее 3 мес. При финансировании в крупных частных МФО срок ведения деятельности должен быть не менее 3 месяцев. Как и в случае с кредитованием в банках, предприниматель может попытаться получить средства в качестве физического лица. Средневзвешенная годовая ставка по выданным займам составляла 25,4%.

Доля предприятий среднего и малого бизнеса в ВВП России составляет 18%, в то время как объем их кредитования не превышает 1% от ВВП. Это свидетельствует о значительной неудовлетворенной потребности в кредитных ресурсах со стороны таких предприятий - она оценивается в \$30 -40 млрд. Тем не менее, рынку есть куда расти. Кредиты в этом сегменте, на наш взгляд, позволят банкам, во-первых, диверсифицировать кредитный портфель, во-вторых, получать доходность большую, чем от кредитования крупных компаний, и с рисками меньшими, чем при потребительском кредитовании

¹ Некоторые МФО предоставляют средства на срок до 3 лет (по информации, указанной на официальных сайтах компаний). Например, «Микрофинанс»

² В соответствии с ФЗ Российской Федерации от 2 июля 2010 года N 151-ФЗ «О микрофинансовой деятельности и микрофинансовых организациях» (ред. от 13.07.2015г.)

В кризисных условиях коммерческим банкам и Банку России следует объединить свои усилия и найти дополнительные резервы для пересмотра процентных ставок по кредитам для МСП, так как устанавливая слишком высокие процентные ставки сейчас, банки рискуют потерять платежеспособных клиентов. Необходимо фиксировать процентные ставки по кредитам малому бизнесу на государственном уровне и не допустить их дальнейшего роста.

Кредитование МСБ в последние годы находится в фокусе внимания правительства и Центробанка. Помимо льгот ЦБ, в стране также действует специальная программа рефинансирования кредитов МСБ «6,5%». Программу разработала Корпорация по развитию малого и среднего предпринимательства (МСП) совместно с Минэкономразвития и Банком России. Она называется так потому, что банки-участники получают от Корпорации МСП средства для кредитования клиентов под 6,5% годовых.

До октября банки – участники этой программы выдавали кредиты под 10% годовых для среднего бизнеса и под 11% – для малого. С 1 октября кредиты подешевели. Сейчас ставка по ним составляет 9,6 и 10,6% годовых соответственно. В программе участвует 21 банк во главе со Сбербанком, ВТБ и Россельхозбанком. Всего банки – участники программы прокредитовали малый и средний бизнес почти на 70 млрд руб. Больше всех займов по «Программе 6,5» выдал ВТБ – 181 предпринимателю на сумму более 25 млрд руб. Но чтобы получить льготную ссуду, предпринимателю придется пройти жесткий отбор. Так, в банке ВТБ обращают внимание на то, чтобы доля заемных средств в активах не превышала 50% и чтобы доходы заемщика были диверсифицированы: на одного покупателя не должно приходиться больше половины продаж. А в банке «Возрождение» прежде чем выдать кредит специалисты оценивают финансовое состояние всех компаний, учредителем которых является заемщик. Если на предпринимателя зарегистрированы пустышки или убыточные компании, он не получит кредит.

В 2017г. Центробанк решил предпринять дополнительные меры по стимулированию кредитования малых и средний предприятий.

1. Изменения коснутся так называемого *критерия дробности*. Он нужен банкам для того, чтобы оценить степень риска по каждому конкретному клиенту. Чем выше его значение, тем соответственно большего размера кредит может выдать банк каждой конкретной компании. С 1 апреля планируется изменить критерии для льготного коэффициента риска (75% по кредитам, выдаваемым малому и среднему бизнесу). Будет новый критерий дробности - 0,5% от капитала банка. Сейчас лимит риска на одного заемщика равняется 0,2% (критерий дробности), иными словами, банк может выдать компании кредит максимум на 0,2% от капитала. Из-за этого объем кредитов для МСБ незначителен.

2. Вторая планируемая мера - увеличение максимального размера льготного кредита малому и среднему предприятию. Сейчас это 50 млн руб., с 01.04.2017г. сумма составит 60 млн. То есть большее количество ссуд подпадет под льготы. Кроме того, различные меры поддержки предлагает Федеральная корпорация по развитию малого и среднего предпринимательства.

Последние два года МСБ нуждался в особой поддержке из-за негативных явлений в экономике, прежде всего резкого роста ключевой ставки. Сейчас одобряется только треть всех заявок МСБ на кредиты, из-за этого только 20% предпринимателей хотят брать займы и лишь 10% подают заявки. Очень мало банков допущено к пониженному резервированию, поскольку очень низкий коэффициент дробности от капитала банка. Довольно часто банки, особенно малые и средние, оценивают ссуды МСБ на индивидуальной основе - по такого рода кредитам банки не могут применять пониженный коэффициент риска.

Однако, послабления ЦБ вряд ли подтолкнут банки существенно изменить нынешние требования к кредитованию малого и среднего бизнеса, поскольку процентные ставки по кредитам МСБ в большей степени зависят не от коэффициентов риска, а от стоимости фондирования (привлеченных средств, депозитов) для банков, поэтому во многом будут определяться динамикой клю-

чевой ставки. В то же время смягчение требований ЦБ может привести и к повышению риск-аппетита банков и некоторому упрощению процедуры получения кредита для МСБ.

О том, что развитие малого бизнеса сдерживается недостаточным доступом к кредитным ресурсам, недавно заявил на заседание президиума Совета при президенте по стратегическому развитию и приоритетным проектам премьер-министр Дмитрий Медведев. Он подчеркнул, что "Рост сектора сдерживает ситуация с доступом к кредитам. Малый бизнес далеко не всегда способен предоставить достаточное залоговое обеспечение". Для решения этой задачи необходима корректировка программы стимулирования кредитования субъектов малого и среднего предпринимательства в сфере высокотехнологичных производств, повышение статуса гарантий и поручительства Корпорации по развитию МСП, и МСП-банка".

Паспорт приоритетного проекта "Малый бизнес и поддержка индивидуальной предпринимательской инициативы" кабмин утвердил в конце 2016г. Целью проекта является обеспечение занятости порядка 1,2 млн человек у субъектов индивидуального и малого предпринимательства и оказание поддержки 336 тыс. субъектов индивидуального и малого предпринимательства. Срок реализации приоритетного проекта - с декабря 2016г. по март 2019г.

Результат. Осуществлен обзор программ кредитования малого предпринимательства в России, выявлены тенденции и перспективные направления финансово-кредитной поддержки.

Выводы. Кредитование субъектов малого предпринимательства в России связано с большим количеством проблем, лежащих как на стороне малых предприятий, так и на стороне самих банков. В кризисных условиях коммерческим банкам и Банку России следует объединить свои усилия и найти дополнительные резервы для пересмотра условий и процентных ставок по кредитам для МСП.

Список использованной литературы:

1. Аналитика: Рынок кредитования МСБ готов расти [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://arb.ru/banks/analytys/rynok_kreditovaniya_msb_gotov_rasti_10091574/?source=mail. – (Дата обращения: 14.02.2017).
2. Бочарова, О. Н. Анализ кредитования субъектов малого и среднего бизнеса в России: меры создания благоприятных условий [Текст] / О. Н. Бочарова, С. А. Потокина, О. И. Ланина // Социально-экономические явления и процессы. – 2014. – №3(061). – С. 12
3. Горфинкель, В. Я. Малое предпринимательство: организация, управление, экономика [Текст] : учебное пособие / под ред. проф. В.Я. Горфинкеля. – М.: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2014. – С. 262.
4. Доклад о мерах по развитию малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.smeforum.ru/upload/iblock/f81/f810c5d73204a810a2889cfc43dбааe9.pdf>. – (Дата обращения 14.02.2017).
5. Дороганова, О.Г. Влияние санкций на развитие кредитования малого и среднего бизнеса: потенциальные риски и новые возможности [Текст] / О. Г. Дороганова // «Economics». – 2015. – №2(3). – С.1-3.
6. Евдокимова С. С., Антонова Н. Г. Финансовые меры поддержки малого предпринимательства в российской федерации [Текст] / С. С. Евдокимова, Н. Г. Антонова // Ежемесячный научный журнал «Экономические науки» международного научного института «Educatio» по материалам IX Международной НПК Научные достижения и перспективы нового столетия. – 2015. – № 2 (9). – С. 42-47.
7. Евдокимова С. С., Кобышев М. С. Современные модели финансирования стартапов [Текст] / С. С. Евдокимова М. С. Кобышев // Финансы и кредит. – 2017. – №6(726). – С. 341-352.
8. Информационный портал «banki.ru» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.banki.ru/products/currency/usd/>. – (Дата обращения: 14.02.2017).
9. История курсовой политики Банка России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.cbr.ru/DKP/?PrtId=fx_policy_hist. – (Дата обращения: 14.02.2017).
10. Климова, Н.В. [Текст]: Современное состояние кредитования малого и среднего бизнеса в России / Н.В. Климова, М.И. Ищенко // «Политематический сетевой электронный научный журнал КубГАУ». – 2015. – №111. – С. 1-12
11. О ключевой ставке Банка России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.cbr.ru/press/pr.aspx?file=30012015_133122dkp2015-01-30T13_15_49.htm. – (Дата обращения: 14.02.2017).
12. Развитие и кредитование малого и среднего бизнеса стали темой Открытой дискуссии АРБ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://arb.ru/arb/press-on-arb/razvitie_i_kreditovanie_malogo_i_srednego_biznesa_stali_temoy_otkrytoy_diskussii-10091337/?source=mail. – (Дата обращения: 14.02.2017).
13. ЦБ с апреля смягчит требования к банкам-кредиторам малого и среднего бизнеса// Известия. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://izvestia.ru/news/664533#ixzz4YdQy4DEL>. – (Дата обращения: 14.02.2017).

УДК 377/1/9

Корнеева Е. В.

канд. ист. наук, доцент, преподаватель цикловой комиссии технологии сварки и судостроения филиала ФГБОУ ВО "КГМТУ" в г. Феодосия.

ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ ГУМАНИТАРНЫХ ДИСЦИПЛИН ДЛЯ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ В СПО

Аннотация. Статья посвящена рассмотрению некоторых особенностей преподавания гуманитарных дисциплин в учреждениях СПО технического профиля. Выделены особенные черты, отличающие преподавание этих дисциплин, проанализированы наиболее продуктивные методы проведения занятий со студентами.

Ключевые слова: гуманитарные дисциплины, особенности преподавания, студенты, методы обучения, мотивация, формирование личности.

Abstract. The article is devoted to consideration of some features of humanitarian disciplines teaching in the institutions of the SPO technical profile. Special features which distinguish the teaching of these disciplines are marked out, the most productive training methods with students are analyzed in this article.

Keywords: humanitarian disciplines, especially teaching, students, teaching methods, motivation, personality development.

Цель исследования. На основе теоретических и практических данных проанализировать особенности преподавания гуманитарных дисциплин для студентов технических специальностей СПО.

Для формирования всесторонне развитой личности необходимо создать определенные условия, которые отвечали требованиям, предъявляемым современным обществом.

Важное место в процессе формирования личности отводится учебным заведениям. К моменту окончания учреждения среднего профессионального образования выпускник должен обладать не только знаниями в профессиональной сфере, но и иметь сформированное мировоззрение.

Главное место в процессе формирования личности отводится дисциплинам гуманитарного цикла, таким как литература, история, обществознание, основы философии, история родного края.

Преподавание этих дисциплин в СПО технического профиля имеет ряд особенностей.

Во-первых, нужно учитывать, что подросток, только переступивший порог техникума, сразу оказывается под лавиной информации. Для него всё является новым и непривычным.

Во-вторых, на изучение этих дисциплин отводится недостаточно аудиторного времени, когда наиболее продуктивно происходит процесс трансформации знаний. Предполагается, что большая часть времени, предусмотренная учебным планом, студент самостоятельно будет изучать материал. Конечно, трудно ожидать от вчерашнего девятиклассника, что он будет настолько ответственным, что большую часть своего свободного времени посвятит самостоятельным занятиям по различным дисциплинам. К тому же, учитывая коммерциализацию образования, многие студенты вынуждены подрабатывать в свободное от учёбы время, поэтому у них просто нет возможности углублённо заниматься самообразованием.

В-третьих, часто студенты задают такой вопрос: «Зачем специалисту технического профиля знание истории или философии, я не собираюсь быть учителем».

Нужно отметить, что проблема преподавания гуманитарных дисциплин в учреждениях СПО технического профиля отнюдь не нова. Рассмотрению данной проблемы посвящены научные исследования, проводятся конференции по изучению особенностей преподавания указанных дисциплин для студентов технических специальностей, издаются специальные сборники, в которых предлагаются провести адаптацию преподавания гуманитарных дисциплин для технического профиля как в учебных заведениях среднего специального образования, так и высшего [1].

Каждое учреждение СПО, осуществляя подготовку студентов, реализует овладение компетенциями, предусмотренными Федеральными государственными образовательными стандартами. На первом месте стоят общие компетенции, предусматривающие умение ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности, понимать сущность и социаль-

ную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес, заниматься самообразованием. Можно сказать, что реализация перечисленных компетенций предусматривает формирование целеустремленной, инициативной, ответственной личности, знающей и понимающей свою историю, особенности развития общества.

В СПО технического профиля доля гуманитарных дисциплин в общем гуманитарном и социально-экономическом блоке весьма значительна, но, по нашему мнению, недостаточна для их качественного усвоения. Однако даже в условиях дефицита учебного времени необходимо грамотно, правильно организовать преподавание данных дисциплин, чтобы заинтересовать студента, активизировать его познавательную деятельность.

Остановимся на некоторых отличительных аспектах преподавания гуманитарных дисциплин, в частности, на преподавании истории на втором курсе (вторая половина XX века – современность) и основам философии.

Для студента будут представлять интерес те занятия, на которых он более полно вовлечен в процесс обучения. Для этого рекомендуется чаще применять интерактивные методы обучения, которые ориентированы на активную совместную учебную деятельность, общение, взаимодействие преподавателя и обучающихся. Применение этих методов позволяют выстроить образовательное пространство для самореализации обучающихся.

Продуктивное обучение начинается с правильной организации учебной деятельности. Поэтому так важно буквально на первом занятии объяснить студенту порядок проведения аудиторных занятий, подготовки к семинарским занятиям, порядок выполнения самостоятельных работ, подготовки к докладам, рефератам, презентациям.

Самое главное – это правильная мотивация молодежи. Нужно убедить ребят, что главная задача дисциплины «История» - не столько выучить наиболее значимые даты, запомнить выдающиеся исторические личности, события, а сформировать всесторонне развитую, гуманистически ориентированную лич-

ность, которая сможет правильно оценить события истории, проанализировать их, сделать выводы. Цели дисциплины «Основы философии» следует связать с дисциплиной «История», указать, что усвоение философских знаний способствует восприятию идеи единства мирового историко-культурного процесса при одновременном признании многообразия его форм.

При проведении лекционных занятий следует учитывать, что преподавание ведется для будущих специалистов технического профиля. При этом важно учитывать склад ума ребят. Студенты с техническим складом ума более ориентированы на четкость, логичность, последовательность, у них более развито дискретно-логическое мышление [2]. Поэтому, излагая материал на лекциях, преподавателю следует учитывать эту особенность. Для студентов технического профиля желательно излагать материал в небольших объёмах. Для них тяжело будет увязать масштабные экономические, социальные, культурные условия какого-либо события воедино, тем более, что школьное образование зачастую имеет значительные пробелы в преподавании основ экономики, обществознания, мировой художественной культуры. Студентам проще мыслить в конкретно-исторических, частных событиях.

Для более глубокого усвоения материала лекций нужно использовать не только устное изложение, но и разнообразные технические средства обучения – презентации, видеолекции, форум, для того, чтобы как бы «погрузить» их в исторические реалии. Большой интерес вызывают лекции по истории философии, когда не только освещаем различные школы, течения античной философии, но и связываем современные термины с философскими – циники – от школы «киников», эпикурейцы – от учения Эпикура, который видел смысл жизни в достижении удовольствий [3, с.73-74] и т.д. С наиболее подготовленными студентами возможно проведение парных лекций, когда преподаватель работает в паре со студентом. Это не только вызывает интерес у студентов, но и мотивирует их к более глубокому изучению дисциплины. Здесь весьма уместным будет вы-

звать у студентов группы здоровый дух соперничества, привлечь их занятию самообразованием.

Практические занятия предлагается проектировать таким образом, чтобы на каждом студенты могли выстроить логическую цепочку, имеющую законченный вид. Например, изучая тему «Перспективы развития России в начале XXI в.» студенты должны:

- 1) раскрыть основные тенденции развития России в начале XXI в.;
- 2) проанализировать сущность реформ в РФ в начале XXI в.;
- 3) определить приоритеты внешней политики России в данный период;
- 4) выявить причины неустойчивости договоров между Россией и некоторыми странами СНГ;
- 5) проанализировать отличие ШОС от остальных договоров России и стран СНГ;
- 6) рассмотреть назначение создания Организации договора о коллективной безопасности для России и стран-участниц [4, с.13].

В конце занятия желательно закрепить изученный материал проведением блиц-тестов, хронологическими диктантами.

Вопрос организации самостоятельной работы является одним из самых актуальных. Как указывалось выше, значительная доля часов по учебному плану отводится самостоятельной работе. Поэтому важно планировать для студентов не только выполнение рефератов, которые они в подавляющем большинстве скачивают из Интернета, но и разнообразные проблемные, творческие задания, выполнение которых предполагает действительно самостоятельную работу. Это может быть написание эссе на такие темы, как «Философские школы и учение о первоначалах», «Какой я вижу Россию и Крым через десять лет». При этом нужно ориентировать ребят, что это должно быть не только рассуждение на данную тему, но и обязательно подкрепляться цитатами из хрестоматий по философии, историческими фактами, датами, ссылками на использованные источники

Также положительно зарекомендовал себя опыт выполнения студентами презентаций, видеоматериалов с обязательной защитой на занятиях. Это и развитие творческого потенциала, и возможность проявить свои креативные способности, и, что самое важное, демонстрация навыков проведения научного исследования.

Главная задача работы преподавателя – ориентировать студентов не на запоминание отдельных дат, событий, а на понимание всего исторического процесса, его закономерностей. Используя метод аналогий, студентам проще запомнить события, воссоздать целостную картину исторического прошлого. Например: «холодная война» так называлась, потому что это было не вооруженное противостояние, а период военно-политической конфронтации двух блоков государств, возглавляемых СССР и США, сопровождавшаяся гонкой вооружения, пропагандистским противостоянием и т.д. На занятиях по основам философии для успешного овладения базовыми принципами и приемами философского познания желательно не только рассмотреть особенности диалектики, как осмысления различных граней нашего бытия, но, и объясняя законы диалектики, приводя примеры проявления этих законов предложить студентам дополнить перечень проявлений этих законов.

Ещё одним заданием может быть составление характеристики исторических событий по каким-либо общим критериям. Например, охарактеризовать китайскую и японскую модели развития государств после Второй мировой войны, выделить черты сходства и различия. Подобные задания предусмотрены в процессе изучения школьного курса истории, поэтому студентам будет достаточно просто составить сравнительную характеристику. При выполнении этого задания ребята должны привлекать свои знания из области экономики, политологии, истории. Таким образом, происходит не чисто схематическое перечисление черт сходства и отличий, а создание комплексной сравнительной характеристики. Нужно отметить, что выполнений подобных заданий положительно воспринимается студенческой аудиторией.

Предполагается, что нужным для студентов технического профиля будет изложение истории развития и освоения науки и техники.

Выводы. В заключении следует отметить, что в условиях постиндустриального общества необходимо донести до студента, насколько важно умение правильно ориентироваться в современных условиях, какую роль играет его уровень знаний не только в профессиональной, но и в гуманитарной сферах. Это поможет ему своевременно и адекватно ориентироваться в современной экономической, политической и культурной ситуации в России и мире, зарекомендовать себя, как человека с широким кругозором, который может занять достойное место в обществе и подняться по карьерной лестнице.

Список использованной литературы:

1. Актуальные проблемы гуманитарного знания в техническом вузе [Текст] : сборник научных трудов / Национальный минерально-сырьевой университет «Горный» - Спб, 2013. – 305 с.
2. Сравнение технического и гуманитарного склада ума [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://fevt.ru/publ/sklad_uma/25-1-0-260. – (Дата обращения: 07.03.2017)
3. Алексеев, П. В. История философии [Текст] : учебник / П. В. Алексеева. – Москва : ТК Велби; Издательство Проспект, 2005. – 240с
4. Корнеева, Е.В. [Текст]: Методические указания к семинарским занятиям по дисциплине «История» для студентов направления подготовки 26.02.02 «Судостроение» / Е. В. Корнеева. – Феодосия, 2016. – 23 с.

УДК 378.147/94

Корнеева Е.В.

канд. ист. наук, доцент, зав. кафедры гуманитарных и социально-экономических наук
филиала ФГБОУ ВО "КГМУ" в г. Феодосия

ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ ИСТОРИИ В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ

Аннотация. Статья посвящена рассмотрению некоторых особенностей преподавания истории в техническом ВУЗе. Выделены особенные черты, отличающие преподавание этой дисциплины, проанализированы наиболее продуктивные методы проведения занятий со студентами.

Ключевые слова: история, особенности преподавания, технический ВУЗ, методы обучения, мотивация, закономерности исторического процесса.

Abstract. The article is devoted to some peculiarities of the discipline "History" teaching in technical Universities. Special features that distinguish the teaching of this discipline as well as the most productive methods of students' training are analyzed.

Keywords: history, characteristics of teaching, technical Universities, teaching methods, motivation, the laws of historical process.

Цель исследования. На основе теоретических и практических данных проанализировать особенности преподавания истории в техническом ВУЗе.

В условиях динамично развивающегося мира важно сформировать такую направленность личности, которая отвечала бы наиболее важным требованиям, предъявляемым обществом.

Каждый ВУЗ, осуществляя подготовку студентов, реализует овладение компетенциями, предусмотренными Федеральными образовательными стандартами. На первом месте стоит общекультурная компетенция, предусматривающая овладение способностью к анализу основных этапов и закономерностей исторического развития общества для формирования гражданской позиции.

В техническом ВУЗе для реализации данной компетенции существуют особые условия, несколько усложняющую данную задачу.

Во-первых, нужно учитывать, что молодой человек, только переступивший порог университета, сразу оказывается под лавиной информации.

Во-вторых, на изучение дисциплины «История» сейчас отводится только один семестр, в то время, когда ещё 10 лет назад её изучали в течение двух се-

местров, да и количество аудиторных часов изрядно уменьшилось. Предполагается, что большая часть времени, предусмотренная учебным планом, студент самостоятельно будет изучать материал. Конечно, трудно ожидать от вчерашнего ученика, что он будет настолько ответственным, что большую часть своего свободного времени посвятит самостоятельным занятиям по различным дисциплинам. К тому же, учитывая коммерциализацию образования, многие студенты вынуждены подрабатывать в свободное от учёбы время, поэтому у них просто нет возможности углублённо заниматься самообразованием.

В-третьих, часто студенты задают такой вопрос: «Зачем специалисту технического профиля знание истории, я не собираюсь быть историком».

Нужно отметить, что проблема преподавания истории в технических ВУЗах отнюдь не нова. Рассмотрению данной проблемы посвящены научные исследования, проводятся конференции по изучению особенностей преподавания истории для студентов технических специальностей, издаются специальные сборники, в которых предлагаются провести адаптацию преподавания истории для технического профиля [1].

Рассматривая особенности преподавания истории в техническом ВУЗе, следует учитывать следующее.

Так как история в соответствии с Федеральными образовательными стандартами преподается в основном на первом курсе, студенту трудно сразу переориентироваться со школьной, классно-урочной системы на лекционно-практическое изложение материала. Даже тот момент, что занятие длится 80 минут без перерыва, на первых порах утомляет вчерашнего школьника. Поэтому так важно буквально на первом занятии объяснить студенту порядок проведения аудиторных занятий, подготовки к семинарским занятиям, порядок выполнения самостоятельных работ, подготовки к докладам, рефератам, презентациям.

Самое главное – это правильная мотивация молодежи. Нужно убедить ребят, что главная задача дисциплины «История» - не столько выучить наибо-

лее значимые даты, запомнить выдающиеся исторические личности, события, а сформировать всесторонне развитую, гуманистически ориентированную личность, которая сможет правильно оценить события истории, проанализировать их, сделать выводы.

При этом важно учитывать склад ума. Студенты с техническим складом ума более ориентированы на четкость, логичность, последовательность, у них более развито дискретно-логическое мышление [2]. Поэтому, излагая материал на лекциях, преподавателю следует учитывать эту особенность. Для студентов технического профиля желательно излагать материал в небольших объемах. Для них тяжело будет увязать масштабные экономические, социальные, культурные условия какого-либо события воедино, тем более, что школьное образование зачастую имеет значительные пробелы в преподавании основ экономики, обществознания, мировой художественной культуры. Студентам проще мыслить в конкретно-исторических, частных событиях.

Для более глубокого усвоения материала лекций нужно использовать не только устное изложение, но и разнообразные технические средства обучения – презентации, видеолекции, форум, для того, чтобы как бы «погрузить» их в исторические реалии. С наиболее подготовленными студентами возможно проведение парных лекций, когда преподаватель работает в паре со студентом. Это не только вызывает интерес у студентов, но и мотивирует их к более глубокому изучению дисциплины. Здесь весьма уместным будет вызвать у студентов группы здоровый дух соперничества, привлечь их занятию самообразованием.

Семинарские занятия предлагается проектировать таким образом, чтобы на каждом студенты могли выстроить логическую цепочку, имеющую законченный вид. Например, изучая тему «Россия и мир в XVIII веке - попытка модернизации» студенты должны:

- 1) раскрыть основные тенденции развития мира в первой половине XVIIIв;
- 2) проанализировать сущность реформ Петра Великого;
- 3) определить приоритеты внешней политики России в данный период;

- 4) выявить причины укрепления дворянства;
- 5) проанализировать особенности политики "просвещенного абсолютизма";
- 6) рассмотреть главные направления внешней политика России во второй половине XVIII в. [3, с.16].

В конце занятия желательно закрепить изученный материал проведением блиц-тестов, хронологическими диктантами.

Рассматривая вопрос организации самостоятельной работы, важно планировать для студентов не только выполнение рефератов, которые они в подавляющем большинстве скачивают из Интернета, но и разнообразные проблемные, творческие задания, выполнение которых предполагает действительно самостоятельную работу. Это может быть написание эссе на темы, как «Правом ли утверждение, что для Западной Европы природа – мать, а для России – мачеха», «Докажите, что Древнерусское государство играло значительную роль в международных отношениях эпохи Средневековья». При этом нужно ориентировать ребят, что это должно быть не только рассуждение на данную тему, но и обязательно подкрепляться историческими фактами, датами.

Также положительно зарекомендовал себя опыт выполнения студентами презентаций, видеоматериалов с обязательной защитой на занятиях. Это и развитие творческого потенциала, и возможность проявить свои креативные способности, и, что самое важное, демонстрация навыков проведения научного исследования. Нужно отметить, что введение дисциплины «Основы научных исследований» в университете на первом курсе очень способствует тому, что студенты постигают азы научно-исследовательской работы.

Главная задача работы преподавателя – ориентировать студентов не на запоминание отдельных дат, событий, а на понимание всего исторического процесса, его закономерностей. Используя метод аналогий, студентам проще запомнить события, воссоздать целостную картину исторического прошлого. Например: князь Владимир получил приставку Великий за крещение Руси, которое состоялось в 988 году, князя Ярослава прозвали Мудрым за то, что при

нём Киевская Русь стала одним из самых процветающих государств средневековой Европы, был составлен первый письменный свод законов «Русская правда» (1016 г.) и укреплял он связи древнерусского государства при помощи династических браков.

Ещё одним заданием может быть составление характеристики исторических событий по каким-либо общим критериям. Например, охарактеризовать восстания под руководством Степана Разина (1670-1671 гг.) и Емельяна Пугачёва (1773-1775 гг.), выделить черты сходства и различия. Подобные задания предусмотрены в процессе изучения школьного курса истории. Задания в ВУЗе должны ориентировать ребят на выделение более глубокой связи с изменением в требованиях восставших, с выделением той особенности, что Степан Разин – вольный казак, требовавший отмены крепостного права, а Емельян Пугачёв – донской казак и раскольник, объявивший себя чудом спасшимся законным царем Петром III и так далее. Ещё одним «плюсом» такого задания является то, что ребята должны привлекать свои знания из области экономики, вспоминая, что в указанные периоды ведущее место в развитии государства играло именно сельское хозяйство. Таким образом, происходит не чисто схематическое перечисление событий восстания, а составление полной картины произошедших событий. Нужно отметить, что выполнений подобных заданий положительно воспринимается студенческой аудиторией.

Предполагается, что нужным для студентов технического профиля будет изложение истории развития и освоения науки и техники. С этой целью в университете введен курс «История мореплавания», который повышает мотивацию и познавательный интерес студентов.

В заключении следует отметить, что в преподавании истории в техническом ВУЗе следует избегать догматизма, учитывать необходимость предоставления студентам возможности самим анализировать исторические события. Конечным итогом освоения истории должны стать не только прочные знание движущих сил и закономерностей исторического процесса; но и определение

места человека в историческом процессе, политической организации общества, такое понимание исторической действительности приведет к формированию сознательной гражданской позиции студентов, чувства патриотизма и уважения к универсальным гуманистическим ценностям.

Список использованной литературы:

1. Актуальные проблемы гуманитарного знания в техническом вузе [Текст]: сборник научных трудов / Национальный минерально-сырьевой университет «Горный» - СПб, 2013. – 305 с.
2. Сравнение технического и гуманитарного склада ума [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://fevt.ru/publ/sklad_uma/25-1-0-260. – (Дата обращения: 07.03.2017)
3. Корнеева, Е.В. Методические указания к семинарским занятиям по дисциплине «История» для студентов морского факультета [Текст] / Е. В. Корнеева. – Феодосия, 2015. – 47с.

УДК 372.881.1

Михайлова А. Г.

ст. преподаватель кафедры «Романская и германская филология» ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет»

ТОЛЕРАНТНЫЙ ПОДХОД В МЕЖКУЛЬТУРНОЙ КОММУНИКАЦИИ

Аннотация. Рассмотрена концепция диалога культур в сфере образования как процесс социализации человека. Подчеркивается важность применения толерантного подхода в межкультурной коммуникации. В заключении отмечено, что диалог придает реальный практический смысл взаимодействию культур, общающихся между собой, и становится постоянно действующей основой в развитии и взаимодействии культур.

Ключевые слова: диалог культур, гуманистически-ориентированный выбор, толерантность, межкультурная коммуникация.

Abstract. The concept of intercultural dialogue in education as the process of human socialization is considered. The importance of adopting a tolerant approach to intercultural communication is emphasized. In conclusion, it is noted that the dialogue gives a real practical meaning to the interaction of cultures, communicating with each other, and it becomes a permanent basis in the development and interaction of cultures.

Keywords: the dialogue of cultures, humanistically-oriented choice, tolerance, intercultural communication.

Введение. Анализ опыта становления профессионального образования позволит сохранить лучшие национальные традиции, выработать новые подходы к его оптимизации, а также избежать ошибок, порождаемых односторонностью и поспешным копированием зарубежных систем.

Полноценный человек, личность не может пропустить в культуре знание о человеке и о человеческом. Политтехнология вместо политики, тренировка в технологии общения вместо взращивания гуманистически ориентированных межличностных отношений, приоритет информатизации перед гуманизацией, естественнонаучного образования перед гуманитарным – вот лишь некоторые симптомы болезни общества, игнорирующего человеческие ценности. И проявляются они, в первую очередь, именно в сфере образования.

Цель исследования – рассмотрение применения толерантного подхода в межкультурной коммуникации в процессе изучения иностранного языка и определение уровней сформированности общей коммуникативной толерантности у студентов в условиях вуза.

Для достижения поставленной цели исследования, необходимо было решить следующие задачи:

1. Изучить психолого-педагогическую литературу по теме исследования и выделить психологические составляющие общей коммуникативной толерантности;
2. Подобрать диагностический инструмент для исследования личностных характеристик общей коммуникативной толерантности;
3. Провести констатирующий эксперимент;
4. Проанализировать полученные результаты.

Методы исследования. В работе используется следующий комплекс методов, направленных на решение поставленных задач: анализ научной литературы по проблеме исследования; методы сбора эмпирических данных. При проведении исследования использовалась методика диагностики общей коммуникативной толерантности, предложенная В.В. Бойко, которая позволяет диагностировать толерантные и интолерантные установки личности, проявляющиеся в процессе общения.

Концепция диалога культур в сфере образования – процесс социализации человека. Данный вопрос рассматривали М. Бахтин, В.В. Краевский, В.С.Библер, Д.Б.Эльконина, В.В.Давыдов и др. Теоретическому осмыслению различных аспектов проблемы интеграции культуры в процесс преподавания иностранного языка посвящены исследования И.Л. Бим, М.З. Биболетовой, Е.М. Верещагина, Н.Д. Гальсковой, В.Г. Костомарова, Е.И. Пассова, В.В. Сафоновой, С.Г. Тер-Минасовой, И.И. Халеевой, А.В. Щепиловой, В.П. Фурмановой.

Диалог предполагает общность пространства и времени, сопереживания – с целью понять собеседника, найти с ним общий язык. Диалог, по М. Бахтину, – это «взаимопонимание участвующих в этом процессе и в то же время сохранение своего мнения, сохранение дистанции (своего места)» [1, с. 430].

По-настоящему образованный человек способен к сопереживанию, готов к свободному гуманистически ориентированному выбору, индивидуальному интеллектуальному усилию и самостоятельному, компетентному и ответственному действию в политической, экономической, профессиональной и культурной жизни. Он уважает себя и других, терпим к представителям других культур и национальностей, независим в суждениях и открыт для иного мнения и неожиданной мысли, может не только действовать внутри наличной социальной структуры, но и изменять её [4].

Именно эти качества характеризуют человека, толерантного по отношению к представителям других взглядов, иной национальной, государственной или религиозной принадлежности. Толерантность в научной литературе рассматривается как уважение и признание равенства, отказ от доминирования и насилия, признание многомерности и многообразия человеческой культуры, норм поведения, отказ от сведения этого многообразия к единообразию и преобладанию какой-либо одной точки зрения.

Толерантный подход в межкультурной коммуникации означает, что те или иные культурные особенности индивида или группы – это лишь одни из многих особенностей и они не могут подчинить себе все остальные, и выступает как условие сохранения отличий, как право на отличность, непохожесть. При таком подходе восприятие чужой культуры происходит на основе сравнения элементов чужой культуры с аналогичными элементами собственной культуры одновременно на рациональной и чувственно-эмоциональной основе. Чувства человека стимулируют понимание или препятствуют ему, устанавливают его границы. В ходе этого сравнения происходит вживание в мир чужой культуры, которая включает в себя как материальные и социальные явления, так и различные формы индивидуального поведения и организованной деятельности. Культуру как особую сферу человеческой жизнедеятельности нельзя увидеть, услышать, почувствовать или попробовать. Реально мы можем наблюдать раз-

нообразные ее проявления в виде различий в человеческом поведении и тех или иных типах деятельности, ритуалах, традициях [3].

Современные проблемы межкультурной коммуникации, изменение сущностного подхода в изучении иностранных языков, который направлен не только на усвоение грамматики, лексики, но и на постижение и понимание культуры страны изучаемого языка, повлекли за собой пристальное внимание к образовательному потенциалу дисциплины «Иностранный язык». Процесс иноязычного образования оказывает влияние на формирование культуры личности, ее духовности, воспитание толерантного отношения к представителям других культур, умение участвовать в межкультурном диалоге [6]. Поэтому овладение иностранным языком – это не просто приобретение ещё одного психологического инструмента, но приобщение к иной культуре, овладение новым социокультурным содержанием.

Для определения уровня развития толерантных качеств студентов, нами была проведена исследовательская работа со студентами 3-4 курсов Севастопольского государственного университета (СевГУ). В опросе участвовали студенты направлений подготовки 11.03.01 – «Радиотехника» и 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника». Исследование проходило в СевГУ в марте 2017 года. Мы учитывали тот факт, что уровень общей коммуникативной толерантности характеризует отношение к людям в целом, тенденции, обусловленные жизненным опытом, установками, свойствами характера, нравственными принципами, определяет состояние психического здоровья человека. Общая коммуникативная толерантность в значительной мере предопределяет прочие ее формы – ситуативную, типологическую, профессиональную. Как же узнать, в какой мере вы способны проявлять терпимость к другим? Об этом свидетельствуют определенные поведенческие признаки и умонастроения. О низком уровне общей коммуникативной толерантности свидетельствуют следующие особенности поведения: 1. Вы не умеете, либо не хотите понимать или принимать индивидуальность других людей. Индивидуальность другого это, прежде всего то,

что составляет особенное в нем: данное от природы, воспитанное, усвоенное в среде обитания. Мера несовпадения личностных подструктур партнеров и составляет различия их индивидуальностей [1]. Результаты проведенного эксперимента свидетельствуют о несформированности основных характеристик общей коммуникативной толерантности, что подтверждает необходимость разработки и внедрения программы целенаправленного формирования толерантности как интегрального качества личности: высокий уровень составляет 17,5% опрошенных, средний уровень – 45,75%, низкий уровень – 37% (рис.1).

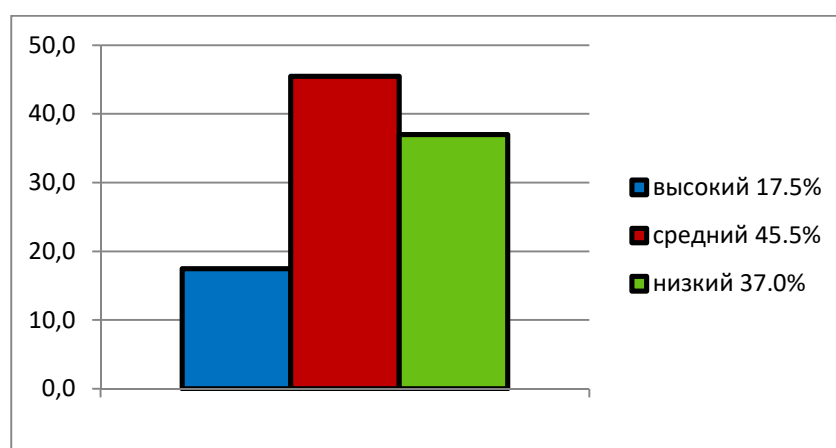


Рисунок 1 – Сформированность толерантных качеств

В процессе овладения языком учащийся приобретает не просто страноведческие факты о жизни страны изучаемого языка, а постигает культуру народа; у него воспитывается толерантное, гуманное отношение к стране и народу, язык которого изучается [5]. Проблема формирования толерантности личности – актуальная проблема для современного общества, поскольку инженер должен быть не только хорошим исполнителем, но и быстро включаться в профессиональную деятельность, входить в новый коллектив, уметь повышать квалификацию, обладать профессиональной мобильностью, гибкостью, инициативностью, предпринимательской активностью.

Выводы. Основным образовательным принципом в достижении отмеченных целей может служить принцип диалога, который позволяет соединять в

мышлении и деятельности людей различные, не сводимые друг к другу культуры, формы поведения и деятельности, ценностные ориентации. Как показало данное исследование, уровень толерантности студентов средний и низкий. Ориентируясь на общечеловеческие ценности, образовательный процесс в вузе не обладает в достаточной мере содержательной стороной приобщения молодежи к усвоению ценностей. Очевидно, что необходим поворот к личностно ориентированному образованию, способному учесть потребности в жизненном и профессиональном самоопределении молодежи.

Список использованной литературы:

1. Бойко, В. В. Энергия эмоций в общении: взгляд на себя и на других [Текст]: книга / В.В. Бойко. – Москва: Филинь, 1996. – 472 с.
2. Основы межкультурной коммуникации [Текст]: учебник для вузов / под ред. А.П. Садохина. – Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. – 352 с.
3. Краевский, В. В. Педагогические аспекты диалога культур [Текст]: диалог культур и партнёрство цивилизаций: VIII Международные Лихачёвские чтения, 22-23 мая 2008 г. / В. В. Краевский. – СПб.: Изд-во СПб ГУП, 2008, – С. 404-406.
4. Пассов, Е. И. Сорок лет спустя, или Сто и одна методическая идея [Текст] / Е. И. Пассов. – Москва: Глосса-Пресс, 2006. – 240 с.
5. Пассов, Е. И. Программа-концепция коммуникативного иноязычного образования [Текст] / Е. И. Пассов. – Москва: Просвещение, 2000. – 170 с.
6. Skuratovskaya, I. V., Mikhaylova, A. G. Ways of Tolerant Behaviour Formation Among Young People [Текст] / Идеи. Поиски.: сборник статей и тезисов X Междунар. науч. практ. конф., Минск, 23 ноября 2016 г. / БГУ, филологический факультет; редкол.: Н.Н. Нижнева (отв. редактор) [и др.]. В 6 частях.– Часть 6. – - Минск. - БГУ, 2017. – 99 с.– С. 66-71.

УДК 796.012.1/.2:[378.4(470)КГМТУ+656.61-057.875]

Платонова Н.О.¹, Васильченко С.П.²

1 – старший преподаватель кафедры физического воспитания и спорта ФГБОУ ВО «КГМТУ», 2 – старший преподаватель кафедры физического воспитания и спорта ФГБОУ ВО «КГМТУ»

ОЦЕНКА РАЗВИТИЯ ПСИХОМОТОРНЫХ СПОСОБНОСТЕЙ КУРСАНТОВ КГМТУ

Аннотация. Представлены результаты тестирования психомоторных способностей курсантов-судоводителей на аппаратно-программном комплексе «Спортивный психофизиолог». Проанализирован уровень развития точности простой сенсомоторной реакции, точности воспроизведения временных параметров движения, а также точности отмеривания и оценивания отрезков и углов. Сделаны выводы о необходимости формирования психомоторных способностей в процессе профессионально-прикладной физической подготовки будущих судоводителей.

Ключевые слова: морские курсанты, психомоторные способности, точность реакции

Abstract. The paper presents the results of testing the psychomotor skills of cadets-navigators on hardware-software complex “Sportivny physiologist”. The level of accuracy of simple sensorimotor reaction, the reliability of the temporal parameters of movement, and precision measuring and evaluation of segments and angles were analyzed. The conclusions about necessity to create psychomotor abilities in the process of professional physical training of future navigators were made.

Keywords: maritime cadets, navigators, psychomotor skills, the accuracy of reactions

Введение. Каждая профессия предъявляет к человеку специфические требования и часто очень высокие к его физическим и психофизическим качествам. Профессиональная деятельность будущих судоводителей связана с выполнением ряда трудовых функций, а именно: предварительная проработка и планирование рейса судна с учетом гидрометеорологических условий района плавания, поправок приборов и влияния внешних факторов на путь судна, определение места судна астрономическими методами, с использованием береговых ориентиров, визуальными способами и с помощью радиотехнических средств, в том числе с использованием спутниковых навигационных систем, наблюдение за судном и окружающей обстановкой, опознавание ориентиров днем и ночью, оптических и звуковых сигналов, прием и передача информации, в том числе с использованием средств зрительной связи, а также обеспечение

безопасной погрузки груза и его выгрузки, расчет и измерения характеристик посадки, устойчивости и прочности корпуса судна по фактической загрузке [1].

Таким образом, необходимо сконцентрировать внимание на развитии профессионально-ориентированных и приоритетных психомоторных способностей курсантов морского вуза в период освоения базовой дисциплины «Физическая культура».

В.П. Озеров считает, что «психомоторное развитие, как и всякое развитие, совершается постепенно, оно включает количественные изменения процессов и свойств (скорости реакции, уровня чувствительности движений и продуктивности их запоминания и воспроизведения, психомоторной работоспособности и волевого усилия и т.п.)» [4]. Термин «психомоторные способности» широко используется в научных трудах В.Д. Шадрикова (1996), В.П. Озерова (1993, 2002, 2011), Н.Е. Коренковой (2000), С.Г. Корляковой (2001, 2009), М.А. Безбородовой (2014), В.В. Никандрова и других ученых. Изучением развития психомоторных способностей человека, как целостного единства его физической и психической сферой, занимался великий анатом, антрополог, педагог, основатель научной системы физического воспитания П.Ф. Лесгафт (1901, 1912, 1952) [2].

Существенной проблемой в развитие психомоторных способностей курсантов морского вуза является узкая направленность физической подготовки, что в свою очередь упраздняет физическое образование, обучение и воспитание в широком смысле. Ряд ученых считают, что способности человека, включая и способности к определенной трудовой деятельности, могут проявляться и развиваться в специфической деятельности [4]. В.П. Озеровым была разработана концепция формирования психомоторных способностей у студентов, которая опирается на ряд методологических принципов: поэтапного формирования психомоторики; единства обучения и развития; комплексного изучения психомоторных способностей; комплексного развития психомоторных способностей; единства диагностики и развития психомоторных способностей и другие [4].

Проблема направленного развития профессиональных психомоторных способностей будущих моряков не является новой, она, так или иначе рассматривается в научных трудах В.А. Коваленко (2002), Е.П. Шариной (2007). И.В. Кулекин (2008) рассматривал психомоторные способности, как специальные психофизические факторы, оказывающие влияние на успешность подготовки курсантов к учебной практике; устойчивость организма к морской качке и вибрации; владение специальными навыками работы с парусами, наличие высокого уровня психофизического состояния; адаптированность к условиям смены климатогеографических факторов; умение рационально действовать при возникновении экстремальных ситуаций [3, 5, 6].

Цель исследования. Провести оценку психомоторных способностей курсантов, а именно: время реакции на свет и звук, точность реакции выбора, точность воспроизведения временных параметров движения, точность оценивания и отмеривания отрезков и углов.

Материалы и методы исследования. Исследование проводилось на базе Керченского государственного морского технологического университета. В нем приняли участие курсанты 1-3 курсов специальности «Судовождение» в количестве 79 человек (1 курс - $n=25$; 2 курс - $n=31$; 3 курс - $n=23$). Проведено тестирование на аппаратно-программном комплексе «Спортивный психофизиолог», разработанном ООО Научно-методическим центром Аналитик, г. Омск.

В ходе тестирования оценивалось: 1) определение времени простой сенсомоторной реакции: реакция на свет (с), реакции на звук (с); 2) определение времени сложной сенсомоторной реакции: реакции выбора (с); 3) определение длительности индивидуальной минуты (с); 4) воспроизведение длительности временного интервала: заполненного световым сигналом (с), заполненного звуковым сигналом; 5) оценка величины предъявляемых отрезков (усл.ед.); 6) отмеривание отрезков (усл.ед.); 7) оценка предъявляемых углов (в градусах).

Результаты исследования и их обсуждение. В ходе исследования оценки психомоторных способностей курсантов-судоводителей выявлены неоднозначные результаты.

Так в оценке определения времени простой сенсомоторной реакции (реакции на свет) (рис.1) были получены следующие результаты, достаточно высокие показатели у курсантов 1 курса, оценка «выше среднего» у 36% и всего 17,7% у курсантов 3 курса, хотя «средняя» оценка выше у 3 курса – 61%, а у курсантов 1 курса – 44%.



Рисунок 1 – Показатели оценки определения времени простой сенсомоторной реакции (реакции на свет) курсантов-судоводителей

Оценка определения времени простой сенсомоторной реакции показала, что с каждым последующим курсом идет снижение высоких результатов и рост средних показателей реакции на свет.

Аналогичным образом распределились и оценки по реакции на звук (рис. 2): от преимущественно средних показателей на первом курсе (76 %) и незна-

чительной доле низких результатов (20 %) до превалирования уровня «ниже среднего» и «низкого» на 3 курсе (39,1 % и 26,1 %), что свидетельствует об ухудшении простой сенсомоторной реакции.



Рисунок 2 – Показатели оценки определения времени простой сенсомоторной реакции (реакции на звук) курсантов-судоводителей

Относительно средней остается оценка в определении времени сложной сенсомоторной реакции «Время реакции выбора» (рис.3) по всем курсам, так у первого курса 60% и 61% у 3курса, и незначительно ниже «средняя» у 2 курса – 48,4%.



Рисунок 3 – Показатели оценки определения времени сложной сенсомоторной реакции (время реакции выбора) курсантов-судоводителей

Анализируя результаты теста «Время реакции выбора», следует также отметить доминирование средних оценок по всем трем курсам. При этом, к третьему курсу наблюдается снижение результатов «выше среднего» уровня (с 16 до 8,7 %) и рост показателей «ниже среднего» и «низкого» уровней (с 24 % до 30,4 %), что говорит о замедлении реакции выбора по мере приобретения теоретических знаний и практических навыков и указывает на парадоксальность ситуации. По-видимому, это может быть связано с проявлением определенных сомнений при выборе объекта, которые говорят об излишней осторожности и практической неопытности будущих судоводителей. При выработке точных навыков в профессиональной навигации данный показатель, несомненно, будет стабилен.

Иначе распределились оценки по тестам на «чувство времени» («Индивидуальная минута», «Воспроизведение длительности временного интервала (световой и звуковой сигналы)» (рис. 4, 5, 6), проводимых для диагностики психоэмоционального состояния курсантов. У всех обучающихся отмечаются преимущественно высокие результаты тестирования, что свидетельствует об их психоэмоциональной устойчивости и достаточно хорошей точности ориентирования во времени.

Следует отметить, что 100% реакция на световой сигнал у курсантов первых двух курсов к третьему году обучения имеет тенденцию к снижению (на 8,7 %), в то время, как результаты тестов «Индивидуальная минута» и «Воспроизведение длительности временного интервала (звуковой сигнал)» показывают рост высоких оценок именно к третьему курсу (от 52 до 70 % по тесту «Индивидуальная минута» и от 60 до 82,6 % по тесту «Воспроизведение длительности временного интервала (звуковой сигнал)»), что свидетельствует о большей значимости участия слухового анализатора в восприятии информации у курсантов старших возрастов.



Рисунок 4 – Показатели оценки определения длительности индивидуальной минуты курсантов-судоводителей



Рисунок 5 – Показатели оценки воспроизведение длительности временного интервала: заполненного световым сигналом курсантов-судоводителей

Интересные результаты были получены при подведении итогов тестирования по оценке величины предъявляемых отрезков и углов (рис. 7, 8), позволяющих определить точность восприятия расстояния и установить способность курсантов-судоводителей к воспроизведению заданных отрезков. Так, если

восприятие расстояния у большинства курсантов находится на среднем уровне, то при оценке предъявляемых углов более 2/3 обучающихся первых и вторых курсов показали высокие результаты, причем данный показатель к третьему курсу существенно видоизменил структуру, из 23 тестируемых высокие баллы получили на 23,5% меньше курсантов.



Рисунок 6 – Показатели оценки воспроизведение длительности временного интервала: заполненного звуковым сигналом курсантов-судоводителей



Рисунок 7 – Показатели оценки величины предъявляемых отрезков курсантов-судоводителей

В тесте по оценке отмеривания отрезков прослеживается улучшение показателей у 3 курса по отношению к 1 и 2 курсам (рис.9). Так, доля курсантов-судоводителей, сдавших тест на среднюю оценку - 65,2% , в то время как у 1 и

2 курса всего 56% и 48%. Это позволяет сделать вывод, что у курсантов 3 курса способность к воспроизведению заданного расстояния (отрезка) более развита, чем у курсантов младших курсов.



Рисунок 8 – Показатели оценки величины предъявляемых углов курсантов-судоводителей



Рисунок 9 – Показатели оценки отмеривания отрезков курсантов-судоводителей

Выводы. Проанализировав результаты оценки психомоторных способностей, можно сделать вывод о тенденции снижения по большинству показателей психомоторных способностей у курсантов-судоводителей 3 курса в сравнении с

1 и 2 курсами. Этого говорит о низком уровне психомоторной подготовленности будущих специалистов-судоводителей к предстоящей трудовой деятельности и неспособности выполнять трудовые функции в полном объеме согласно профессиональным стандартам. Это, в свою очередь, предопределяет необходимость корректировки учебных программ по дисциплине «Физическая культура», включение в профессионально прикладную физическую подготовку комплексов психомоторных упражнений на развитие точности простой и сложной психомоторной реакции, точности воспроизведения временных, пространственных и силовых параметров движения, точности к отмериванию отмеривания и оцениванию пространства.

Таким образом, внедрение системы специальных психомоторных упражнений в учебный процесс будет способствовать освоению высокопрофессиональных способов управления собственными движениями, приобретению фонда рациональных двигательных умений и навыков и связанных с ними знаний.

Список использованной литературы:

1. Профессиональный стандарт «Судоводитель-механик» (утв. Пр. Минист. труда и соц. защиты РФ от 8 сентября 2015 г. № 612н) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://classinform.ru/profstandarty/17.015-sudovoditel-mehanik.html>. – (Дата обращения 24.03.2017).
2. Германов, Г. Н. Двигательные способности и навыки: разделы теории физической культуры [Текст]: учебное пособие для студентов / Г.Н. Германов. – Воронеж: Элит, 2017. – 302 с.
3. Кулекин, И. В. Психофизиологические основы организации двигательного режима моряков [Текст] / И.В. Кулекин, Р.А. Магомадов // Материалы 7-ой региональной научно-технической конференции «Проблемы эксплуатации водного транспорта и подготовки кадров на Юге России». 4.2. - Новороссийск: МГА имени адмирала Ф.Ф. Ушакова, 2008. - С. 88-90.
4. Озеров, В. П. Психомоторные способности человека [Текст] / В.П. Озеров. - Дубна: Феникс, 2002. – 402 с.
5. Платонова, Н. О. Проблема использования терминологии по психомоторным способностям применительно к физической подготовке морских курсантов [Текст] / Н. О. Платонова // Материалы 2-ой Международной научно-практической конференции, посвященной 300-летию г. Омска, «Физическая культура и спорт в жизни студенческой молодежи», 3-4 марта, 2016 г. – Омск: 2016.
6. Шарина, Е. П. Анализ профессиональных физических и психофизиологических качеств специалистов морского транспорта [Текст] / Е. П. Шарина // Физическая культура и спорт в современном обществе: сб. мат-лов всерос. науч. конф. (22-23 марта 2007 г.). – Хабаровск: ДГАФК, 2007. – С. 436-441.

УДК 379.85

Уманец В. А.

ассистент кафедры «Экономика предприятия» ФГБОУ ВО «КГМТУ»

РАЗВИТИЕ ЭКСТРЕМАЛЬНОГО ТУРИЗМА В РЕСПУБЛИКЕ КРЫМ

Аннотация. в статье представлены перспективные направления развития экстремального туризма в Республике Крым. Обоснованы причины слабого развития данного направления. Выявлены основные пути и направления развития экстремального туризма в регионе.

Ключевые слова: экстремальный туризм, регион, Республика Крым, водный туризм, горный туризм.

Abstract. The article presents perspective directions of development of extreme tourism in the Republic of Crimea. The reasons for the insufficient development of this direction are substantiated. The main ways and directions of development of extreme tourism in the region are revealed.

Keywords: extreme tourism, region, the Republic of Crimea, water tourism, mountain tourism, significant investments, various exotic attractions.

Современные тенденции таковы, что в последние десятилетия наблюдается значительный рост интереса туристов к экстремальным видам отдыха. Исключение не составляет и Республика Крым, что в первую очередь обуславливается благоприятными предпосылками для его развития: живописные пейзажи, морская рекреация, климат, культурно-исторические ресурсы.

К тому же развитие экстремального туризма способствует привлечению не только туристов, но и инвесторов, готовых воплотить в жизнь самые непредсказуемые и экзотические запросы потребителей, а это в свою очередь благоприятно сказывается на экономическом развитии региона.

Одной из острых проблем, препятствующей развитию данной отрасли является то, что имеющийся потенциал не достаточно используется, что обусловлено недостаточной разрекламированностью туров и сезонностью различных направлений и видов отдыха. Хотя решение данной проблемы вполне очевидно: определенный объем инвестиций, направленных в нужное русло, позволят в значительной мере решить проблему сезонности, характерную для функционирования рекреационного комплекса Республики Крым.

Под экстремальным туризмом следует понимать разновидность спортивного туризма, предполагающую определенную степень подготовленности туристов и направленную на преодоление разнообразных препятствий.

В последние годы наиболее популярными видами экстремального туризма, получившими развитие в мире, выступают парапланеризм, скалолазание, альпинизм, водный туризм, рафтинг, спуск на горных лыжах, полеты на воздушном шаре, выживание в дикой природе и др.

Практически все эти направления могут найти свое воплощение на территории Республики Крым.

Среди водных видов экстремального туризма наибольшей популярностью в регионе пользуются вейкбординг, виндсерфинг и дайвинг.

Вэйкборд – это водный вид спорта, который предполагает катание по поверхности воды на специальной доске за водно-моторным судном (моторной лодкой, катером или даже скутером). Можно сказать, что вэйкбординг – это своего рода гибрид сноуборда, скейта, водных лыж и серфинга [1, с. 89].

Данный вид отдыха можно назвать одним из самых популярных водных видов отдыха, ведь за непродолжительное время, а стандартный сет составляет от 10 до 15 минут и умеренную плату, позволяет получить незабываемые впечатления и всплеск адреналина.

Второй по популярности вид водного спорта – виндсерфинг предполагает использование специального снаряжения в виде лёгкой доски небольшого размера (2-4,7 м), изготовленной из плавучего материала. Доска приводится в движение парусом.

Азовское море стало одним из наиболее любимых мест любителей данного вида спорта, т.к. оно приветливо встречает туристов умеренными ветрами. Основными точками сбора фанатов виндсерфинга стали г. Щелкино, мыс Казантип и г. Керчь. Перспективными для развития серфинга выступают также Донузлав и Севастополь с его окрестностями, примечательные термическим локальным ветром.

Пожалуй, наиболее дорогостоящим из водных видов экстремального туризма является дайвинг, однако это не делает его менее популярным. Дайв-клубы на территории Республики Крым располагаются практически в любом

курортном поселке или городе. Наиболее интересные места погружений находятся близ Нового Света, Кара-Дага, мысов Сарыч, Тарханкут и Фиолент.

Эксперты в области туризма предполагают, что именно дайвинг способен привлечь большое количество туристов, т.к. находки отдельных фрагментов и даже целых объектов средневековой и древнегреческой керамики в прибрежных водах Феодосии, Севастополя, Ялты и Керчи вызывают большой интерес к этому направлению.

Черное море не столь богато фауной и флорой, как Японское или Красное, однако его подводное культурно-историческое наследие поистине бесценно [1, с. 90].

Воздушные виды экстремального туризма в Крыму представлены парашютизмом, парапланеризмом и дельтапланеризмом.

Большое будущее имеет парашютный бизнес, что обусловлено возрастающим интересом не только со стороны спортсменов-профессионалов, а и любителей острых ощущений. В связи с этим выделяется два основных направления бизнеса – организация прыжков для любителей и для спортсменов.

По сравнению с западноевропейскими странами крымское предложение прыжков выступает достаточно привлекательным по такому параметру, как цена, при этом располагать новые зоны для прыжков с парашютом целесообразно в крупных городах, где преимущественно проживает более платежеспособное население, а также в местах сосредоточения туристов – курортных зонах.

Дельтапланеризм и парапланеризм относятся к всесезонным видам экстремального туризма. Наиболее популярными и любимыми местами для полетов среди туристов являются гора Климентьева в Коктебеле, горный склон хребта Кучук-Янышары, гора Ай-Петри. Начинающие парапланеристы пробуют свои силы в бухте Ласпи, на мысе Фиоленте, Байдарской долине. В Крыму еще много живописных мест, пригодных для занятия парапланеризмом, ведь главные природные факторы успешного полета – это горы и ветер [1, с. 91].

В отличие от парапланеризма дельтапланеризм является более дорогим

видом спорта и недостаточное финансирование замедляет его развитие и соответственно, снижает популярность.

Горный Крым вызывает большой интерес среди спелеотуристов – исследователей пещер и пещерных городов.

Здесь на площади около 1000 кв.км в настоящее время насчитывается порядка 1200 пещер. В Крыму находится длинейшая пещера в известняках – Красная (Кизил-Коба) около 13 км, и три из 20 самых глубоких карстовых шахт (Ход Конём – 213м; Молодёжная – 261м; Каскадная – 500м). Среди оборудованных пещер на плато Чатыр-Даг активно используются в спелеотуризме пещеры «Обвальная», «Вялова» (Тогерик Алан-Хосар), «Гугерджин-Хосар», «Холодная» и «Тысячеголовая», «Мраморная», на Долгоруковском массиве - пещера «Кизил-Коба» (Красная пещера), на плато Ай-Петри – пещеры «Геофизическая», «Ставрикайская», «Аю-Тешик», мисхорские гроты и др. [1, с. 92].

Еще одним популярным направлением горного экстремального туризма является скалолазание. Протяженность и техническая трудность скальных маршрутов с относительно теплым климатом, отсутствием угрозы схождения снежных лавин и достаточно редкими камнепадами не уступает многочисленным скалолазным маршрутам в горах Западной Европы. Кроме того, находящиеся в Крыму скальные маршруты имеют хорошие подъездные пути и достаточно короткие подходы к скалам, что придает им еще большей популярности среди туристов-экстремалов.

Основные маршруты скалолазов пролегают в Ялтинском, Алуштинском, Судакском и Севастопольском направлении. На этих территориях Главная гряда Крымских гор имеет наибольшие на своем протяжении высоты, а также отвесные скалистые склоны, что выступает основным критерием выбора места скалолазания [2, с. 311].

Следует отметить, что наиболее развит в данном направлении Ялтинский район и именно здесь проложено большое количество маршрутов наибольшей категории сложности.

Помимо скалолазания все большую популярность приобретает горнолыжный туризм. В Крыму данный вид спорта популярен только в зимнее время года и, к сожалению, не является ведущим мотивом рекреации, однако следует отметить такие места активного отдыха как Ангарский перевал, Нижнее плато Чатыр-Дага и Ай-Петринская яйла [3, с. 353].

В целом следует отметить, что экстремальный туризм еще не достаточно развит на территории Республики Крым и основными сдерживающими факторами выступают слабое развитие туристской инфраструктуры, недостаточный уровень маркетинга и рекламы в данном направлении, экономический и финансовый кризисы, получившие свое отражение в уровне платежеспособности как населения Республики Крым, так и потенциальных туристов-экстремалов.

Решение данных проблем позволит Крыму занять достойное место среди экстремальных курортов Российской Федерации, а также благоприятно отразится на экономическом развитии региона.

Список использованной литературы:

1. Сахнова, Н. С. Развитие экстремального туризма в Крыму [Текст] / Н. С. Сахнова, В.М. Шумский, И. Б. Сидорчук // Культура народов Причерноморья. – 2009. – №176. – С. 89-92.
2. Сахнова, Н. С. Методические подходы к типизации горных объектов Крыма для развития скалолазания как разновидности экстремального туризма [Текст] / Н. С. Сахнова, В. М. Шумский // Ученые записки ТНУ. – Симферополь. – 2008. – Т.21(60). География. – С.311-317.
3. Тамма, Е. И. Энциклопедия туриста [Текст] / Тамма Е. И., Абукова А. Х. – Москва: БРЭ, 1993. – 607 с.

УДК 332.133.6

Ушаков В. В.

канд. экон. наук, доцент кафедры экономики предприятия
ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет»

ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ОТРАСЛЕЙ ХОЗЯЙСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА КРЫМА

Аннотация. Проблема возрождения ключевых отраслей и повышения эффективности функционирования хозяйствующих субъектов Республики Крым в настоящее время приобрела огромное значение. Актуальность этой проблемы обусловлена тем, что существует риск утраты целого ряда отраслей хозяйственного комплекса и превращения региона в депрессивный и дотационный. Потенциал региона способен получить более широкое развитие в составе Российской Федерации, несмотря на то, что достижение весомых результатов требует существенного уровня инвестиций.

Ключевые слова: хозяйственный комплекс, Республика Крым, ключевые отрасли, развитие, SWOT-анализ.

Abstract. The problem of the revival of key sectors and improving the efficiency of the economic entities of the Republic of Crimea is now of great importance. The urgency of this problem is due to the fact that there is the very real risk of losing a number of sectors and the transformation of the region in a depressive and subsidized one. The region has a great potential for greater development within the Russian Federation, despite the fact that the achievement of substantial results requires significant level of investment.

Keywords: economic complex, Crimea Republic, key industries, development, SWOT-analysis.

Введение. Положение Республики Крым в настоящее время все еще ослаблено, есть необходимость в финансовой поддержке государства, модернизации промышленного производства, выравнивании уровня жизни населения. Но как субъект Российской Федерации Республика Крым может использовать выгоды сложившейся институциональной формы национальной экономики, в том числе в отношении рынка сбыта. Введение санкций со стороны Евросоюза позволило налаживать экономические связи и расширять торговые отношения с рядом азиатских стран, и Республика Крым может стать участником данных взаимоотношений. При финансовой поддержке и инвестициях в некоторые виды деятельности со стороны федерального бюджета, государственных и частных компаний Российской Федерации смогут быть реализованы значимые инфраструктурные проекты и снижены ограничения развития [1, с. 2].

Актуальность рассматриваемой темы состоит в том, что за время нахождения в составе Украины в Республике Крым произошел развал ключевых от-

раслей хозяйственного комплекса региона, произошла деградация и утрата значительной части имеющегося производственного потенциала.

Цель исследования – выявление основных проблем развития и направлений повышения эффективности функционирования хозяйствующих субъектов региона. Объект исследования – современные особенности хозяйственного комплекса Республики Крым.

Хозяйственный комплекс Республики Крым достаточно разнообразен. Основные отрасли экономики Крыма – промышленность (более 530 крупных и средних предприятий), туризм, строительство, здравоохранение, сельское хозяйство, торговля. В советское время экономика полуострова стояла на двух «китах» – обслуживание Черноморского флота и агропромышленный комплекс [2, с. 2]. Крым был, в первую очередь, крупной военной и военно-морской базой, которая обеспечивала доминирование СССР в Черноморском регионе и его влияние в Средиземноморье и на Ближнем Востоке. Во-вторых, здесь располагались также важнейшие предприятия военного приборостроения и судостроения. Именно они составляли основу промышленности. И только, в-третьих, одним из центров пищевой промышленности СССР со специализацией на переработке рыбы, овощей, фруктов и винограда.

Благодаря этому уровень жизни жителей Крымской области был достаточно высоким. Так, в 1990 г. по числу автомобилей на душу населения Крым был на втором месте в УССР после Киевской области [2, с. 7].

В годы после распада СССР структура крымской экономики коренным образом изменилась. Был «упразднен» не только военный кластер, но и предприятия приборостроения и судостроения. Не выдержав рыночных и политических изменений, значительно сократились сферы легкой и рыбной промышленности, производства сельскохозяйственной продукции.

Высвобожденные из этих отраслей трудовые ресурсы были поглощены в основном малым бизнесом, который в Крыму был не столько классическим видом предпринимательства, сколько средством выживания и самозанятости

населения.

Однако с началом экономического бума 2000-х гг. крымская экономика перешла к росту. Экономика Крыма развивалась под воздействием ряда факторов, которые можно объединить в такие группы (табл. 1).

Таблица 1–Факторы развития экономики Крыма в начале XXI века [2,с.8].

Внутренние факторы	Внешние факторы
Интенсивное использование уже имеющегося промышленного, аграрного, транзитного и рекреационного потенциала (перерабатывающая промышленность, традиционная электроэнергетика, сельское хозяйство, транспорт и санаторно-курортный комплекс – основной экспорт республики)	Привлечение дополнительных финансовых ресурсов в виде инвестиций как национальных, так и иностранных (добывающая промышленность, строительство объектов нефтегазового комплекса, альтернативная электроэнергетика – развитие этих отраслей связано с большими объемами инвестиционного импорта).
Устойчивый внутренний спрос, основанный на низкой инфляционной динамике и росте реальных доходов населения, который формирует высокие показатели в розничной торговле	
Институциональные и структурные изменения (реформа разрешительной системы способствует усилению роли малого бизнеса, формируется новая структура производства в топливно-энергетическом комплексе, происходит значительный сдвиг в сторону расширения сферы услуг в экономике и т.д.).	

Динамика социально-экономического развития Республики Крым в условиях отраслевой специализации региона, которая сложилась в последние десятилетия, позволяет выделить ряд следующих системных проблем социально-экономического комплекса.

1. Неравномерность природно-ресурсного, производственного, туристско-рекреационного, транзитно-транспортного потенциала территорий Республики Крым определяет их специализацию и разделение по функциональным признакам на рекреационные, промышленные и аграрные субрегионы, что неизбежно усиливает диспропорциональность социально-экономического развития в регионе. Происходит перераспределение ресурсов в пользу крупных городов и локальных экономических центров. Растущая диспропорциональность развития усиливается экономической отсталостью проблемных субрегионов и обостряет социальную ситуацию.

2. Конкурентоспособность санаторно-курортного и туристского комплек-

са Республики Крым в сравнении с европейскими курортно-туристическими зонами существенно ниже. Его неорганизованность и тенизация ведут к неудовлетворительному качеству услуг и нерациональному использованию рекреационного потенциала, низкому уровню развития рекреационной инфраструктуры. Неудовлетворительное эколого-санитарное состояние курортов, нерациональное и неэффективное использование земель рекреационного назначения и природных лечебных ресурсов угрожают снижением статуса региона как современного, конкурентоспособного рекреационного комплекса общегосударственного и международного значения. Конкурентные позиции Крыма дополнительно ухудшает нерациональное соотношение между качеством туристско-рекреационных услуг и агрессивной ценовой политикой роста цен со стороны их представителей [4].

3. Конкурентоспособность промышленного комплекса Республики Крым ограничена ориентацией на использование экспортно-сырьевого направления (химическая промышленность), монопольного положения предприятий на локальных рынках (пищевая промышленность); гарантированного спроса сектора рекреационных услуг и домашних хозяйств на строительные услуги и материалы. Ситуацию усложняют устаревшая материально-техническая база, высокий уровень изношенности основных производственных фондов и технологий; высокие показатели энерго- и ресурсоемкости; доминирование производства сырья, полуфабрикатов и продукции промежуточного потребления; низкий уровень товарной диверсификации производства. Неудовлетворительным остается уровень внедрения энергосберегающих и экологических технологий на промышленных предприятиях региона.

4. Значительны противоречия между промышленностью, вызывающей загрязнение окружающей среды, и санаторно-курортным и сельскохозяйственным комплексами, требующими соблюдения чистоты окружающей среды. Они обусловлены применением в промышленности экологически агрессивных, устаревших и ресурсоемких производств, которые усиливают антропогенное

влияние на окружающую среду и выводят земли из сельскохозяйственного и рекреационного использования, а также диспропорциями развития промышленного комплекса, которые заключаются в повышенном удельном весе добывающей, химической и машиностроительной отраслей. Также остро стоит вопрос об утилизации отходов, так как до сих пор в регионе нет мусороперерабатывающих предприятий.

5. Сельскохозяйственный комплекс ориентирован на обеспечение продукцией преимущественно локальных внутренних рынков. Несоответствие отраслевой структуры сельского хозяйства агроклиматическим предпосылкам его специализации препятствует эффективному использованию природного биопотенциала региона, который позволяет развивать конкурентоспособное сельскохозяйственное производство для обеспечения экологически чистой продукцией. Ситуацию усложняют увеличение импорта сельскохозяйственной продукции; низкий уровень переработки отечественной сельскохозяйственной продукции и ее несоответствие международным стандартам качества; отсутствие современной инфраструктуры аграрного рынка; неэффективное использование орошаемых земель; низкая инвестиционная привлекательность и инновационность сельскохозяйственного производства; систематические нарушения земельного законодательства и злоупотребления в земельных отношениях.

6. Недостаточно эффективно используется транзитный и транспортный потенциал Республики Крым в общемировом, межгосударственном и внутреннем (региональном) масштабах, что обусловлено сравнительно невысокой пропускной способностью морских портов, железнодорожных сетей, несоответствием транспортно-эксплуатационных характеристик дорог современным требованиям, высоким уровнем изношенности основных производственных фондов, в первую очередь, подвижного состава. Отмеченные проблемы могут стать помехой на пути реализации стратегических преимуществ Крыма как одного из транзитно-транспортных центров Черноморского региона, усиливают транспортно-коммуникационную изолированность отдельных территорий полуост-

рова, усложняют процессы формирования внутреннего рынка Республики Крым на основе оптимизации транспортно-логистических схем.

7. Острой проблемой для региона остается энергообеспечение. Сейчас на его территории функционируют четыре ТЭЦ: Симферопольская, Камыш-Бурунская, Севастопольская, Сакская. Стоит отметить, что в Крыму используются возобновляемые источники энергии – солнечной и ветровой. Однако, в результате энергетической блокады Крыма со стороны Украины, выяснилось, что полуостров не способен полностью обеспечить себя электроэнергией. Поэтому правительство Российской Федерации стало инициатором строительства энергомоста и новых ТЭЦ.

На основе этих данных проведен SWOT-анализ современных факторов, влияющих на социально-экономическое развитие Республики Крым (табл. 2).

Таблица 2 – SWOT-анализ экономики Республики Крым

Сильные стороны	Слабые стороны
1. Особая политическая значимость региона	1. Территориальная оторванность полуострова от остальной части страны, что играет особую роль в условиях внешней нестабильной политической ситуации
2. Значительный природно-рекреационный и культурно-исторический потенциал развития туристической отрасли	2. Необеспеченность территории по газу, электроэнергии и воде в условиях внешней изолированности
3. Благоприятные природно-климатические условия для развития АПК, в особенности виноградарства и виноделия	3. Высокий уровень нагрузки на трудоспособное население
4. Наличие потенциала для развития портового хозяйства и транспортно-логистической отрасли	4. Возможные конфликты на почве межэтнической напряженности
5. Дешевая рабочая сила	5. Отсутствие развитых институтов привлечения инвесторов
6. Потенциал для развития флота и судостроения (в т.ч. военного)	6. Отсутствие автомобильного и железнодорожного сообщения с материковой частью Российской Федерации
7. Наличие ряда природных ресурсов (в т.ч. газовых на шельфе)	
Возможности	Угрозы
1. Повышенный интерес со стороны российских властей, обуславливающий перспективы значительных инвестиционных вливаний в экономику полуострова	1. Обострение внешнеэкономической ситуации, возможность вооруженного конфликта
2. Большой новый рынок сбыта для производимой в регионе продукции (особенно для продукции АПК)	2. Блокировка всех экономических контактов со стороны Украины (по поставкам электроэнергии, потребительских и производственных товаров)
3. Потенциал для увеличения туристического потока с российской стороны	3. Перспективы сокращения инвестиций со стороны России, в условиях внутреннего бюджетного дефицита.

Так как санаторно-курортный и туристский, транспортно-логистический и сельскохозяйственный секторы экономики, признанные ключевыми для Крыма, определены как приоритетные сферы развития во всех странах Черноморского региона, социально-экономическое развитие Республики Крым будет происходить в условиях жесткой конкуренции – за инвестиции, транзитные функции, товарные потоки, рынки сбыта [3].

Выводы. Благодаря своему географическому положению, наличию значительных запасов природных ресурсов, развитой инфраструктуре, интеллектуальному и трудовому потенциалу, Республика Крым является экономически перспективным регионом Российской Федерации. Поэтому основная задача – сделать все необходимое для улучшения экономической ситуации в Крыму в максимально сжатые сроки. Многопрофильная специфика хозяйственного комплекса региона связана с межотраслевым характером социально-экономических отношений, что в свою очередь накладывает определенные требования к формированию системы управления развитием региона. Эта система управления должна формироваться как упорядоченная совокупность взаимосвязанных элементов, обеспечивающих устойчивое и сбалансированное развитие хозяйственного комплекса.

Список использованной литературы:

1. Закон Республики Крым «О стратегии социально-экономического развития Республики Крым до 2030 года» от 09.01.2017 г. № 352-ЗРК/2017 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://minek.rk.gov.ru/file/File/minek/2017/strategy/strategy-fullvers.pdf>. – (Дата обращения: 13.03.2016 г.).
2. Анализ экономического положения, угроз и перспектив развития Крыма после присоединения к России. Информационно-аналитический доклад. Фонд «Национальная энергетическая безопасность», март 2015 года [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://crimeagreenconomy.ru/images/data/gallery/1_9014_Analiz_ekonomicheskogo_polozeniya_Krima.pdf. – (Дата обращения: 13.03.2016 г.).
3. Нахлупин, В. Г. Экономическое развитие Республики Крым [Текст]: проблемы и перспективы / В. Г. Нахлупин // Аналитический вестник «Современное состояние и перспективы социально-экономического развития Республики Крым», 2015 г. – №10 (563). – С. 14-18.
4. Вязовик, С. М. Моделирование системы управления развитием туристско-рекреационной дестинации на основе кризис-менеджмента / С.М. Вязовик. – Донецк. – Менеджер, 2013. – С. 134-138.

УДК 349.4

Шендрик О. А.

преподаватель кафедры Гуманитарных и социально-экономических наук филиала ФГБОУ
ВО «КГМУ» в г. Феодосия

НЕЗАКОННАЯ ЗАСТРОЙКА ПРИРОДООХРАННЫХ ЗОН КРЫМ- СКОГО ПОЛУОСТРОВА

Аннотация. Главным вопросом статьи стало освещение особенностей правового режима водоохраных зон и береговых полос Черноморского побережья; рассмотрены незаконные строения в стометровой береговой зоне в Восточном и Южном Крыму; исследование современных проблем охраны земель в Республике Крым, основных путей совершенствования законодательства в области охраны земель, выявление и обобщение путей решения на законодательном уровне проблемы незаконной застройки Восточного и Южного Крыма; исследованы и названы средства правовой защиты водоохраных зон от вредной хозяйственной деятельности, приведен обзор основных видов нарушений требования земельного законодательства, предпринята попытка обобщить различные пути решения серьезной проблемы.

Ключевые слова: рациональное использование, охрана земельных ресурсов, незаконная застройка, правовой режим береговых полос, стометровая береговая зона, мониторинг застройки, Земельный кодекс, Водный кодекс.

Abstract. The main issue of the article is to cover the features of the legal regime of water protection zones and the Black sea coastal lines; the illegal buildings in the hundred-meter coastal zone in the Eastern and southern Crimea; the study of contemporary issues of land protection in the Republic of Crimea, main ways of legislation improvement in the field of land conservation; identification and synthesis of the problem solutions of illegal construction in the Eastern and southern Crimea at the legislative level. Means of legal remedies of water protection zones from harmful economic activity are researched as well as an overview of the main types of violations of land legislation requirements is given; an attempt to summarize various solutions of this serious problem is made.

Keywords: rational use, protection of land resources, illegal construction, legal regime of coastal strips, a hundred-meter coastal zone, monitoring of construction, Land code, Water code.

Введение. Рациональное использование и охрана земель - многогранная комплексная проблема. Причины тому кроются в сохранившемся до сих пор потребительском отношении к земле. В Российской Федерации уделяется большое внимание созданию, функционированию и защите особо охраняемых территорий – землям особо охраняемых природных территорий, землям природоохранного, рекреационного, историко-культурного назначения, иным особо ценным землям. 2017 год объявлен годом охраны особых природных территорий. С вхождением Крыма в Российскую Федерацию ситуация в сфере земельных отношений на Черноморском и Азовском побережьях Крыма стала чрезвычайно актуальной. Вопросы доступности пляжей, нарушения в сфере земельных отношений на побережьях, борьбы с незаконным использованием ре-

креационных территорий стали широко обсуждаться как в средствах массовой информации, общественной среде, так и на государственном уровне. В настоящее время, когда мы сталкиваемся практически каждый день с неправомерным завладением земельными участками, нерациональным использованием земель и прочими проблемами, данная тема не может не волновать.

Целью написания данной работы стало исследование современного состояния в решении проблемы незаконного строительства в природоохранных зонах Крыма и поиск законных путей выхода из этой ситуации. Достижение поставленной цели предполагает решение следующих задач: охарактеризовать особенности правового режима водоохраных зон и прибрежных защитных полос, отдельных видов земель водного фонда и порядок их использования; исследовать масштаб незаконных строений в Восточном и Южном Крыму; рассмотреть правовые акты региональных органов государственной власти по борьбе с незаконной застройкой стометровой береговой линии; выявить и обобщить возможности решения данной актуальной проблемы.

Протяженность черноморской береговой линии Крыма насчитывает 750 км. Общая площадь прибрежных полос в Крыму составляет около 208 тыс. га. В соответствии с законодательством, строительство в границах 100-метровой пляжной зоны запрещено. Правовой режим этих земель определяется Федеральными законами «О природных лечебных ресурсах, лечебно-оздоровительных местностях и курортах», «Об особо охраняемых природных территориях», «Об охране окружающей природной среды» другими подзаконными актами федеральных и региональных органов власти. На основании Земельного и Водного Кодексов РФ в пределах земель природоохранного назначения вводится особый правовой режим использования земель, ограничивающий или запрещающий виды деятельности, которые несовместимы с основным назначением этих земель. Земли водного фонда выделены в самостоятельную категорию земель, так как они имеют специальное предназначение служить обеспечению рационального использования и охраны водных ресурсов. Шири-

на водоохранной зоны моря составляет пятьсот метров. Согласно Водному Кодексу РФ названные зоны и её полосы отсчитываются от максимального уровня прилива. В Черном море максимальный прилив наблюдается в пределах 8 см [18].

Согласно ст. 6 Водного кодекса РФ каждый гражданин вправе свободно находиться на береговой полосе водного объекта общего пользования (к такому относятся, фактически, все водные объекты естественного происхождения), а также использовать ее для личных и бытовых нужд, в том числе для любительской рыбалки. Никто не вправе перегораживать береговую полосу, препятствовать проходу и нахождению на ней. (Речь идет именно о пешем проходе, нахождение автомобилей на береговых полосах также запрещается Водным кодексом РФ) [2]. Важно отметить, что с 2006 года запрещено оформлять береговые полосы в собственность [3]. Таким образом, если некий пляж ли просто участок берега, который в прошлом, позапрошлом и т.д., вплоть до 2006 года, был свободен, сейчас огораживается и застраивается, то можно быть уверенным, что имеет место нарушение закона.

Привлекательность земельных участков, прилегающих к морю, для дачного и жилого строительства, организации туристического отдыха толкала определенных должностных лиц всех уровней власти на путь злоупотреблений и игнорирования настоятельной необходимости охраны земель водного фонда от разбазаривания и незаконной застройки. В результате крымское побережье оказалось, в основном, застроенным частными пансионатами и гостиницами.

В период нахождения Крыма в составе Украины незаконная застройка, самовольные занятия этой территории приняла ужасающие размеры. В течение осенне-зимнего сезона в Республике Крым в 2014-2015гг. была проведена первичная инвентаризация прибрежной полосы, все выявленные земельные участки были нанесены на карту и пронумерованы. Неоднократно, на протяжении 2014-2016гг. представители Совета Министров, выезжали в курортный поселок Коктебель по вопросам создания туристического кластера и оценки состояния

курортной инфраструктуры поселка. Все посетители увидели прибрежную полосу, где на месте лодочных эллингов построены 3-этажные мини-гостиницы, а берег зацементирован и превращен в частные пляжи. «Все незаконные строения в 100-метровой зоне, все заборы и ограждения, которые мешают пройти к побережью, будут уничтожены... Поселок Коктебель должен быть не только привлекательным для наших гостей, но и комфортным для жизни крымчан", - заявляли официальные лица [22]. Феодосийским городским судом неоднократно выносились решения по освобождению береговой линии от самостроев. В то же время строительство продолжается повсеместно. Так, в Феодосии на Черноморской набережной, в 40 метрах от моря, кипит гигантская стройка — возводится жилой квартал из пяти- и девятиэтажных домов, строительство которого ведет компания «Консоль». В Ялте в 70 метрах от моря продолжается строительство комплекса апартаментов «Ялта Плаза» (застройщик ООО «Свит ЛТД»), а в Партените симферопольское ООО «Соло ЛЛП» строит жилой дом в 50 метрах от берега [29].

Особое место среди земель с особым правовым режимом занимают государственные природные заповедники, относящиеся к особо охраняемым природным территориям федерального значения. В их границах природная среда сохраняется в естественном состоянии и полностью запрещается экономическая и иная деятельность. Природные ресурсы и недвижимое имущество, расположенные в границах государственных природных заповедников, являются федеральной собственностью и изымаются из гражданского оборота. В октябре 2015г. Керченская межрайонная природо-охранная прокуратура выявила многочисленные нарушения после проверки Государственного бюджетного учреждения науки и охраны природы Республики Крым «Карадагский природный заповедник» [24]. В частности, было установлено, что территория и имущество заповедника использовались незаконно. Помещения, принадлежащие заповеднику, использовались под размещение магазина, аквариума, хранения катеров без внесения арендных платежей и платы за энерго- и водоснабжение. В отсут-

ствие договоров аренды и земли эксплуатировались устройства для спуска и подъема плавсредств, которые были сооружены в береговой полосе без разрешительных документов. Незаконно были обустроены родники, которые использовались в коммерческих целях для розлива и реализации питьевой воды под названием «Карадагская». По словам местных активистов, неконтролируемая застройка улицы Морская под горой Карадаг привела к постоянному размыванию пляжей поселка.

Южный берег Крыма - уникальное место для профилактики и лечения многих заболеваний, и научно доказано, что оздоровительный потенциал курортов ЮБК выше, чем в других странах. Этому способствует определенный микроклимат каждого курортного города или поселка, минеральные источники, грязевые месторождения, состав воздуха и другие целебные ресурсы Черного моря и прибрежных озер. Курорты, лечебно-оздоровительные местности и природные лечебные ресурсы являются национальным достоянием народов Российской Федерации, предназначены для лечения и отдыха населения и относятся соответственно к особо охраняемым объектам и территориям, имеющим свои особенности в использовании и защите в соответствии с ФЗ от 23 февраля 1995 г. № 26-ФЗ “О природных лечебных ресурсах, лечебно-оздоровительных местностях и курортах [5]. Их охрана осуществляется посредством установления округов санитарной (горно-санитарной) охраны. Многие земли южнобережных курортов, здравниц и лечебно-оздоровительных учреждений Крыма оказались незаконно застроены. Взять, к примеру, нашумевшую историю с детским санаторием "Южнобережный" в Алушке. В украинский период местный поссовет отнял у него часть территории - буковую рощу, пляж и даже выход к нему. Сейчас оказалось, что буковая роща застроена коттеджами, эллингами и кафе. На территории санатория незаконно построен комплекс апартаментов "Испанская деревня", который закрыл проход на пляж для детей. После посещения 24 мая 2016г. санатория «Южнобережный» Д.Медведевым через три дня проблема была решена. Администрация Ялты отменила решение Алушкинского

горсовета о передаче земельного участка площадью 1,092 га в аренду ООО «Черномор-Инвест» (на нем в последствии выстроен комплекс «Испанская деревня»), а пляж был предоставлен санаторию «Южнобережный» с организацией его охраны, санитарной очистки и т. д. [20].

Памятники природы – это уникальные, невосполнимые, ценные в экологическом, научном, культурном и эстетическом отношении природные комплексы, а также объекты естественного и искусственного происхождения. Особое место среди них занимают природно-исторические памятники природы. В эту категорию особо охраняемых природных территорий включаются памятники садово-паркового искусства. В статье 27 ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях» утверждается, что «на территориях, на которых находятся памятники природы, и в границах их охранных зон запрещается всякая деятельность, влекущая за собой нарушение сохранности памятников природы. Собственники, владельцы и пользователи земельных участков, на которых находятся памятники природы, принимают на себя обязательства по обеспечению режима особой охраны памятников природы» [4]. В связи с этим примечательна ситуация с Мисхорским парком-памятником садово-паркового искусства, который «по сути, оказался расчленён на гаражи и коттеджи». После передачи в начале 2016г. Мисхорского, Массандровского и Ливадийского (всего 30) парков-памятников садово-паркового искусства в ведение министерства культуры Крыма, последнее отказалось от планов по очистке территории южнобережных парков-памятников садово-паркового искусства от незаконных строений. «Сейчас это все уже залито бетоном, металлом, деревья вырублены и их не восстанавливать. Надо выводить новые границы парков. Есть такое мнение, что те, кто незаконно возвёл на территории парков, должны принять активное финансовое участие в восстановлении оставшейся территории» [25].

Заявления региональной власти первоначально были более радикальными и претерпели с весны до осени 2016г. значительные изменения. Сначала они содержали обещания снести все незаконные строения, запрещение на ведение

строительных работ в стометровой зоне для всех без исключения компаний на всей территории Республики Крым; затем уточнение, что некоторых владельцев объектов в прибрежной зоне "придется амнистировать", если целесообразность их нахождения подтвердят местные власти и общественность; позднее - обоснование «амнистии» - застройщики должны не только возводить высокодоходное жилье, но и нести социальную нагрузку по благоустройству инфраструктуры и прилегающей территории. Вместе с тем, несмотря на размах кампании, эксперты отмечают, что обещание властей Крыма по очистке побережья от нелегальных объектов может привести к банальному переделу собственности. Борьба за освобождение от самовольного строительства на Южном берегу уже принимала печальные формы перегибов.

Правительство Крыма выделило миллиард рублей на снос более девяти тысяч незаконных построек по республике в 2017 году [23]. В этом процессе задействованы все уровни крымской власти: органы исполнительной власти, суды, прокуратура, органы местного самоуправления. Большинство мер приветствуется крымчанами. Процесс выявления до конца не завершен. Государственные органы не пришли к единому мнению, что конкретно делать с выявленными строениями, не упорядочена процедура освобождения от них набережных территорий. В то же время, наблюдатели отмечают, что процесс разработки градостроительной документации затягивается, а количество нарушений растет как снежный ком: пока чиновники думают, что делать с выявленными «самостроями», застройщики начинают новые объекты, предъявляя в качестве разрешительных документы, выданные ещё при Украине. Основные виды нарушений требования земельного законодательства, усматривающиеся по результатам мониторинга 100-метровой полосы Черного моря – самовольное занятие и нецелевое использование земельных участков. К ноябрю 2016г. ряд проверок уже принесли результат в виде админпротоколов, штрафов и сносов незаконно возведенных объектов, однако эта работа фактически только начата.

Выводы. Необходимо помнить, что полноценная правовая охрана вод и сопряжённых с ними земель может осуществляться путём неукоснительного соблюдения водного и земельного законодательства, в частности правовых режимов водоохранных и санитарных зон; усилить деятельность по реализации законодательных норм; важно, чтобы требования земельного законодательства соблюдались всеми; продолжить разработку новых нормативно-правовых актов, регламентирующих данную сферу деятельности; выход в решении вопросов незаконной застройки стометровой береговой линии на правовой уровень, позволяет надеяться на законодательное решение этого чрезвычайно важного для каждого крымчанина вопроса: сможем ли мы, наши дети, внуки беспрепятственно искупаться в водах Черного моря? А наслаждаться ароматами растений природных заповедников и парков-памятников?

Список использованной литературы:

1. Конституция РФ от 12 декабря 1993г. [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_28399/
2. Водный Кодекс Российской Федерации от 03.06.2006 N 74-ФЗ (ред. от 31.10.2016) [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/popular/waternew>. – (Дата обращения: 24.03.2017).
3. Земельный кодекс Российской Федерации от 25 октября 2001 года № 163-ФЗ [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/popular/waternew>. – (Дата обращения: 24.03.2017).
4. Федеральный закон от 14.03.1995 N 33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях» [Электронный ресурс] // Гарант. – Режим доступа: http://www.base.garant.ru/10107990/#block_600#ixzz4R8yGYtu9. – (Дата обращения: 24.03.2017).
5. Федеральный закон от 23 февраля 1995 г. № 26-ФЗ «О природных лечебных ресурсах, лечебно-оздоровительных местностях и курортах» [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_... . – (Дата обращения: 24.03.2017).
6. Федеральный закон от 10 января 2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей природной среды» [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_...7. – (Дата обращения: 24.03.2017).
7. Постановление Правительства РФ от 7 декабря 1996г. № 1425 «Об утверждении Положения об округах санитарной и горно-санитарной охраны лечебно-оздоровительных местностей и курортов федерального значения» [Электронный ресурс] // Гарант. – Режим доступа: <http://www.base.garant.ru/2133062>. – (Дата обращения: 24.03.2017).
8. Постановление Совета министров Республики Крым от 06.06.2016 № 245 "О создании Республиканской комиссии по мониторингу застройки в стометровой зоне Черного моря на территории муниципальных образований городской округ Ялта и Алушта Республики Крым" [Электронный ресурс] // Публичное право. – Режим доступа: <http://>

- www.publication.pravo.gov.ru/Document/View/9100201606080003. – (Дата обращения: 24.03.2017).
9. Постановление Государственного Совета Республики Крым «О вопросах регистрации объектов недвижимости вдоль береговой линии Черного и Азовского морей» № 1204-1/16 [Электронный ресурс] // Государственный Совет Республики Крым. – Режим доступа: http://www.crimea.gov.ru/news/21_09_16_15. – (Дата обращения: 24.03.2017).
 10. Постановление Государственного Совета Республики Крым от 15 ноября 2016г. № 1081/30-10 « О протесте и.о. прокурора Республики Крым ..» №2202-1 [Электронный ресурс] // Государственный Совет Республики Крым. – Режим доступа: <http://www.crimea.gov.ru/news/>. – (Дата обращения: 24.03.2017).
 11. Дело № 2-1554/15-М-532/2015 [Электронный ресурс] // Архив Феодосийского городского суда. – Режим доступа: <http://www.feodosiya.krm.sudrf.ru>. – (Дата обращения: 24.03.2017).
 12. Дело № А 83-284/2015 [Электронный ресурс] // Архив 21 Арбитражного апелляционного суда Республики Крым. – Режим доступа: <http://www.21aas.arbitr.ru>. – (Дата обращения: 24.03.2017).
 13. Багаутдинова, С. Р. Земли курортов как вид категории земель особо охраняемых территорий [Текст]: аграрное и земельное право / С. Р. Багаутдинов .- 2014.-№ 4.- с.64-67.
 14. Земельное право [Текст]: учебник / Г. А. Волков, О. Л. Дубовик, Е. П. Моторин. – Москва: Норма- Инфра, 2014. – 320 с.
 15. Правовые основы природопользования и охраны окружающей среды [Текст] учеб-к и практикум. / А. М. Волков, Е. А. Лютягина – Москва: Юрайт. 2015. – 326 с.
 16. Костко, Ю. [Текст] Правовой режим водоохранных зон / Ю. Костко. – Москва: LAP Lambert Academic Publishing, 2013. – 76 с.
 17. Крассов, О.И. Земельное право. [Текст]: учебник / О. И. Крассов. – Москва: Норма- Инфра-М, 2016. – 560с.
 18. Приливы, приливообразующие силы [Электронный ресурс] // Акваскоп. – Режим доступа: <http://www.aquascope.ru/prilivy-v-mirovom>. – (Дата обращения: 24.03.2017).
 19. Садовская, О. В. К вопросу о правовом режиме курортов [Электронный ресурс] // Вестник Волжского университета.- 2014.- №1. – Режим доступа: <http://www.cyberleninka.ru/article/n/k>. – (Дата обращения: 24.03.2017).
 20. Администрация Ялты отменила аренду земли под «Испанской деревней» [Электронный ресурс] // Администрация Ялты. – Режим доступа: <http://www.pwo.su/17926-administraciya-yalty.html>. – (Дата обращения: 24.03.2017).
 21. Береговая прибрежная полоса. Самозахваты. Самострой. Абразия берега [Электронный ресурс] // Информинфо. – Режим доступа: <http://www.c-inform.info/news/id/44167>
 22. Все незаконные постройки у моря в Коктебеле [Электронный ресурс] // Информинфо. – Режим доступа: <http://www.c-inform.info/news/id/17528>. – (Дата обращения: 24.03.2017).
 23. В Крыму проверят законность застройки 100-метровой зоны [Электронный ресурс] // АллКрым. – Режим доступа: <http://news.allcrimea.net/news/2017/3/3/v-76428/>
 - Карадагского заповедника и ее зам уволены за нарушения [Электронный ресурс] // Карадаг. – Режим доступа: <http://www.kara-dag.ru/news/direktor>. – (Дата обращения: 24.03.2017).
 24. Запрет строительства в 100 метрах от моря поручение Аксёнова - Крым... [Электронный ресурс] // Севас. – Режим доступа: http://www.news.sevas.com/crimea/zapret_... . – (Дата обращения: 24.03.2017).
 25. Минкульт Крыма отказался от планов по очистке южнобережных парков [Электронный ресурс] // АллКрым. – Режим доступа: <http://www.news.allcrimea.net/news/2016/1/...> копия
 26. Лашов, Ю. На юге Крыма в стометровой прибрежной зоне выявили около 800 построек [Электронный ресурс] // Крымриа. – Режим доступа: <http://www.crimea.ria.ru/society/20160627/...> . – (Дата обращения: 24.03.2017).

27. «Объем бедствия сумасшедший»: глава Крыма оценил масштаб самостроя на побережье [Электронный ресурс] // Политикус. – Режим доступа: [http:// www.politikus...ru/83604-.html](http://www.politikus...ru/83604-.html)
28. Постройки у моря в Коктебеле будут снесены до начала курортного сезона... [Электронный ресурс] // АллКрым. – Режим доступа: <http://www . news.allcrimea.net/news/2015/1/...>
29. Снос и застройка на набережных Крыма [Электронный ресурс] // Новаягазета. – Режим доступа: <http://www. novayagazeta.ru/articles/2016/10...> . – (Дата обращения: 24.03.2017).
30. Шипшинович М. «Прекрасное» уродство. 8 скандальных объектов крымского побережья. – Крымская газета. – 2016. – 18 ноября [Электронный ресурс] // ГазетаКрыма. – Режим доступа: <http:// www. gazetacrimea.ru /news/prekrasnoe-yrodstvo-24333.> . – (Дата обращения: 24.03.2017).

УДК 658:639.2/.3

Яркина Н. Н.

д-р экон. наук, доцент, профессор кафедры экономики предприятия ФГБОУ ВО «КГМТУ»

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ РЫБОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Аннотация: обозначены подходы к оценке конкурентоспособности рыбохозяйственных предприятий; акцентирована необходимость применения простых и доступных методик исходя из ограниченных информационно-аналитических возможностей хозяйствующих субъектов отрасли; предложено для оценки конкурентоспособности рыбохозяйственных предприятий использовать коэффициент эффективности управления, так как эффективное управление производственно-хозяйственной деятельностью является несомненным залогом их конкурентоспособности.

Ключевые слова: конкурентоспособность, оценка, методы, показатель, совершенствование.

Abstract: In this article an approach to estimating competitiveness of fisheries enterprises is present. Accordingly, the limitation of information-analytical possibilities of entities in the industry the need of using simple and accessible techniques is stressed. It is proposed to apply the index of management effectiveness for the estimation of competitiveness of fisheries enterprises because an effective management of production and economic activity is without the doubt crucial for their competitiveness.

Keywords: competitiveness, estimation, methods, index, perfection.

Конкурентоспособность рыбохозяйственного предприятия представляет собой возможность предложить рыбопродукцию и другую продукцию рыболовства и аквакультуры, удовлетворяющую конкретным требованиям потребителя, в желаемом количестве, по возможности в нужные сроки с учетом фактора сезонности и на таких же или наиболее выгодных условиях, чем у предприятий-конкурентов. Олигополистический тип рынка со стандартизированным, как правило, товаром в основном массового производства и близкими организационно-технологическими условиями его выпуска затрудняют рыбохозяйственным предприятиям возможность обеспечения в краткосрочном периоде более выгодных для потребителей по сравнению с конкурентами условий реализации.

Конкурентоспособность предприятия рыбного хозяйства – это комплексное, многоаспектное понятие, учитывающее эффективность работы и взаимодействие всех его производственных и функциональных подразделений в рамках соответствующих направлений рыбохозяйственной деятельности (соб-

ственно рыболовство или аквакультура, маркетинг и коммерческая деятельность, инновационная и инвестиционная деятельность, финансы и управление).

Для того чтобы быть уверенным в рыночном успехе сегодня и в перспективе, определяющем возможность получения предпринимательской прибыли и капитализации бизнеса, рыбохозяйственное предприятие должно адекватно оценивать текущий уровень конкурентоспособности и ее потенциал, как условие эффективного функционирования и устойчивого развития.

Международная практика выработала целую систему разнообразных методов оценки конкурентоспособности предприятия [1,2], которые классифицированы по определенным признакам, приведенным на рис. 1.



Рисунок 1 – Классификация методов оценки конкурентоспособности предприятия

Критериальные методы оценки конкурентоспособности предприятия в качестве информационной базы используют абсолютные (натуральные или стоимостные) значения ключевых показателей. К этим методам относятся: тео-

рия конкурентных преимуществ М. Портера; анализ конкурентоспособности фирм Ж.-Ж. Ламбена; *SPACE* – анализ; *GAP* – анализ; *LOTS* – анализ; *PIMS* – анализ; модель анализа Мак-Кинси 7S; методика Ансоффа относительно КСФ (конкурентоспособности фирмы); метод интегрального критерия и др. При надлежащем информационном обеспечении эти методы являются самыми точными.

Экспертные методы простые в использовании, не требуют сбора полной информации про конкурентов, поскольку базируются на мнении опытных специалистов. Однако преимущество таких методов является одновременно и их недостатком, поскольку иногда субъективизм экспертов может искажать результаты оценки. К экспертным методам относятся: *STEP* – анализ; *SWOT* – анализ; анализ конкурентоспособности по системе 111-555; метод сравнений; метод рангов; метод изучения профиля объекта и др.

Графические методы обеспечивают наивысший уровень восприятия конечных результатов оценки, интерпретированных в графических объектах (рисунках, графиках, диаграммах и др.). К ним относятся *SWOT* – анализ; модель анализа Мак-Кинси 7S; метод изучения профиля объекта; многоугольник конкурентоспособности и др.

Математические методы базируются на факторных моделях оценки, состоящих в расчете одного (интегрального) показателя или нескольких цифровых значений показателей, по которым формируется окончательная оценка. Эти методы считают самыми точными, хотя иногда они требуют громоздких математических расчетов, т.е. специальной подготовки работников. В качестве примеров этих методик можно привести: анализ конкурентоспособности по системе 111-555; метод сравнений; метод рангов; метод интегрального критерия и др.

Логистические методы являются алгоритмизированными методами оценки, которые базируются на логических допущениях. Это *STEP* – анализ; *SPACE* – анализ; *GAP* – анализ; *LOTS* – анализ; *PIMS* – анализ.

Одномоментные методы – это, по сути, статические методы потому, что оценивают только фактическое состояние дел, не обеспечивая возможности разработки мер (действий) на перспективу. К ним относятся: анализ конкурентоспособности по системе 111-555; методика Ансоффа относительно КСФ; метод сравнений; метод интегрального критерия и др.

Стратегические методы делают возможной не только оценку состояния конкурентоспособности предприятия на конкретную дату, а и разработку стратегических мероприятий на перспективу. К ним относятся: теория конкурентных преимуществ М. Портера; анализ конкурентоспособности фирм Ж.-Ж. Ламбена; *STEP* – анализ; *SWOT* – анализ; *SPACE* – анализ; *GAP* – анализ; *LOTS* – анализ; *PIMS* – анализ; Модель анализа Мак-Кинси 7S и др.

Индикаторные методы основываются на использовании системы индикаторов, при помощи которой проводится оценка конкурентоспособности предприятия и национальной экономики в целом. Примерами индикаторных методов оценки конкурентоспособности предприятия являются: *STEP* – анализ; *SPACE* – анализ; *GAP* – анализ; *LOTS* – анализ; *PIMS* – анализ; Анализ конкурентоспособности по системе 111-555; Методика Ансоффа относительно КСФ и др.

Матричные методы оценки конкурентоспособности предприятий рассматривают процессы конкуренции в их взаимозависимости и динамике. Используя матричные методы, руководство имеет возможность оценить уровень конкурентоспособности не только своего предприятия, а и ближайших конкурентов, что поможет разработать стратегию поведения на рынке. Основными матричными методами оценки конкурентоспособности являются: теория конкурентных преимуществ М. Портера; анализ конкурентоспособности фирм Ж.-Ж. Ламбена; *SWOT* – анализ; модель анализа Мак-Кинси 7S.

Представленные методы оценки конкурентоспособности предприятий, широко используемые в мировой практике, могут быть адаптированы и для оценки конкурентоспособности субъектов рыночной деятельности.

Вместе с тем, следует отметить, что приведенные модели ориентированы на изучение внешней конкурентной среды через призму анализа факторов макросреды внешнего окружения предприятия и оценки уровня конкурентоспособности отдельных производителей аналогичной продукции.

Акцентируя недостаточный уровень экономической аналитики на предприятиях отрасли, с одной стороны, и проблемность формирования развернутой информационной базы для анализа конкурентной микро- и макро- внешней среды хозяйствования, с другой стороны, при оценке конкурентоспособности предприятий рыбного хозяйства, на наш взгляд, целесообразно ориентироваться на внутреннюю аналитическую базу, характеризующую эффективность предпринимательской (в том числе, управленческой) деятельности.

Конкурентоспособность рыбохозяйственного предприятия рассматривается нами как индикатор, отражающий эффективность управления им, и, наоборот, эффективное управление предприятием служит залогом его конкурентоспособности. Посредством анализа результативности производственно-хозяйственной деятельности, по нашему мнению, возможно оценивать и конкурентоспособность хозяйствующего субъекта. Система показателей экономической эффективности функционирования предприятий рыбной отрасли [2] согласуется с общепринятыми методическими подходами [3] и позволяет дать текущую оценку конкурентоспособности бизнеса. Вместе с тем, так как все хозяйственные решения, предопределяющие соответствующий результат деятельности предприятия, обосновывают и принимают работники аппарата управления, в состав показателей экономической эффективности целесообразно включать показатели, характеризующие эффективность управленческого труда.

В системе показателей, характеризующих эффективность собственно управленческого труда, предлагаемых в теории и используемых в практике управления, выделяется три группы [4]:

1) группа показателей, характеризующих эффективность системы управления, выражающихся через конечные результаты деятельности предприятия, и затраты на управление;

2) группа показателей, характеризующих содержание и организацию процесса управления, в том числе непосредственные результаты и затраты управленческого труда. В нее входят такие характеристики аппарата управления как: производительность, экономичность, адаптивность, гибкость, оперативность, надёжность. Производительность аппарата управления определяется как количество произведённой предприятием конечной продукции или объёмы выработанной в процессе управления информации. Под экономичностью аппарата управления понимаются относительные затраты на его функционирование. Для оценки экономичности могут использоваться такие показатели, как удельный вес затрат на содержание аппарата управления, удельный вес работников аппарата управления в численности промышленно-производственного персонала, стоимость выполнения единицы объёма отдельных видов работ. Адаптивность системы управления определяется её способностью эффективно выполнять заданные функции в определённом диапазоне изменяющихся условий. Чем относительно шире этот диапазон, тем более адаптивной считается система. Гибкость характеризует свойство органов аппарата управления изменять в соответствии с возникающими задачами свои роли в процессе принятия решений и налаживать новые связи, не нарушая присущей данной структуре упорядоченности отношений. Оперативность принятия управленческих решений характеризует современность выявления управленческих проблем и такую скорость их решения, которая обеспечивает максимальное достижение поставленных целей при сохранении устойчивости налаженных производственных и обеспечивающих процессов. Надёжность аппарата управления в целом характеризует его безотказным функционированием;

3) группа показателей, характеризующих рациональность организационной структуры и её технико-организационной уровень. К структурным ха-

характеристика относятся звенность системы управления, уровень централизации функций управления, принятые нормы управляемости, сбалансированность распределения прав и ответственности.

Несмотря на очевидность и понятность сути приведенных показателей, их практическое применение затрудняется из-за ряда объективных причин:

- недостаточной проработанности и некорректности методик расчета некоторых из них (например, производительности);
- отсутствия в них элемента эффективности (например, удельный вес работников аппарата управления в численности промышленно-производственного персонала зависит от отраслевой специфики предприятия и с высокой долей условности динамика этого показателя в сторону уменьшения может рассматриваться как показатель эффективности управленческого труда);
- проблематичности получения объективной информации о результатах собственно управленческого труда;
- недостаточной компетенции специалистов, на которых может быть возложена функция оценки эффективности системы управления предприятием.

В качестве простого и одновременно универсального средства оценки эффективности управленческого труда (эффективности управления рыбохозяйственным предприятием), предлагается показатель (коэффициент) эффективности управления, отражающий опережение ростом результата производственно-хозяйственной деятельности предприятия рост затрат на управление им. Положительная динамика результата производственно-хозяйственной деятельности рыбохозяйственного предприятия (выручки от реализации и (или) чистой прибыли) характеризуется коэффициентом роста или темпом роста соответствующего показателя. Динамика совокупных затрат на управление (как положительная, так и отрицательная), характеризуется коэффициентом роста или темпом роста управленческих расходов предприятия.

Работу аппарата управления субъекта рыбохозяйственной деятельности в целом можно признать эффективной, если коэффициент эффективности управления больше единицы.

Таким образом, совершенствование методики оценки конкурентоспособности рыбохозяйственных предприятий, ориентированное на объективные аналитические возможности и прикладной потенциал, предполагает наряду с традиционными методами оценки конкурентоспособности предприятий, принятыми в мировой практике, использование системы показателей, характеризующих эффективность (результативность) управленческой деятельности, исходя из того, что обеспечивать положительный результат своей деятельности и его позитивную динамику способно только предприятие с сильными конкурентными позициями. Признавая ведущую роль в оценке эффективности управления рыбохозяйственным предприятием оценки эффективности его производственно-хозяйственной деятельности, как закономерного следствия управленческой деятельности, при анализе эффективности управления предприятием, наряду с системой общепринятых показателей, предложено использовать коэффициент эффективности управления, отражающий опережение ростом результата производственно-хозяйственной деятельности предприятия рост затрат на управление предприятием.

Список использованной литературы:

1. Федонін, О. С. Потенціал підприємства: формування та оцінка [Текст]: навчальний посібник / О. С. Федонін, І. М. Репіна, О. І. Олексюк. – К.: КНЕУ, 2004. – 316 с.
2. Яркіна, Н. Н. Теоретико-прикладні аспекти комплексного механізму управління рыбохозяйственным підприємством [Текст]: монографія / Н. Н. Яркіна. – Симферополь: ДІАЙПІ, 2015. – 444 с.
3. Яркіна, Н. Н. Теоретическі аспекти оцінки ефективності управління підприємством [Текст] / Н. Н. Яркіна // Проблеми Економіки. – 2014. – № 3. – С. 279-285.
4. Олянич Д. Б. Теория организации: учебник / Д. Б. Олянич [и др.]. – Ростов н/Д: Феникс, 2008. – 408 с. [Электронный ресурс] // Порал.ru. – Режим доступа: <http://portal-u.ru/teororg2/teororg21/teororg212>. – (Дата обращения: 24.03.2017).

Естественные науки

УДК 639.3.03

Булли А.Ф.

преподаватель кафедры «Водные биоресурсы и марикультура» ФГБОУ ВО «КГМТУ»

ОПЫТ ОСЕМЕНЕНИЯ ИКРЫ АЗОВСКОГО КАЛКАНА (*PSETTA MAEOTICA TOROSA* RATHKE) В МОРЕ, НА МЕСТЕ ЛОВА

Аннотация. Получен положительный опыт осеменения икры азовского калкана в море во время отлова производителей для целей воспроизводства. Это позволяет сохранить зрелую порцию икры, которая, как правило, погибает в полости тела рыбы во время перевозки. Такой подход к работе с производителями значительно увеличивает рабочую плодовитость каждой конкретной самки.

Ключевые слова: азовский калкан, икра, осеменение, рабочая плодовитость, текущие самки.

Abstract. Positive experience of insemination Azov Sea kalkan eggs is obtained while catching producers for reproduction purposes. This allows to preserve the mature portion of caviar, which, as a rule, perishes during transportation. This approach towards working with manufacturers allows to increase the working fertility of each particular female significantly.

Keywords: Azov Sea kalkan, caviar, insemination, working fertility, flowing females.

Азовский калкан *Psetta maecotica torosa* (Rathke, 1837) = *Scophthalmus maecoticus torosus* [1, 2] является одним из перспективных объектов искусственного воспроизводства в Азово-Черноморском регионе. Он относится к ценным промысловым рыбам Азовского моря и благодаря замечательным вкусовым характеристикам пользуется большим спросом у потребителей.

Опираясь на опыт, полученный в предшествующие годы в ходе разработки биотехнологии воспроизводства в искусственных условиях кефалей [3], в ЮгНИРО, начиная с 1998 года, велись работы по воспроизводству азовского калкана. В ходе их выполнения отрабатывались отдельные этапы биотехнологии получения жизнеспособной молоди калкана [4-6] для зарыбления Азовского моря.

Половозрелых рыб отлавливали в конце апреля - мае в юго-западной части Азовского моря между мысами Зюк и Казантип в районе, удаленном от берега на 1-7 км, и доставляли на экспериментальную базу ЮгНИРО (с. Заветное, Керченский пролив). Для получения зрелых половых продуктов отбирали самок длиной 30-45 см и массой 600-2200 г, самцов, соответственно, - 25-35 см и 400-1200 г с гонадами в IV, IV-V стадиях зрелости.

В искусственных условиях удавалось получать до 5 порций икры от интактных рыб, а при использовании гормональных препаратов - до 13. Было выявлено, что с увеличением порядкового номера порции отмечается тенденция снижения ряда показателей зрелой овулировавшей икры азовского калкана в каждой последующей порции [7]. Достоверные различия по сухой массе зрелого яйца часто выявлялись уже в первой и второй порциях зрелых яиц. Лучшей выживаемостью на этапе перехода на активное питание характеризовались личинки, полученные от икры первых трех-четырех порций, которые содержат большее количество трофических и пластических веществ, необходимых для нормального развития эмбрионов и предличинок.

Наблюдения показали, что за время транспортировки рыб на рыбоводную базу ЮгНИРО с места лова зрелая икра, находящаяся в полости тела самки, погибала. Таким образом, терялась наиболее качественная первая порция икры, приходилось ее выбраковывать и ждать созревания следующей порции. Снижались рабочая плодовитость заготовленных самок камбалы, жизнеспособность личинок и в целом эффективность работ.

С целью повышения качества рыбоводных работ 27 мая 2003 года было проведено осеменению икры калкана непосредственно на месте лова в море, на рыбацкой байде.

Для осеменения и транспортировки оплодотворенной икры подготовили соответствующее оборудование: ткань для обсушивания тела рыб перед сцеживанием половых продуктов, ведро для заборной воды, посуду для проведения осеменения, птичьи перья для перемешивания икры, сито для промывки икры после осеменения, полиэтиленовые пакеты объемом 50 литров для перевозки оплодотворенной икры, запас рапы для повышения солености заборной воды в случае необходимости, для обеспечения положительной плавучести икры.

Икра азовского калкана относительно крупная (около 1 мм) с небольшой жировой каплей, живая доброкачественная икра прозрачная. Мертвая икра, перезревшая в полости тела самки, хорошо определяется визуально при помеще-

нии небольшого количества икринок в морскую воду, она быстро белеет и падает на дно.

Икру отцеживали у текучей самки. Качество овулировавшей икры определяли визуально, она была прозрачной, при отцеживании стекала по стенке таза ровными рядами. Объем отцеженной порции икры составил около 280 мл. Емкость с икрой временно накрыли влажным полотенцем. Для осеменения икры отобрали двух текучих самцов. Осеменение проводили полусухим методом. Для осеменения и промывки икры использовали заборную воду.

Отцеживание икры и осеменение вынуждено проводили под прямыми солнечными лучами. Отметим, что в дальнейшем это не отразилось на качестве потомства. Далее таз с икрой закрывали от солнечного света, и оставляли на 10 минут периодически перемешивая. Промывку икры также проводили заборной водой на ярком свете. После промывки икру поместили в полиэтиленовый пакет с двадцатью литрами воды, остальной объем пакета заполнили воздухом. Пакет закрывали от солнечных лучей в течение всего времени, пока байда оставалась в море, до окончания лова. Работы по осеменению икры были начаты в 15.00, на базу «Заветное» икру и производителей доставили в 23.00. С момента осеменения икры прошло 8 часов.

Икру поместили в подготовленный бассейн ИЦА объемом 400 л, предварительно адаптировав к температуре 13° С и солености воды 16 ‰.

В дальнейшем эмбриогенез этой партии икры протекал нормально, и была получена жизнестойкая молодь калкана.

Таким образом, при наличии текучих самок калкана во время отлова производителей, целесообразно проводить осеменение икры непосредственно в море. Это позволит увеличить количество порций икры хорошего рыбоводного качества и соответственно повысить рабочую плодовитость.

Список использованной литературы:

1. Смирнов, А. И. Фауна Украины. Рыбы [Текст] / А.И. Смирнов. – Киев: Наукова думка, 1986. – Т. 8, вып. 5. – 320 с.

2. Световидов, А.Н. Рыбы Черного моря [Текст] / А.Н. Световидов. – М. - Л.: Наука, 1964. – 552 с.
3. Куликова, Н.И. Биотехника искусственного воспроизводства кефалей (лобана, сингиля, пиленгаса) с описанием схемы типового рыбопитомника [Текст] / Н.И. Куликова, П.В. Шекк // Керчь: ЮгНИРО, 1996. - 27 с.
4. Куликова, Н. И. Искусственное разведение азовской камбалы *Psetta maeolicus torosa* (Rathke) [Текст] / Н.И. Куликова, Л.И. Булли, А.Ф. Булли // Матер. докл. II междунар. симпоз. «Ресурсосберегающие технологии в аквакультуре». Краснодар, 1999. - С. 55.
5. Булли Л.И. Получение зрелых половых клеток азовской камбалы калкана с помощью гормональных препаратов [Текст] / Л.И. Булли, Н.И. Куликова, А.Ф. Булли // Тез. межд. науч. конф. «Проблемы естественного и искусственного воспроизводства рыб в морских и пресноводных водоемах» - Ростов-на Дону, 2004. - С. 18-20.
6. Булли, Л.И. Влияние морфо-физиологических показателей икры и условий выращивания на жизнеспособность ранней молоди азовской камбалы калкана [Текст] / Л.И. Булли, А.Ф. Булли, И.И. Писаревская // Матер. V Міжнар. іхтіол. н-практ. конф. «Сучасні проблеми теоретичної та практичної іхтіології» Чернівці, 13-16 вересня 2012. - С. 45-48.
7. Булли, Л.И. Азовская камбала-калкан – перспективный объект марикультуры [Текст] / Л.И. Булли // Рыбное хозяйство, № 2. – 2015. – С. 100-103.

УДК 594.3(262.5)

Евченко О.В.¹, Губанов Е.П.²

1-науч. сотр. Керченского филиала (ЮгНИРО) «ФГБНУ АзНИИРХ», 2 - проф. «ФГБНУ ВО КГМТУ»

ОСОБЕННОСТИ ПОЛОВОЙ СТРУКТУРЫ И НЕРЕСТА ЧЕРНОМОРСКОЙ РАПАНЫ *RAPANA VENOSA* (VALENCIENNES, 1861) В КЕРЧЕНСКОМ ПРОЛИВЕ

Аннотация. В статье дается литературный обзор, касающийся особенностей размножения рапаны в разных районах Мирового океана, в Черном море и сопредельных морях. Даются результаты собственных наблюдений за период 2005-2016 гг.: половая структура на северном и южном участках Керченского пролива, соотношение полов, время спаривания и периоды нереста.

Ключевые слова: рапана, Керченский пролив, спаривание, соотношение полов, периоды размножения, нерест.

Abstract. The literature review concerning specific features of veined rapa whelk reproduction in the various World Ocean regions, in the Black Sea and the adjacent seas is presented in this article. The results of personal observations concerning gender structure in the various areas of the Kerch Strait, gender composition, mating season and spawning periods during the time period from 2005 to 2016 are discussed.

Keywords: veined rapa whelk, the Kerch Strait, mating, gender composition, reproduction periods, spawning.

Брюхоногий моллюск – рапана – *Rapana venosa* (Valenciennes, 1861) – единственный представитель рода *Rapana* Schumacher сем. Muricidae в Черном море. Нативный ареал этого вида ограничивается Желтым морем, Восточно-Китайским морем, Японским морем [1]. Это область широкого диапазона годовой температуры, сравнимой с Азово-Черноморским бассейном.

Рапана завезена в Черное море в сороковых годах прошлого века из Желтого моря и впервые была обнаружена в Новороссийской бухте в 1947г. [2]. Предполагается, что она попала в Черное море на днищах судов в виде кладок яиц. Найдя здесь благоприятные условия, этот моллюск расселился по всему Черному морю, а конце 70-х годов проник в Мраморное море. Сегодня рапана обычна и в Керченском предпроливье со стороны Азовского моря [3,4].

В Черном море рапана встречается от уреза воды до глубины 35 м [6,7]. Предпочитает песчаные и ракушечные грунты и практически отсутствует на илистых грунтах [6]. Она неактивна в холодный период года, но становятся ак-

тивной весной, когда вода нагревается до 9-10 °C и выше. При достижении температуры воды 7°C перестает питаться и зарывается в грунт. Достигает половой зрелости в возрасте 2 лет и размножается на 3-м году жизни [8,9].

Для рапаны в начальный период освоения Черного моря В.Д.Чухчин [9,10] указывал на соотношение полов, равное во всех размерных группах ($\text{♀}:\text{♂}=1:1$). Равное соотношение полов ($\text{M}:\text{F}=1:1$) отмечено для популяции *R. venosa* западного побережья Кореи [11] и Часепикского залива США [12]. В Черном море в популяции около острова Змеиный [13] сообщается о равном соотношении полов. Между тем, в большинстве популяций Крыма соотношение самок и самцов смещено в пользу самцов и составляет в среднем $\text{♀}:\text{♂}=1: 1,9$ (35: 65 %) [8, 15, 23, 24].

Несмотря на достаточно обширные сведения по половой структуре рапаны в Черном море, соотношение самцов и самок в преднерестовый и посленерестовый периоды изучены недостаточно. В большинстве работ представлена половая структура в начале или конце периода размножения. Между тем, известно, что у многих гидробионтов во время нагула, нерестовой миграции и в процессе нереста это соотношение может меняться.

Цель исследования – изучение половой структуры популяции рапаны в нерестовый период, в начале, середине и в конце нерестового хода.

В 2005 - 2016 гг. изучена половая структура рапаны в Керченском проливе от м.Хрони до м. Такиль на глубине 1-8 м. Выявлены сроки нереста и соотношение полов в начале, середине и в конце нереста в районе исследования. Сбор рапаны проводился с помощью водолазного снаряжения. Идентификация самцов и самок проводилась по внешним половым признакам. Учитывались только половозрелые особи. Всего проанализировано 1372 экземпляра.

Спаривание у рапаны в Керченском проливе начинается в апреле и продолжается до конца сентября. Нерест длится с конца мая по сентябрь. Массовый нерест наблюдается в июне- июле, при температуре воды от 19 до 24 °C (рис.). Подобные температурные пороги для начала откладывания яиц были

обнаружены в естественной среде обитания рапаны в Корее :18-19°C , [11,17] ,19°C, Японии: 19°C , [18]; США: 18°C[19]. Кокон с икрой в массовом количестве отмечали с середины июня до конца июля. Наиболее часто кладки располагались на раковинах живой рапаны, изредка - на раковинах других моллюсков или ракушке, лежащей на грунте. В годы различных погодных условий отклонения от описанной выше схемы может быть значительным. По нашим наблюдениям в конце сентября - октябре моллюск в отдельные годы повторно нерестится.

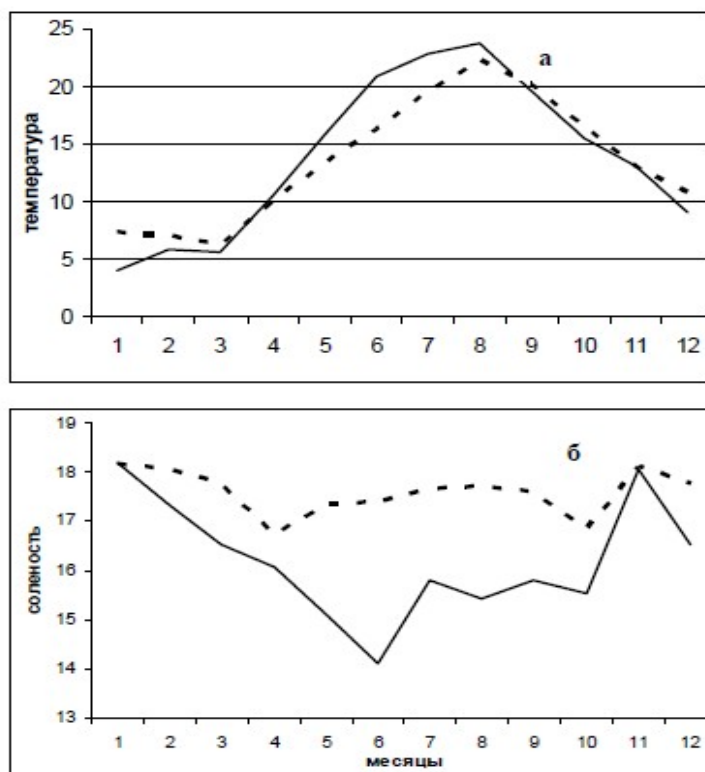


Рисунок 1 – Сезонный ход температуры (°C) (а) и солености (‰) (б) воды, осредненных по акватории Керченского пролива, на поверхности (сплошная) и в придонном слое (пунктир)

В других районах Черного моря период размножения с мая по ноябрь в восточной части Черного моря сообщает Шахин [20]. Чухчин [10] отмечает нерест рапаны в Черном море (Севастопольская бухта) в июле-сентябре,

достигая максимума в июле-августе. Бондарев (2014) для побережья Крыма сообщает о массовом нересте в третьей декаде июля. Длинный нерестовый сезон рапаны в Черном море обуславливается, с одной стороны, широким температурным диапазоном нереста, с другой - связан с большим вертикальным порогом обитания популяции, когда температуры распределяются неравномерно [25], и особи, живущие на разных глубинах, приступают к размножению в разное время. Кроме того, различные возрастные группы могут включаться в нерест по мере созревания [8].

Таблица 1 – Среднегодовое соотношение самцов и самок ♂: (‰) рапаны *R. venosa* в мае-октябре 2005-2016 гг.

месяц	пол	СЧКП		ЮЧКП		Пролив
		N, экз	♂: ♀ %	N, экз	♂: ♀ %	♂: ♀ %
май	♂	52	51,4	104	50,7	51,1
	♀	50	48,6	101	49,3	48,9
июнь	♂	236	50,6	206	58,9	54,7
	♀	210	49,4	147	41,1	45,3
июль	♂	65	68,3	75	65,8	75,5
	♀	31	31,2	43	34,2	24,5
август	♂♀	176	96,3	92	69,2	82,8
		6	3,7	21	30,8	17,2
сентябрь	♂♀	76	63,8	266	66,9	65,4
		33	36,2	111	33,1	34,6
Октябрь	♂♀	182	69,4	150	68,8	69,1
		91	30,6	73	31,2	30,9
Май-октябрь	♂♀	787	67,9	876	63,4	65,6
		421	32,1	496	36,6	34,4

СЧКП- Северная часть Керченского пролива

ЮЧКП- Южная часть Керченского пролива

По нашим данным, в мае-октябре на глубине 1-8 м в среднем соотношение самок и самцов равнялось ♀:♂ = 1: 1,9, что не противоречит данным других авторов [8, 15, 23, 24]. Между тем, соотношение самцов и самок в начале и в конце нерестового периода изменяется существенно. Так, в начале нереста, в

мае-июне оно практически равное и соответствует ♀:♂=1,04:1,0 (таблица). В середине нереста, в июле, доля самцов превосходит долю самок в соотношении - ♀:♂= 1:3,08 и в конце – в августе, достигает максимума - ♀:♂=1: 4,8. Осенью, в сентябре-октябре доля самцов снижается в 1,2-1,3 раза.

Диспропорция в соотношении самцов и самок может быть значительной внутри каждой фазы нереста. Так, в августе 2006 г. в Керченском проливе в районе косы Аршинцевская доля самцов составляла 96% , а на участке коса Тузла все особи были мужского пола -100%. Максимум диспропорции для Черного моря ♀:♂ =1:9 был зарегистрирован у берегов Кавказа по результатам водолазных исследований, проведенных в августе 2006 года [22].

Низкая встречаемость самок в конце нерестового сезона в исследованном районе может быть результатом их миграции на глубины более 8 м, которые нами не исследовались. По литературным данным, в конце нерестового сезона скопления самок на глубине 16-23 м были обнаружены в Черном море в районе Межводное 19.VIII.2009 ♀:♂=1,6: 1 и бухты Ласпи (Крым) 21.IX.2009 M:F= 1,8:1 [8]. По - видимому, половая структура *R. venosa* в Черном море отражает различную экологию самцов и самок в период размножения.

По окончании инкубации икры большая часть популяции уходит на глубину, ведет скрытый образ жизни, частично зарывается в грунт, становясь менее доступной для облова.

Заключение. Спаривание у рапаны в Керченском проливе начинается во второй половине апреля и продолжается до конца августа. Массовый нерест наблюдается в мае – июле и соответствует температуре воды 19 °С -24 °С. В среднем за период май-октябрь соотношение самок и самцов реализуется как ♀:♂=1:1,9 (34,4%:65,6%). Наибольшие различия в количестве самцов и самок регистрируются на конечной стадии размножения.

Список использованной литературы:

1. Mann, R., 2003. Salinity tolerance of larval *Rapana venosa*: implications for dispersal and establishment of an invading predatory gastropod on the North American Atlantic Coast / Mann R , Harding J.M./ Biological Bulletin, 204:96-103.
2. Драпкин, Е. И. Новый моллюск в Черном море [Текст] / Е. И. Драпкин // Природа.-1953. №9, - С. 92-95.
3. Губанов, Е. П. Живое море Крыма [Текст] / Е. П. Губанов. – Керчь: Изд. ТОВЭ ” Керченська міська друкарня, 2009. – 104 с.
4. Губанов, Е. П. 2009. Вселенцы Азовского и Чёрного морей: эскалация продолжается / Е. П. Губанов, В. А. Гетманенко, Е. А. Сизова / Рыбное хозяйство Украины. – №1(60). – Керчь: КГМТУ – с. 12-25.
5. ICES Cooperative Research Report No 264. 2004. Alien Species Alert: *Rapana venosa* (veined whelk). Prepared by Working Group on Introductions and Transfers of Marine Organisms. Edited by Mann R., Occhipinti A., Harding J.M. International Council for the Exploration of the Sea. Denmark, Copenhagen. 14 p.
6. Золотарев, П. Н. Некоторые черты биологии и оценка запаса рапаны *RAPANA venosa* (Gastropoda: Murexidae) в северо-восточной части черного моря В 1988-1994 гг. [Текст] / П.Н. Золотарев, О.В. Евченко // Вопросы рыболовства. – 2010. – Т.11. – №3(43). – с. 442-452.
7. Шадрин, Н. Питание и распределение рапаны *Rapana venosa* (Valenciennes, 1861) в акватории Опухского заповедника (Восточный Крым, Черное море) [Текст] / Н. Шадрин, Т. А. Афанасьева // Морской экол.ж. – 2009. – Т.8. – №2. – с. 24.
8. Bondarev, I. P. Dynamics of *Rapana venosa* (Valenciennes, 1846) Gastropoda: Muricidae) Population in the Black Sea [Текст] / Bondarev I. P. // International Journal of Marine Science. – 2014. – V. 4. – №. 3. – P. 42–56.
9. Чухчин, В.Д. Размножение рапаны (*Rapana bezoar* L.) в Чёрном море. [Текст] / Чухчин В.Д. // Труды Севастопольской Биологической Станции. – 1961. – С. 163-168.
10. Чухчин, В.Д. Экология брюхоногих моллюсков Чёрного моря. / Чухчин В. Д. – Киев: Наукова думка, 1984. – 176 с.
11. Chung, E.Y. Reproductive ecology of the purple shell, *Rapana venosa* (Gastropoda: Muricidae), with special reference to the reproductive cycle, deposition of egg capsules and hatching of larvae. [Text] / Chung E.Y, Kim S.J., and Kim, Y.G. // Korean Journal of Malacology. – 1993. V.9(2). – P. 1–15.
12. Mann, R. Occurrence of imposex and seasonal patterns of gametogenesis in the invading veined rapa whelk *Rapana venosa* from Chesapeake Bay [Text] / Mann R , Harding J.M. and Westcott E. // USA, Marine Ecology Progress Series. 2006. V. 310. – P.129-138.
13. Snigirev, S. Rapa whelk controls demersal community structure off Zmiinyi Island, Black Sea [Text] / S. Snigirev, V. Medinets., V. Chichkin., S. Sylantyev. // Aquatic Invasions. – 2013. – V.8. – №3. – P. 289–297.
14. Бондарев, И. П. Морфогенез раковины и внутридовая дифференциация рапаны *Rapana venosa* (Valenciennes, 1846) [Текст] / Бондарев И. П. // Ruthenica. – 2010. – Т. 20. – № 2. – С. 69–90.
15. Бондарев, И.П. СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИЙ *RAPANA VENOSA* (GASTROPODA, MURICIDAE) СЕВАСТОПОЛЬСКИХ БУХТ (ЧЁРНОЕ МОРЕ) [Текст] / И. П. Бондарев // Морской биологический журнал. – 2016. – Т. 1. – № 3. – С. 14–21.
16. Sağlam, H. Reproductive ecology of the invasive whelk *Rapana venosa* Valenciennes, 1846, in the southeastern Black Sea (Gastropoda: Muricidae) [Text] / Sağlam H., Duzgüneş E. and Oğut H // ICES, Journal of Marine Science, Journal du Conseil. – 2009. – V.66. – P.1865–1867.

17. Wei, L Studies on the reproductive biology *Rapana venosa* (Valenciennes, 1846) of J Fich China [Text] /Wei L, Qui S, Wang B, San X ,Wang X. // Studichan Xuebao. – 1999. – V. 23. – P.150 – 155.
18. Amio M, A comparative embryology of marine gastropods with ecological considerations [Text] / Amio M // Bull Shimonoseki Univ Fish. – 1963. – V.12. – P.229–358.
19. Harding, J. Influence of environmental factors and female size on reproductive output in an invasive temperate marine gastropod *Rapana venosa* (Muricidae) [Text] / Harding J., Mann R., Kilduff C. // Mar Biol. – 2008. – V. 155. – P. 571–581.
20. Sahin, T. Investigations on some biological characteristics of sea snail *Rapana venosa* (Valenciennes 1846) population in the Eastern Black Sea. / Sahin, T. // TurcKish Journal of Zoology. – 1997. – V. 21. №4. – P.461-466.
21. Евченко, О. В. Размерно-половая структура *Rapana thomasi* (Gastropoda, Murexidae) в Керченском проливе. [Текст] / О. В. Евченко // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю: Біорізноманіття водних екосистем: проблеми і шляхи вирішення м. Дніпропетровськ, 2008. 2-3 жовтня с.46.
22. Саенко, Е. М. Особенности состояния популяции вселенца-рапаны в российской прибрежной зоне Черного моря [Текст] / Саенко Е.М., Шевченко В.Н. // Естественные и инвазийные процессы формирования биоразнообразия водных и наземных экосистем: Тезисы докладов международной научной конференции (г. Ростов-на-Дону, 5-8 июня 2007 г.). Ростов-н/Д: Изд-во ЮНЦ РАН. - С. 263-264.
23. Бондарев, И. П. Современное состояние популяций рапаны *Rapana venosa* (Valenciennes, 1846) в крымской части ареала [Текст] / И. П. Бондарев / Промысловые биоресурсы Чёрного и Азовского морей // ред.: В. Н. Еремеев, А. В. Гаевская, Г. Е. Шульман, Ю.А. Загородняя Севастополь, 2011. – С. 177–189.
24. Комісарова, М. С., Структура локальних популяцій *Rapana venosa* на піщаних субстратах шельфу Кримського півострова [Текст] / М .С. Комісарова // Екосистеми, їх оптимізація і охорона. 2011. – № 4. – С. 71–77.
24. Евченко, О. В. Биологические характеристики и запас рапаны *Rapana venosa* (Gastropoda: Murexidae) в северо-восточной части Черного моря [Текст] / О. В. Евченко // Труды ЮГНИРО. 2010. – Т. 48. – С. 24-28.
25. Сорокин, Ю. И. Черное море [Текст] / Ю.И. Сорокин // Монография. — М.: Наука, 1982. – 217 с.

УДК 595.3.574

Корзун Ю. В.¹, Жук Н. Н.²

1 – керченский филиал «ЮгНИРО» ФГБНУ «АзНИИРХ», 2 – аспирант ФГБОУ ВО «КГМУ»

БИОЛОГИЯ И ПРОМЫСЕЛ АНТАРКТИЧЕСКОГО КРИЛЯ *EUPHAUSIASUPERBA*В ПРОЛИВЕ БРАНСФИЛД В ОСЕННИЙ ПЕРИОД 2016 Г.

Аннотация. Представлены данные по биологии, гидрометеорологическим условиям и промыслу антарктического криля в проливе Брансфилд в осенний период Южного полушария. В скоплениях преобладали особи крупноразмерной группировки. Рачки группы пополнения были малочисленны. Массовый нерест криля закончился в марте. В связи с окончанием вегетации фитопланктона у рачков закончился период обильного питания. Фитопланктон, как основной объект питания криля, заменился на зоопланктон, в желудках у рачков встречался детрит. Вторжение южных и восточных ветров совпадало с уменьшением уловов, а при устойчивых западных ветрах отмечалось повышение температуры воздуха, и уловы рачков возрастали. Целесообразно применять сезонное увеличение лимита вылова в подрайоне Антарктического полуострова.

Ключевые слова: промысел антарктического криля, модальные группы, половая зрелость, кормовые организмы, гидрометеорологические данные.

Abstract. Data on biology, hydrometeorological conditions and the Antarctic krill fishery in the Bransfield Strait during the autumn period of the Southern Hemisphere are presented. The individuals of the large-sized group prevail in swarms. Krill individuals from the recruitment group are few in number. Mass spawning ends in March. Phytoplankton as the main krill feeding target, is replaced by zooplankton, and detritus is found in their stomachs. It is stated that catch decreases and increases depend on south and east winds, and stable west winds correspondingly. Air temperature growth caused by west winds increases the volume of krill catches, thus making the method of seasonal catch rather efficient in Antarctic Peninsula subarea.

Keywords: Antarctic krill fisheries, modal group, sexual maturity, food organisms, meteorological data.

Введение. Коммерческое судно РКТС «Море Содружества» под украинским флагом вело промысел антарктического криля *Euphausiasuperba* в Юго-Западной Атлантике (статистический подрайон 48.1) в проливе Брансфилд с марта по май 2016 г. Облов скоплений рачков производился разноглубинным канатным крилевым и сетным травами. Национальный научный наблюдатель по схеме АНТКОМ производил сбор данных по гидрометеорологии, биологии и промыслу криля.

Целью работы является анализ влияния биологических особенностей криля и факторов внешней среды на результаты промысла рачков.

Материал и методика. В период с марта по май 2016 г. украинским научным наблюдателем были проведены сбор данных по биологии и состояния запасов антарктического криля на основании данных уловов РКТС «Море Содружества» в районе Антарктического полуострова (подрайон 48.1) на промысловых участках в проливе Брансфилд. Поиск промысловых концентраций рачков осуществлялся судовыми эхолотами SIMRAD ES 70 (рабочая частота 200 кГц) и KODEN CVS 8822 (28 кГц), а также гидролокатором WESSMAR 850 (110 кГц). Облов скоплений рачков производился разноглубинным канатным крилевым тралом (модель 74/600) и сетным тралом (модель 330 MTR). Вертикальное раскрытие тралов было 22-25 м и 15-18 м соответственно для указанных моделей тралов. Минимальный размер ячеи в мешке для обоих тралов равен 10 мм. Датчик температуры находился на приборе контроля хода трала, что позволяло получать данные о температуре воды на глубинахлова. Средняя скорость траления составила 2,5 узла, средняя продолжительность траления – 1,4 часа.

Сбор биологических, промысловых и гидрометеорологических данных осуществлялся по методикам АНТКОМ и ВНИРО [1,2,3]. Пол криля определяли визуально и под биноклем МБС-1 при увеличении 2х8. Средний балл наполнения желудков вычисляли по формуле:

$$p_{avg} = \sum_{i=1}^5 p_i * n_i / \sum_{i=1}^5 n_i$$

где: p_{avg} - средний балл наполнения желудков в пробе; p_i – баллы наполнения желудка по пятибалльной шкале (0; 1; 2; 3; 4)[2]; n_i – количество особей с соответствующим баллом наполнения желудка. Средний балл (p_{avg}) равен дроби, в числителе сумма произведений количества желудков на соответствующий балл, а в знаменателе общее количество исследованных желудков.

Общее количество коммерческих тралений (ловов) составляло 444, биологические пробы криля получены из 66 узлов. Биологическому анализу подверглись 6522 экземпляров криля. Анализ погодных условий в районе промысла был выполнен по данным 507 гидрометеорологических наблюдений.

Биологическое состояние криля

Биологические характеристики криля в марте-мае на промысловых участках в проливе Брансфилд изменялись согласно сезонному тренду их изменений осенью Южного полушария. Нерест у рачков закончился в начале марта. Крупные особи криля начали погибать после нереста в результате естественной смертности, вследствие чего средняя длина и вес тела рачков уменьшились с $47,9 \pm 0,13$ мм и 0,80 г до $45,6 \pm 0,14$ мм и 0,68 г (рис. 1). Соотношение полов было 1:1 в марте и апреле, а в мае преобладали самки (4:5). Степень наполнения желудков пищей от марта к маю понижалась. В марте средний балл наполнения желудков составлял 3,3, а в мае - 1,3. Встречаемость фитопланктона в желудках криля в этот период снижалась со 100% до 16%, а зоопланктона - возрастала от нуля до 83%, т.е. фитопланктон заменился зоопланктоном. В мае желудках криля появился детрит в небольших количествах (табл. 1).

Таблица 1 – Средний балл наполнения желудков и состав пищи (%) антарктического криля в проливе Брансфилд в марте-мае 2016 г.

Характеристика	Март	Апрель	Май
баллы	3,3	2,1	1,3
фитопланктон	100	62	16
зоопланктон	-	38	83
детрит	-	-	1

К концу биологической осени (апрель-май) в связи с окончанием вегетации фитопланктона у рачков завершился нерест и период обильного питания, которые являлись биологическими стимуляторами образования скоплений. Наблюдалось постепенное заглубление агрегаций криля. Так, в марте средняя глубина расположения скоплений составила 33 м, в апреле - 86 м, в мае - 101 м. В уловах встречался криль длиной от 28 до 60 мм. В течение марта – мая в скоплениях преобладали особи крупноразмерной группировки с длиной тела более 47,1 мм, которые составляли 48,1-61,0% от общего количества криля в уловах (табл. 2).

Таблица 2 – Размерные группы криля в проливе Брансфилд в марте-мае 2016 г., (%)

Раз-	Размерные группы, мм	Март	Апрель	Май
	Пополнение (<41)	16,5	21,7	18,9
	Средний (41,1-47)	22,5	25,6	33,0
	Крупный (>47,1)	61,0	52,7	48,1
	Модальный класс	49,1-51,0	49,1-51,0	47,1-49,0

мерный ряд был мономодальным с модальным классом 49,1-51,0 мм или 47,1-49,0 мм, чего не отмечалось в 2013-2015 гг. а также в предшествующие годы, когда модальный класс составляли рачки длиной 43,1 -45,0 мм, а средний многолетний модальный класс равнялся 41,1-43,0 мм [5] (рис.1, 2).

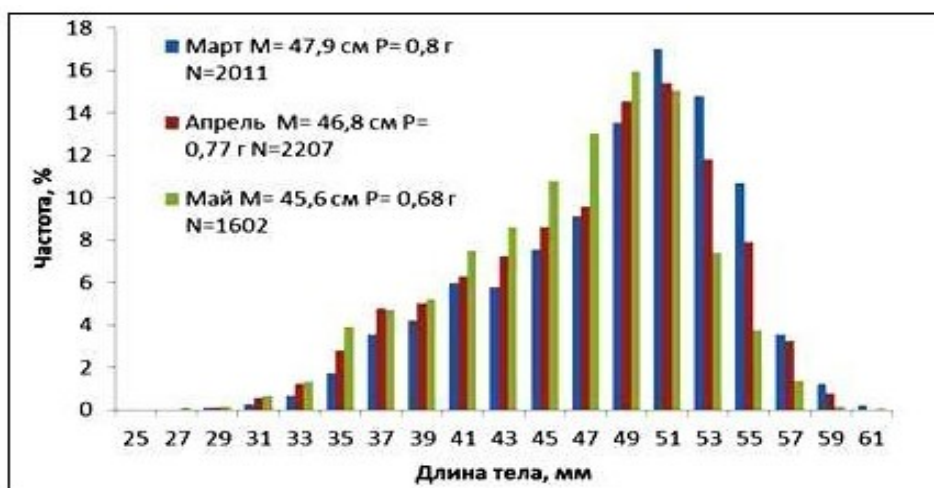


Рисунок 1 – Размерный состав *E. superba* в проливе Брансфилд в марте-мае 2016 г

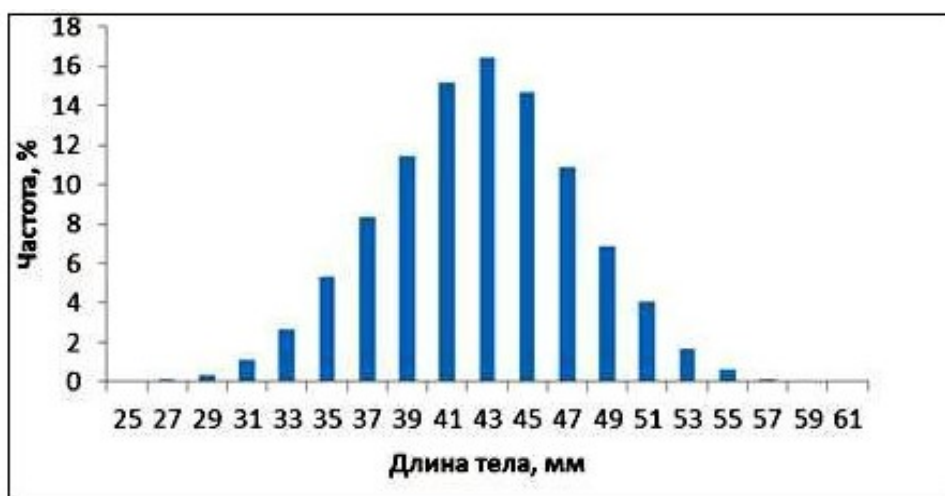


Рисунок 2 – Размерный состав *E. superba* в проливе Брансфилд за период 1991-2015 гг. n= 69685 экз. [5]

Средняя длина криля в 2016 г составляла $46,9 \pm 0,09$ мм и также была значительно больше средней многолетней длины рачков на промысловых участках в проливе Брансфилд, равной $41,8 \pm 0,02$ мм.

Аномальным является очень малая доля рачков группы пополнения длиной менее 41 мм, составившая 16,5-21,7%, что может оказать отрицательное влияние на численность криля в промысловый сезон 2016/2017 гг. Прослеживалось уменьшение средних размеров криля с запада на восток. На западных участках средние значения длины и массы эвфаузиид достигали значений 50,3 мм и 0,9 г, на восточных - 40,4 мм и 0,44 г соответственно.

Гидрометеорологические и ледовые условия. Промысловые работы в проливе Брансфилд выполнялись в осенний сезон Южного полушария с марта по май 2016 г. В течение этого периода среднемесячные температуры воздуха и поверхности океана (ТПО) понижались от $0,2^{\circ}\text{C}$ до $-3,3^{\circ}\text{C}$ и от $-0,7^{\circ}\text{C}$ до $-1,8^{\circ}\text{C}$ соответственно (табл. 3). На участках промысла в направлении с запад на восток отмечалось понижение ТПО от $-0,7^{\circ}\text{C}$ до $-1,8^{\circ}\text{C}$. В марте преобладали ветры западных румбов (повторяемость 61%) с доминированием ветров северо-западного направления (33%). В апреле по сравнению с мартом произошло резкое изменение погодных условий: средняя месячная температура воздуха и ТПО понизилась с $0,2^{\circ}\text{C}$ до $-3,3^{\circ}\text{C}$ и с $-0,7^{\circ}\text{C}$ до $-1,4^{\circ}\text{C}$ соответственно, ветер сменился на западный (57%), средняя скорость ветра возросла с 8,7 м/с до 11,1 м/с, на фоне минимального роста среднего значения атмосферного давления с 986 мб до 989 мб (рис. 3; табл. 3). Кроме этого, происходила частая смена западного ветра на кратковременный восточный и южный (до 72% повторяемости во второй декаде), сопровождавшаяся увеличением скорости до 25 м/с и резким понижением температуры воздуха до $-15,0^{\circ}\text{C}$, при одновременном понижении атмосферного давления до минимальных значений 972 мб.

Резкая смена погодных условий, а также высокая повторяемость южных ветров в апреле, вероятно, отрицательно повлияли на процесс формирования промысловых скоплений и привнесение криля на промысловые участки ло-

ваи было причиной сокращения площади и уменьшения плотности скоплений рачков. Об этом свидетельствует уменьшение средних значений уловов на единицу усилия (CPUE) в апреле (6,6 т/час) по сравнению с мартом (8,7 т/час) (табл. 3).

Таблица 3 – Средние значения гидрометеорологических характеристик и CPUE в проливе Брансфилд в марте-мае 2016 г.

Характеристика	Март	Апрель	Май
Температура воздуха, °C	0,2±0,11	-3,3±0,31	-2,8±0,18
ТПО, °C	-0,7±0,02	-1,4±0,03	-1,8±0,01
Преобладающее направление-ветра	СЗ (33%)	З (57%)	З (58%)
Скорость ветра, м/с	8,7±0,41	11,1±0,44	12,2±0,34
Атмосферное давление, мб	986±0,6	989±0,9	1003±0,8
CPUE, т	8,8	6,6	13,8

В начале первой декады мая продолжалось выхолаживание вод южной части пролива Брансфилд вследствие поступления шельфовой антарктической воды моря Уэдделла с повышенной соленостью 34,0-34,3‰, которая, огибая о. Жуэнвиль, распространялась далее на юго-запад вдоль полуострова Тринити и прослеживались до 58° з. д. ТПО постепенно понижалась с -1,6°C до -1,9°C, составив в среднем за первую декаду -1,8°C. По данным Попова и др.[4], воды моря Уэдделла формируют в этом районе фронт, отделяющий их от вод островного шельфа и внедряющихся вод Антарктического циркумполярного течения (АЦТ). Отмечался слой гомотермии холодных вод (-1,8°C) до глубины 180 м. Во второй декаде мая произошло потепление в связи с увеличением повторяемости ветров западных направлений (72%, в основном западного – 58%), приносящих теплый воздух, усиление ветра до средних значений 12,2±0,34 м/с и повышение атмосферного давления до 1003±0,4 мб. Средняя температура воздуха в мае возросла до -2,8°C по сравнению с апрелем (табл. 3), что нарушило обычный сезонный тренд этого показателя. Затоки холодных вод моря Уэдделла (ТПО -1,9° С) в пролив Брансфилд, вероятно, были лишены молоди криля. В результате устойчивого западного (зонального) переноса воздушных масс (рис.

1) и проникновения вод Южной ветви Антарктического Циркумполярного течения (АЦТ) в пролив Брансфилд на промысловые участки привносилось значительное количество крупного криля, вследствие чего CPUE во второй декаде мая повысился до 14,5 т/час, а в третьей – до 27,6 т/час.

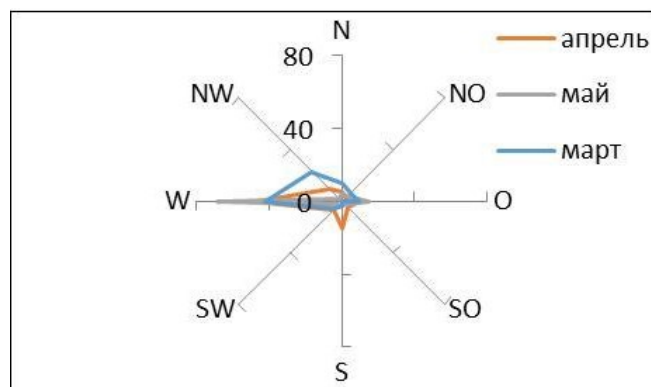


Рисунок 3 – Роза ветров на участках промысла криля в проливе Брансфилд в марте-мае 2016 г.

Проникновение холодных вод моря Уэдделла в южную часть пролива приводило в маловетренные часы к образованию молодого льда, который вскоре разрушался в силу возрастания ветровой и волновой активности моря. Таким образом, в целом погодные и ледовые условия в марте-мае 2016 г. в проливе Брансфилд не препятствовали добыче антарктического криля. Исключение составляли часы, когда скорость ветра превышала 20 м/с (8 баллов по шкале Бофорта)[1], в результате чего судно прекращало промысел. Общая потеря промыслового времени за рейс составила 9,3 суток. Потенциальный недолов криля из-за плохой погоды оценен в пределах 1 тыс. т.

Результаты промысла. Общий вылов криля за рейс составил 7395 т. Наибольший улов был получен в мае - 3739 т. Продолжительность лова в апреле и мае равнялась - 265,2 часа и 270,9 часов соответственно, а результаты промысла были более чем в два раза ниже майских - 1756 т и 3739 т (табл. 4). Даже в марте, когда судно много времени потеряло на поиск скоплений, вылов был выше- 1900 т, чем в апреле - 1756 т.

Таблица 4 – Результаты промысла РКТС «Море Содружества» в проливе Брансфилд в марте-мае 2016 г.

Характеристика	Март	Апрель	Май	Всего
Общий улов, т	1900	1756	3739	7395
Время лова, час	214,9	265,2	270,9	751
CPUE, т/час	8,8	6,6	13,8	9,8
Средний улов за сутки, т	100	73,2	138,5	105,6

В апреле CPUE, равное 6,6 т, и вылов за сутки лова 73,2 т были минимальными в текущем промысловом сезоне (табл. 4). Снижение уловов в апреле было вызвано не столько плохими погодными условиями, сколько отсутствием промысловых агрегаций криля. Резкое повышение уловов в мае свидетельствует о большом и быстром (волновом) привнесении рачков на промысловые участки пролива Брансфилд. Продолжительность присутствия скоплений на участках промысла, осталась неизвестной, так как лов криля был прекращен 28 мая в результате достижения ограничения вылова в подрайоне 48.1 (154460 т). Также нельзя исключить в дальнейшем резкого снижения уловов рачков после прохождения очередной волны через промысловый район. Промысел криля в последние сезоны в подрайоне Антарктического полуострова прекращается по причине достижения указанного лимита вылова (2013 – 154 тыс. т, 2014 – 146 тыс. т., 2015 – 154 тыс. т, 2016 – 154 тыс. т) при низких уловах криля в подрайонах Южные Оркнейские острова, о. Южная Георгия и Южные Сандвичевы острова [6-8]. Поэтому при невозможности промысла или низких уловах криля в других подрайонах, целесообразно применять сезонное увеличение лимита вылова в подрайоне Антарктического полуострова, не превышая временного ограничения в Атлантической части Антарктики равного 620 тыс. т. Продлив промысел в подрайоне Антарктического полуострова можно было бы проследить динамику поступления криля на промысловые участки и получить дополнительные данные по биологии рачков в проливе Брансфилд в зимний период.

Выводы. Жизненный цикл антарктического криля в марте – мае 2016 г. проходил согласно схеме, характерной для пролива Брансфилд. Массовый

нерест закончился в марте. В связи с окончанием вегетации фитопланктона у рачков завершился период интенсивного питания: фитопланктон, как основной объект питания, заменился на зоопланктон, в желудках начал встречаться детрит. С завершением нереста и интенсивного питания агрегации криля стали погружаться на большие глубины. В скоплениях встречались рачки длиной 28-60 мм. Преобладали особи крупноразмерной группировки с модальными классами 49,1-51,0 мм или 47,1-49,0 мм, и средней длиной тела 46,9 мм, чего не отмечалось в 2013-2015 гг. Рачки группы пополнения с длиной тела менее 41 мм составляли всего 16,5-21,7%, что может оказать негативное влияние на численность криля в следующем промысловом сезоне 2016/17 гг.

На участках промысла с марта по май 2016 г. преобладали ветра западных румбов. Отмечался слой гомотермии холодных вод ($-1,8^{\circ}\text{C}$) до глубины 180 м. Проникновение в южную часть пролива холодных вод моря Уэдделла приводило в маловетренные дни к образованию тонкого льда, который вскоре разрушался в силу ветровой и волновой активности моря и не мешал добыче рачков. Вторжение на промучастки южных и восточных ветров совпадало с уменьшением уловов, а при устойчивых западных ветрах отмечалось повышение температуры воздуха и уловы рачков возрастали.

Общий вылова криля за рейс в проливе Брансфилд составил 7395 т, средний улов за сутки лова – 105,6 т, средний CPUE – 9,8 т. Целесообразно применять сезонное увеличение лимита вылова в подрайоне Антарктического полуострова, не превышая временного ограничения для Атлантической части Антарктики, равного 620 тыс. т. Это позволит рационально использовать промысловый ресурс криля на благо человечества, проследить динамику поступления его на промысловые участки и получить дополнительные данные по биологии рачков в проливе Брансфилд.

Список использованной литературы:

1. Manual of a Scientific Observer. [Электронный ресурс]: Ccamlr. - Режим доступа: <http://www.ccamlr.org/ru/node/74413>. – (Дата обращения: 15.03.2016).
2. Методические указания по сбору и первичной обработке в полевых условиях по биологии и распределению криля [Текст]. – М.: ВНИРО, 1982. – 48 с.
3. Наставление по гидрометеорологическим станциям и постам [Текст]. – Л.: Гидрометеиздат, 1964. – Вып. 9, часть II. – 367 с.
4. Попов, Ю. И. Тертохолинное состояние вод верхнего слоя антарктического сектора Юго-Западной Атлантики в марте-апреле 1998 г. [Текст] / Ю.И. Попов, В.В. Украинский, Ю. В. Артомов, П. Д. Ломакин // Бюллетень украинского антарктического центра. – 2000 - № 3. - С. 87-100.
5. Корзун, Ю.В. О размерном составе антарктического криля *Euphausia superba* Dana в проливе Брансфилд [Текст] / Ю. В Корзун, Н. Н. Жук, А. К. Зайцев // Природная среда Антарктики: современное состояние изученности : матер. II Междунар. науч.-прак. конф. (пос. Нарочь, Республика Беларусь, 18–21 мая 2016 г.) ; ред. совет.: В. Е. Мямин [и др.] – Минск : Конфидо, 2016. – С. 167-171.
6. SC-CAMLR-XXXII/BG/01 [Электронный ресурс]: Ccamlr. - Режим доступа: <http://www.ccamlr.org/>. - (Дата обращения: 15.03.2016).
7. SC-CAMLR-XXXIV/BG/01. [Электронный ресурс]: Ccamlr. - Режим доступа: <http://www.ccamlr.org/>. - (Дата обращения: 15.03.2016).
8. CCAMLR, 2016. Report 2016 KRI48 (2016 09-07[Электронный ресурс]: Ccamlr. - Режим доступа: <http://www.ccamlr.org/>. - (Дата обращения: 15.09.2016).

УДК 537.11, 537.61

Кузьменко С.Н.

канд. физ- мат. наук, доцент кафедры математики, физики и информатики ФГБОУ ВО «КГМТУ»

СИММЕТРИЯ ПОЛЯ ЧАСТИЦЫ И МЕХАНИЗМ КВАЗИСТАТИЧЕСКОГО ПОЛЕВОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

Аннотация. На основе общих соображений симметрии выявлена существенная роль вида и симметрии собственного поля зарядов в формировании электрической и магнитной составляющих сила Лоренца. Именно с различием симметрии электрического и магнитного поля заряда связана значительная разница в правилах определения направления этих составляющих силы Лоренца. Сформулирован обобщенный универсальный механизм формирования квазистатического полевого взаимодействия.

Ключевые слова: сила Лоренца, полевое взаимодействие, симметрия в физике.

Abstract. On the basis of the general reasons of symmetry the essential role of a kind and symmetry of charges of their own fields in formation of electric and magnetic components of Lorentz's force is revealed. The considerable difference in rules of defining direction of Lorentz's force components is connected with different symmetry of electric and magnetic field of a charge. The generalised universal mechanism of formation of quasi-static field interaction is formulated.

Keywords: Lorentz's force, field interaction, symmetry in physics.

Введение. Концепция взаимодействия является одной из важнейших в физике. Экспериментальное исследование и вскрытие механизма различных взаимодействий свели все многообразие физических взаимодействий к четырем фундаментальным типам. Эти четыре типа взаимодействий имеют полевой и квантово-полевой характер. При малых ускорениях зарядов электромагнитное взаимодействие можно считать квазистатическим, т.е. можно пренебречь излучением электромагнитных волн. Для такого случая в физической энциклопедии механизм взаимодействия обобщенно характеризуется так: «Каждая электрически заряженная частица создает электромагнитное поле, действующее на другие частицы» [1]. Поскольку внутренняя структура зарядов не учитывается, а зачастую они считаются точечными, то по отношению к изложенному выше механизму возникает ряд вопросов. Почему так существенно различаются электростатическое и магнитное взаимодействия, что у них общего? Что такое заряд, если мы считаем его точечным? Если заряд мы ассоциируем с его полем, то какова роль собственного поля заряда в процессе взаимодействия? В данной работе сделана попытка частично ответить на эти вопросы на основе общего

симметричного анализа электростатического и магнитного полей взаимодействующих зарядов.

Принципы анализа. Все рассуждения ниже будут вестись для двух взаимодействующих зарядов. Но все результаты легко обобщаются на случай произвольного числа зарядов. Согласно принципам суперпозиции для электрического и магнитного полей общее поле двух зарядов равно векторной сумме их собственных полей

$$\vec{E} = \vec{E}_1 + \vec{E}_2, \quad (1)$$

$$\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2, \quad (2)$$

где $\vec{E}$ – напряженность электрического поля, $\vec{B}$ – индукция магнитного поля. Энергия этих полей определяется интегралами от объемной плотности энергии по пространству, занимаемому полем

$$W_e = \frac{\epsilon_0}{2} \iiint E^2 dV = \frac{\epsilon_0}{2} \iiint E_1^2 dV + \frac{\epsilon_0}{2} \iiint E_2^2 dV + \epsilon_0 \iiint \vec{E}_1 \vec{E}_2 dV, \quad (3)$$

$$W_m = \frac{1}{2\mu_0} \iiint B^2 dV = \frac{1}{2\mu_0} \iiint B_1^2 dV + \frac{1}{2\mu_0} \iiint B_2^2 dV + \frac{1}{\mu_0} \iiint \vec{B}_1 \vec{B}_2 dV. \quad (4)$$

Первые два слагаемых в этих выражениях характеризуют собственную электрическую (3) и магнитную (4) энергию каждого заряда. Последние слагаемые

$$U_e = \epsilon_0 \iiint \vec{E}_1 \vec{E}_2 dV, \quad (5)$$

$$U_m = \frac{1}{\mu_0} \iiint \vec{B}_1 \vec{B}_2 dV \quad (6)$$

характеризуют энергию электрического (5) и магнитного (6) взаимодействий. Уже из этих соотношений, очевидно, что электростатические и магнитные взаимодействия зарядов определяются только их полями, если мы предполагаем заряды точечными и бесструктурными. Вид функций $\vec{B}_i, \vec{E}_i$, их симметрия определяют детальные черты электростатического и магнитного взаимодействий. В природе существуют только элементарные заряды, а магнитостатическое поле

генерируется электростатическим полем зарядов при их движении согласно соотношению

$$\vec{B} = \varepsilon_0 \mu_0 (\vec{v} \times \vec{E}). \quad (7)$$

Поэтому для анализа роли собственных полей частиц достаточно проанализировать всего несколько типичных вариантов взаимодействия. Остальные случаи можно будет генерировать с помощью принципов суперпозиции (1), (2) для произвольного числа зарядов.

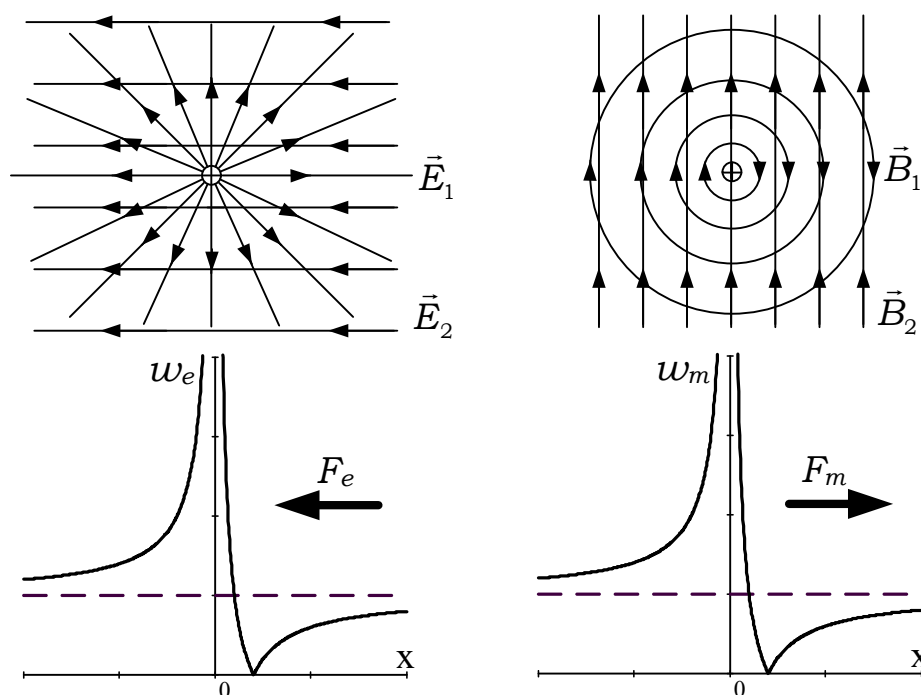


Рисунок 1 – Наложение электрических полей точечного заряда и однородного поля, а также распределение соответствующей объемной плотности энергии электрического поля (слева). Аналогичные характеристики для магнитного поля точечного заряда и однородного магнитного поля (справа). Пунктиру соответствует значение объемной плотности однородного поля

На рис.1 представлены результаты анализа распределения объемных плотностей энергии электрического и магнитного поля

$$w_e = \frac{\varepsilon_0 E^2}{2}, \quad (8)$$

$$w_m = \frac{B^2}{2\mu_0} \quad (9)$$

для точечного заряда в однородном электрическом поле и движущегося заряда в однородном магнитном поле. Скорость заряда направлена перпендикулярно плоскости рисунка. Для наглядности вклада каждого поля дана не результирующая картина силовых линий, а наложение силовых линий обоих полей. Несмотря на существенное различие симметрии и взаимной ориентации полей, обобщенное распределение объемных плотностей энергии электрического (8) и магнитного (9) полей можно считать тождественными. Определяющую роль в формировании электрической и магнитной составляющих силы Лоренца

$$\vec{F}_e = q\vec{E}_2, \quad (10)$$

$$\vec{F}_m = q(\vec{v} \times \vec{B}_2) \quad (11)$$

играет асимметрия объемной плотности вдоль одного выделенного направления. Она связана с тем, что однородное поле с одной стороны от заряда усиливает его поле, а с другой ослабляет. Строго аналитически эта асимметрия отражена в координатной зависимости объемных плотностей энергии

$$w_e = \frac{q^2}{32\pi^2\epsilon_0 r^3} \left(\left(x - \frac{4\pi\epsilon_0 r^3 E_2}{q} \right)^2 + y^2 + z^2 \right), \quad (12)$$

$$w_m = \frac{\mu_0 q^2 v^2}{32\pi^2 r^3} \left(\left(x - \frac{4\pi r^3 B_2}{\mu_0 q v} \right)^2 + z^2 \right). \quad (13)$$

Так как сила является вектором, то именно вдоль выделенных направлений должны быть ориентированы векторы электрической (10) и магнитной (11) составляющих силы Лоренца. Существенное различие между этими составляющими состоит в их направлении по отношению к направлению асимметрии объемной плотности энергии поля. Электрическая составляющая направлена из области с меньшей плотностью в область с большей плотностью (рис.1, слева). Магнитная составляющая – наоборот (рис.1, справа).

Для полноты анализа на рис.2 показаны характеристики аналогичные рис.1 для двух точечных зарядов: одноименных и разноименных. В этом случае электрическая (кулоновская сила) подчиняется тому же правилу – ориентирована вдоль выделенного направления асимметрии от меньших к большим значениям объемной плотности энергии поля. Следовательно, для электростатического взаимодействия это правило является универсальным. Для одноименных зарядов область пониженной плотности энергии расположена между зарядами, а для разноименных - слева и справа от зарядов на линии, соединяющей их (рис.2).

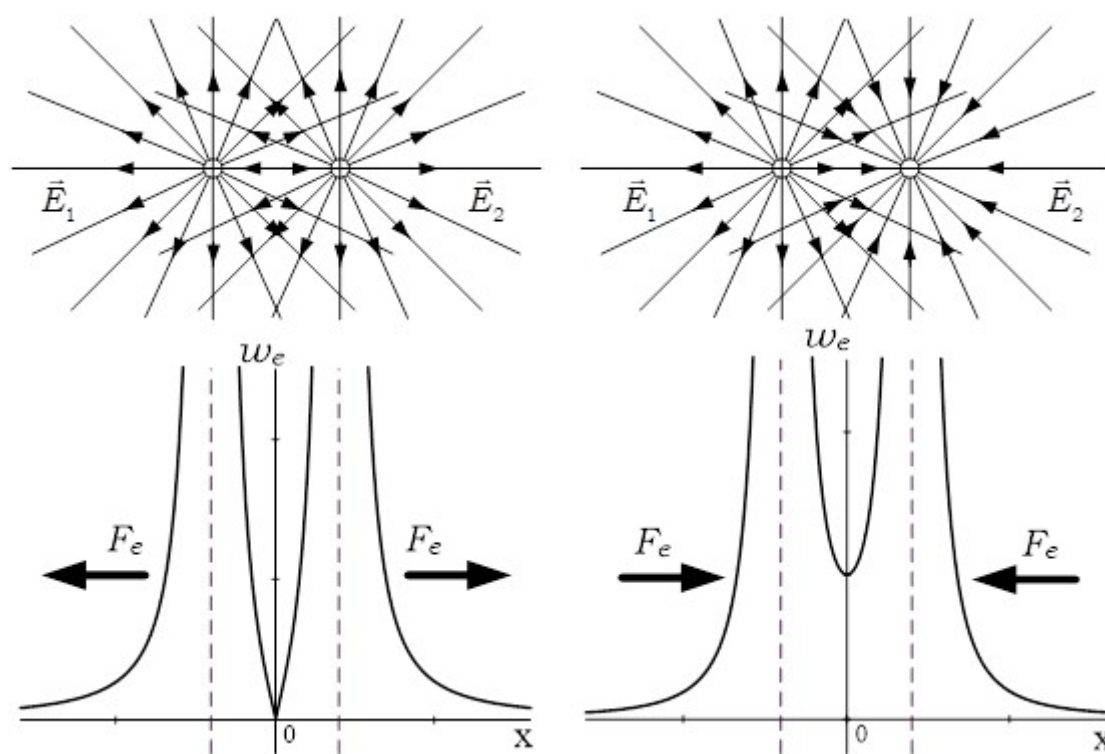


Рисунок 2 – Наложение электрических полей точечных одноименных (слева) и разноименных (справа) зарядов. Ниже представлены распределения соответствующих объемных плотностей энергии электрического поля.

Соответствующие рис.2 аналитические зависимости объемной плотности энергии являются очень громоздкими и их анализ затруднителен. Важно только отметить, что они зависят от расстояния между зарядами, как от параметра. Это приведет к зависимости потенциальной энергии (5) от этого расстояния. Из

сферической симметрии полей точечных зарядов следует, что выделенным направлением в их общем поле будет линия, соединяющая их центры. Вдоль нее направлены кулоновские силы, т.е. они являются центральными. Существенно, что, как и в первом случае, эти выводы не являются повторением известных экспериментальных фактов, а являются следствием симметрии полей самих зарядов и их общего поля.

На рис.3 представлены результаты, аналогичные двум предыдущим рисункам, для магнитного взаимодействия двух точечных зарядов, движущихся параллельным курсом в одном (слева) и противоположных направлениях (справа). И в этом случае результаты анализа аналогичны, сделанным для ситуации, изображенной на рис.1 (справа). Таким образом, вывод о направлении магнитной составляющей силы Лоренца вдоль выделенного направления асимметрии от больших значений объемной плотности энергии магнитного поля к меньшим - является универсальным.

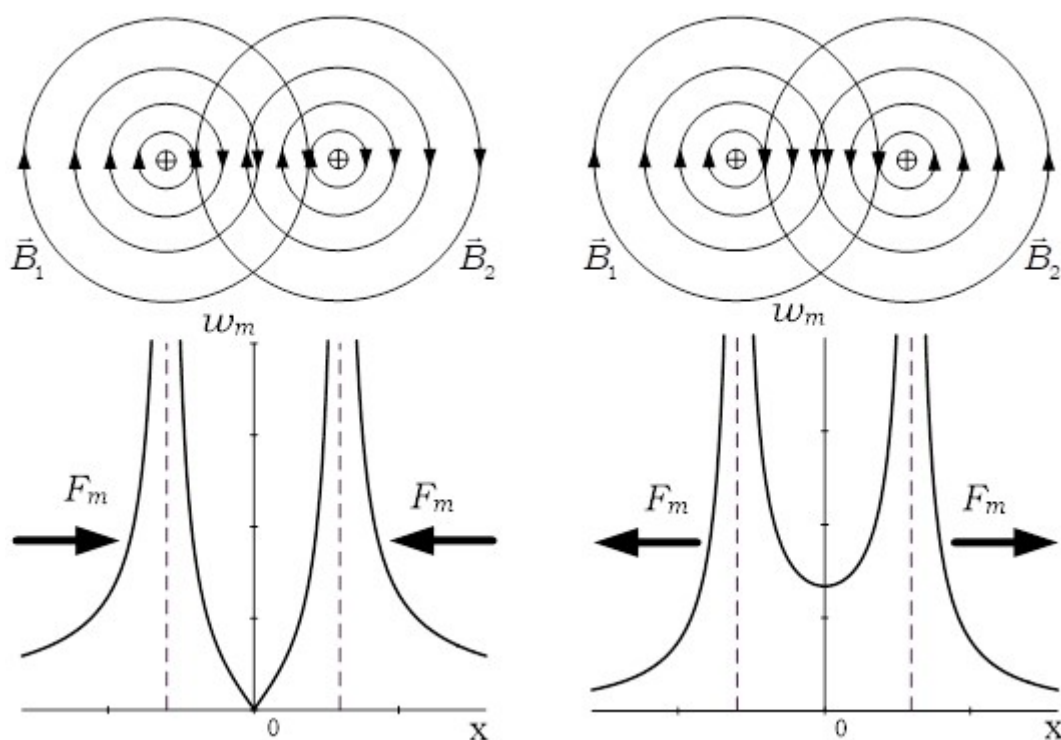


Рисунок 3 – Наложение магнитных полей двух положительных точечных зарядов. Слева их скорости перпендикулярны плоскости рисунка в одном направлении, справа – в противоположных. Ниже - распределения соответствующих объемных плотностей энергии магнитного поля.

Выводы. 1. При формировании электрического и магнитного квазистатического взаимодействия заряд полностью определяется его собственным электрическим и магнитным полем. Внутреннее строение заряда определяет его инерционность и тонкие эффекты, проявляющиеся при излучении электромагнитных волн и квантовых эффектах (например, все, что связано со спином).

2. Величина и направление сил, действующих на заряд, определяются суммарным полем самой частицы и внешнего поля. При этом справедливо общее симметричное правило: поле вокруг частицы, на которую действует сила должно быть асимметричным, иметь выделенное направление, вдоль которого и будет направлена сила. Это же правило справедливо для объемной плотности энергии поля.

3. Объемная плотность энергии поля в макроскопической электродинамике связана с давлением на заряды и токи. Применительно к рассматриваемым вопросам это означает следующее. Электрическая и магнитная силы имеют универсальный обобщенный механизм формирования: они возникают за счет разности давлений поля с разных сторон заряда. При этом, существенное различие в правилах определения направления этих сил (например, правило левой руки) связано со значительной разницей симметрии собственного электрического и магнитного полей заряда.

4. Симметрия электростатического взаимодействия указывает на то, что область с большей объемной плотностью энергии электрического поля для заряда является областью меньшего давления. Для магнитного взаимодействия – наоборот.

5. Сделанные выводы, в силу общности симметричных соображений, справедливы и для других типов взаимодействий: гравитационного, упругих взаимодействий дефектов в кристаллах, взаимодействий топологических солитонов в магнетиках [2, 3].

Список использованной литературы:

1. Взаимодействие в физике [Текст]: Физическая энциклопедия / Глав. ред. А.М. Прохоров. – Москва: Большая российская энциклопедия, 1998. – Т.2. – 703 с.
2. Zubov, V.E. Журнал экспериментальной и теоретической физики / В. Е.Зубов, Г. С.Кринчик, С. Н. Кузьменко // ЖЭТФ. – 1992. Т. 102. С. 235.
3. Zubov, V.E. Журнал экспериментальной и теоретической физики / В. Е. Зубов, М. В., Гаджилов, Г. С. Кринчик, С. Н. Кузьменко // Письма в ЖЭТФ. – 1999. – Т. 69. №6. – С. 443.

УДК 537.63, 537.21

Кузьменко С. Н.

канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры математики, физики и информатики, ФГБОУ ВО «КГМТУ»

НАПРАВЛЕНИЕ СИЛЫ ЛОРЕНЦА

Аннотация. Направление магнитной составляющей силы Лоренца имеет симметричную природу, связанную с тем, что на аксиальную симметрию магнитного поля движущегося заряда накладывается однородное внешнее поле. Это также объясняет зависимость этой силы от скорости: только вокруг движущегося заряда возникает магнитное поле. Отмеченная роль собственного поля частицы важна для уточнения механизма квазистатического полевого взаимодействия частиц.

Ключевые слова: сила Лоренца, полевое взаимодействие, симметрия в физике.

Abstract. The direction of Lorentz force magnetic component has symmetrical nature connected with overlapping of homogeneous external field on axial symmetry of a magnetic field of a moving charge. It also explains dependence of this force on speed: there is a magnetic field only around a moving charge. Given role of particle's own field is important for specifying mechanism of quasi-static field interaction of particles.

Keywords: Lorentz's force, field interaction, symmetry in physics.

Введение. Магнитная составляющая силы Лоренца

$$\vec{F} = q(\vec{v} \times \vec{B})$$

существенно отличается от силы всемирного тяготения и кулоновской силы, в частности, тем, что

- не имеет силового центра в форме частицы,
- действует только на движущиеся заряды,
- всегда перпендикулярна скорости заряда и индукции внешнего поля.

В современной физике эта сила является экспериментальным законом и «микротеорией», объясняющих отмеченные особенности пока не существует. Но в физике и математике есть универсальный метод анализа, на основе которого можно делать предварительные, иногда существенные, выводы о явлениях, для которых теории еще не построены. Этот метод – симметрия. В данной работе на основе анализа симметрии общего поля – внешнего и самой частицы - делается вывод о направлении силы Лоренца.

Принципы анализа. Используя самые общие симметричные соображения, проанализируем следующую проблему. В пространстве находится покоя-

щаяся или движущаяся частица, на которую действует какое-нибудь поле. Информация о силовых центрах, создающих это поле, отсутствует. Предполагается, что они расположены за пределами рассматриваемой области поля вокруг частицы. Основной вопрос ставится так: можно ли только по информации о поле вокруг частицы сделать заключение о том действует ли на нее сила или нет? Ответ на этот вопрос утвердительный и может быть таким: сила - векторная величина, поэтому *поле вокруг частицы, на которую действует сила должно быть асимметричным, иметь выделенное направление, вдоль которого и будет направлена сила*. Таких направлений может быть несколько, тогда поле вокруг частицы должно иметь соответствующую симметрию, а ее положение будет неустойчивым равновесием. Например, как у заряда в центре правильного n -угольника, в вершинах которого расположены равные заряды. Особо необходимо отметить, что *анализируемое поле вокруг частицы не разделяется на ее собственное поле и внешнее, создаваемое другими источниками – это следствие единства поля*. Выводы эти основаны на огромном массиве экспериментальных и теоретических задач для гравитационного и электрического взаимодействий, для теории точечных и линейных дефектов в кристаллах, и их моделированию в механике сплошной среды, для микромагнитных структурных элементов [1, 2] в магнетиках и т.д. Для потенциальных полей отмеченное направление определяется оператором градиента от потенциальной энергии частицы $U(r)$

$$\vec{F} = -grad U(r).$$

Магнитные силы не являются потенциальными, для них аналогичного соотношения не существует. Поэтому применим сформулированные правила для анализа отмеченных выше особенностей магнитной составляющей силы Лоренца. Магнитное поле, создаваемое зарядом при его равномерном движении

$$\vec{B}_1 = \frac{\mu_0}{4\pi} q \frac{(\vec{v} \times \vec{r})}{r^3}.$$

Если заряд движется во внешнем поле $\vec{B}_2$, то суммарное поле вокруг него

$$\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} q \frac{(\vec{v} \times \vec{r})}{r^3} + \vec{B}_2.$$

Рассмотрим простейший случай, когда поле $\vec{B}_2$ однородно и направлено перпендикулярно вектору скорости. Геометрия полей $\vec{B}_1$ и $\vec{B}_2$ такова, что с одной стороны заряда поле усиливается, а с другой ослабляется (рис. 1). Это приводит к явной асимметрии поля вокруг частицы и, согласно приведенным выше правилам, на нее должна действовать сила. Выделенное направление асимметрии поля, а значит, направление действующей силы определим из геометрии равнодействующего поля. В выбранной системе координат (рис.1) вектор и модуль поля определяются выражениями

$$\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} qv \vec{i} \frac{z}{(x^2 + y^2 + z^2)^{3/2}} + \vec{k} \left(B_2 - \frac{\mu_0}{4\pi} qv \frac{x}{(x^2 + y^2 + z^2)^{3/2}} \right),$$

$$B = \sqrt{\left(\frac{\mu_0}{4\pi} qv \right)^2 \frac{z^2}{(x^2 + y^2 + z^2)^3} + \left(B_2 - \frac{\mu_0}{4\pi} qv \frac{x}{(x^2 + y^2 + z^2)^{3/2}} \right)^2}.$$

По переменным z , y и вектор, и модуль поля имеют зеркальную симмет-

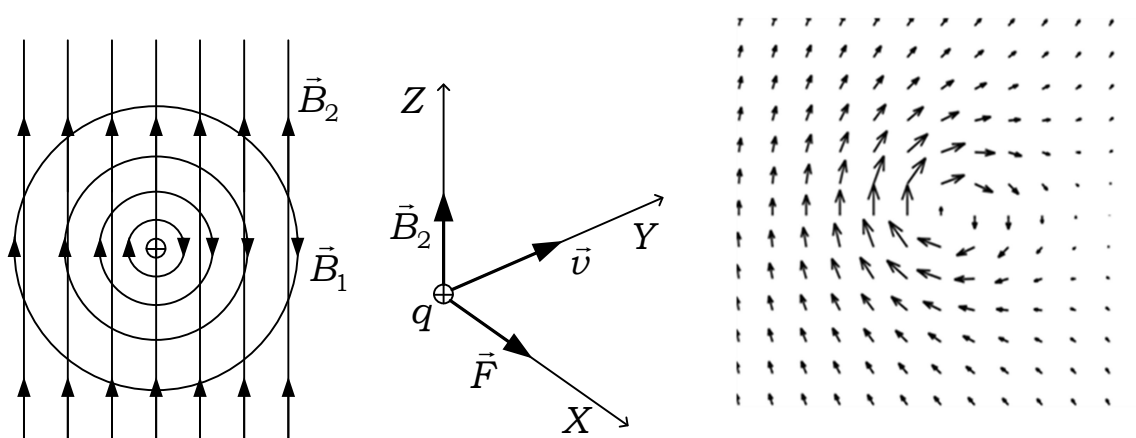


Рисунок 1 – Наложение силовых линий однородного и токового поля положительного заряда(слева); направления векторов в выбранной системе координат (в центре) и численное моделирование суммарного поля вокруг заряда (справа)

рию, а по переменной x оба выражения имеют явную асимметрию. Следовательно, сила Лоренца должна быть направлена именно вдоль этой оси. Причем геометрия поля не будет изменяться при вращении вокруг оси z , т.е. сделанные выводы остаются справедливыми при вращении заряда под действием силы Лоренца.

Характерным пространственным масштабом, определяющим асимметрию поля, является расстояние, на котором индукция поля движущегося заряда равна индукции внешнего поля

$$x_{as} = \sqrt{\frac{\mu_0}{4\pi} \frac{qv}{B_2}}.$$

С уменьшением индукции внешнего поля параметр x_{as} возрастает, асимметрия поля вокруг частицы уменьшается, как следствие, уменьшается сила Лоренца. Более общая геометрия внешнего поля не изменяет сделанных выводов. Вектор индукции внешнего поля в любой точке можно разложить на две составляющие: параллельную и перпендикулярную вектору скорости. Параллельная составляющая не влияет на симметрию токового поля частицы, а для перпендикулярной составляющей справедливы высказанные выше соображения. Выводы будут аналогичными, если на параллельную и перпендикулярную составляющие к вектору индукции разложить скорость заряда.

Выводы. Направление магнитной составляющей силы Лоренца имеет симметричную природу, связанную с тем, что на аксиальную симметрию магнитного поля движущегося заряда накладывается однородное внешнее поле. Это также объясняет зависимость этой силы от скорости: только вокруг движущегося заряда возникает магнитное поле. Отмеченная роль собственного поля частицы важна для уточнения механизма квазистатического полевого взаимодействия частиц. Традиционно принято считать, что поле действует непосредственно на частицу.

Список использованной литературы:

1. Зубов, В. Е. [Текст] / В.Е.Зубов, Г.С. Кринчик, С.Н.Кузьменко // ЖЭТФ. – 1992. – Т.102. – С. 235.
2. Зубов, В. Е. [Текст] / В. Е. Зубов, М.В., Гаджилов, Г.С.Кринчик, С.Н. Кузьменко // Письма в ЖЭТФ. – 1999. – Т. 69. – №6. С.443.

УДК 530.17

Кузьменко С. Н.

канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры математики, физики и информатики, ФГБОУ ВО «КГМТУ»

УНИВЕРСАЛЬНОСТЬ ДИФРАКЦИИ

Аннотация. В работе анализируется универсальность дифракционных явлений. Объяснение такой универсальности строится на основе утверждения: *длина волны определяет пространственный масштаб динамически независимой области волновой среды*. Иначе говоря, волновой процесс за период колебаний может влиять только на область волновой среды с размером, равным длине волны.

Ключевые слова: волны, дифракция волн, универсальность физических явлений.

Abstract. The universality of diffraction phenomena is analyzed in this article. The explanation of such universality is given on the basis of the statement: *the length of a wave defines the spatial scale of dynamically independent area of the wave environment*. In other words, wave process during fluctuations can influence only on the area of the wave environment with the size equal to the length of the wave.

Keywords: waves, diffraction of waves, universality of the physical phenomena.

Введение. В классической физике дифракция считается хорошо изученным явлением [1, 2]. И уже здесь проявилась поразительная универсальность этого явления. Дифракция наблюдается для всех типов волн: упругих волн во всех сплошных средах и электромагнитных волн для всех диапазонов частот. При этом для всех типов волн и диапазонов частот на подобных экранах получаются подобные дифракционные картины. Все подобные дифракционные явления описываются подобными математическими соотношениями. Особый колорит этой универсальности был придан после открытия корпускулярно-волнового дуализма и наблюдения дифракции электронов, протонов, нейтронов, атомных и молекулярных пучков. О природе универсальности дифракции обычно говорят как о следствии универсальности волновых явлений: «Там, где существуют волны, должна существовать и их дифракция». В данной работе сделана попытка сделать еще один шаг в конкретизации этого «феноменологического» правила и объяснении природы универсальности дифракции. Причем это делается с прицелом выделить из классической дифракции то самое важное, что поможет более глубоко понять дифракцию дебройлевских волн и корпускулярно-волновой дуализм.

Анализ универсальности дифракции классических волн. Необходимыми условиями дифракции являются.

1. Наличие сплошной среды, в которой возможен волновой процесс. Для электромагнитных волн после отказа от эфира вопрос о такой среде остается открытым. Это же относится и к дебройлевским волнам.

2. Конечная скорость распространения волн. Для упругих волн – это скорость звука, для электромагнитных – скорость света. Для обсуждаемой проблемы это требование является ключевым.

3. Высокая степень когерентности волн. Только при выполнении этого условия дифракционная картина будет устойчивой и качественной

4. Размер неоднородности дифракционного препятствия (экрана) должен быть сравним с размерами длины волны. Только при этом условии процесс распространения волн будет отклоняться от законов геометрической акустики или оптики и будет дифракционным.

5. Периодичность, регулярность, структурность дифракционного препятствия (например, дифракционная решетка, кристалл). При стохастической структуре препятствия дифракционная картина не будет иметь четкой структуры.

Прямо или косвенно с перечисленными необходимыми условиями наиболее тесно связано понятие длины волны. Еще более выразительно присутствие длины волны во всех количественных соотношениях, описывающих интерференционные и дифракционные эксперименты. Например, при дифракции на экране с щелью шириной b (рис.1) условие дифракционных минимумов имеет вид

$$b \sin \varphi = n\lambda, \quad n = \pm 1, \pm 2, \pm 3... \quad (1)$$

где φ – угол дифракции, n – порядок дифракции, λ – длина волны. При этом максимальное число дифракционных максимумов одного знака

$$n_m = \frac{b}{\lambda}, \quad (2)$$

т.е. оно равно числу длин волн укладывающихся на ширине щели. Ширина центрального максимума

$$l = L \operatorname{tg} \varphi = \frac{L}{b} \lambda, \quad (3)$$

т.е. в L/b раз больше длины волны.

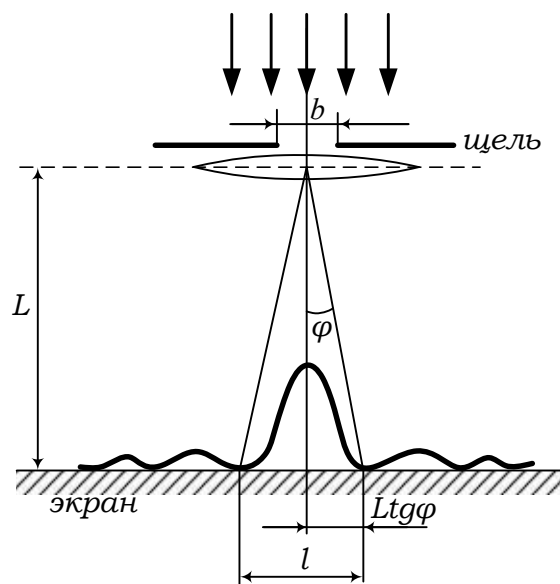


Рисунок 1 – Дифракция на экране с щелью шириной b , L – расстояние до экрана, на котором наблюдается дифракционная картина, l – ширина первого дифракционного максимума.

Таким образом, все дифракционные соотношения являются геометрическими, и «вся физика дифракции спрятана» в одном физическом параметре – длине волны. Несмотря на один приведенный пример, высказанное утверждение справедливо для всех опытов по дифракции.

Обычно длину волны определяют, как пространственный масштаб периодичности волны. Но в таком определении улавливается лишь геометрический или кинематический (при учете скорости волн) смысл этой величины. Несомненно, что дифракция является динамическим явлением. Поэтому необходимо выявить динамический смысл этой величины. Он определяется следующим основным утверждением: длина волны определяет пространственный масштаб динамически независимой области волновой среды. Иначе говоря, из-за конеч-

ной скорости распространения волновой процесс за период колебаний может влиять только на область волновой среды с размером, равным длине волны. Один период колебаний здесь выступает как время, в течение которого в установившемся волновом процессе повторяется все волновое поле.

Высказанное утверждение можно обобщить на случай волновых процессов различной размерности.

Длина волны λ – определяет одномерный динамически независимый масштаб, например, при распространении волн в струнах.

Квадрат длины волны λ^2 – определяет динамически независимую плоскую область, например, при дифракции плоских волн, волн на границах раздела сред.

Куб длины волны λ^3 – определяет динамически независимый объем при дифракции в трехмерном пространстве.

Для рассмотренного на рис.1 эксперимента такой взгляд на длину волны объясняет детали процесса дифракции. Как только из волнового фронта падающей волны щелью вырезается участок шириной b , он разделяется на b/λ независимых источника когерентных волн. Их излучение и определяет детали дифракционной картины.

Выводы. Предложенный взгляд на пространственно-динамический смысл длины волны указывает на то, что при дифракции все волновое поле должно разбиваться на области сравнимые по размерам с $\lambda, \lambda^2, \lambda^3$. Это и является динамической причиной универсальности дифракционных процессов. Значительную ценность предложенные соображения представляют для понимания корпускулярно-волнового дуализма фотонов и дебройлевских волн.

Список использованной литературы:

1. Крауфорд, Ф. Волны: монография [Текст] / Ф. Крауфорд. – Москва: Наука, 2012. – 389 с.
2. Каули, Д. Физика дифракции [Текст] / Д. Каули – Москва : Мир, 2009. – 431 с.

УДК 597.5(269.56)

Мисарь Н. А.

аспирант 3 курса кафедры «Водные биоресурсы и марикультуры» ФГБОУ ВО «КГМТУ»

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА *MACROURUS CAML* (PISCES: СЕМ. MACROURIDAE) В МОРЕ РОССА (ПОДРАЙОН 88.1)

Аннотация. Сбор материала осуществлялся в зоне действия АНТКОМ море Росса (Подрайон 88.1) в течение трех промысловых сезонов: 2013/2014, 2015/16 и 2016/17 г. на российских ярусных судах. Были получены данные по распределению, размерно-весовому составу, половой структуре уловов и спектру питания *Macrourus caml* (сем. *Macrouridae*). Всего было проанализировано 876 особей. Этот вид широко распространен в центральной части море Росса ((SSRU 88.1H, 88.1I и 88.1K) на глубинах 620 -1673 м. Длина рыб в уловах варьировала в пределах 35 – 92см, составляя в среднем 62 см при средней массе рыб - 1,43 кг. На основе анализа данных по половому соотношению рыб из уловов море Росса показано, что на всех промысловых участках доминировали самки. Спектр питания *Macrourus caml* достаточно широкий, но основу питания составляют ракообразные -84,1% в основном эвфаузииды – 47,1%, головоногие моллюски – 18,5% в том числе кальмар *Psychroteuthis glacialis* – 11,4% и рыбы – 18,3%.

Ключевые слова: распределение, размерный состав, половой состав, спектр питания.

Abstract. The materials on distribution, size composition, gonads structure analysis and food ration of *Macrourus caml* (family of *Macrouridae*) were sampled in the Ross Sea (CCAMLR subarea 88.1) on board the Russian longliners during the fishing seasons of 2013/2014, 2015/2016 and 2016/2017. Totally 876 specimens were analyzed. *Macrourus caml* is widely distributed at the depth range of 620-1673 m in the central Ross Sea (SSRU 88.1H, 88.1I и 88.1K). Size composition of the species under study in the Ross Sea varied from 35 to 92 cm, making up on average 62 cm at the average weight 1.43 kg. The gonads structure analysis from the catches in the Ross Sea showed that females were predominant in all the fishing areas. Food ration of *Macrourus caml* is rather various. It consisted of crustaceans, cephalopods, and fish in the area under review.

Keywords: distribution, length-weight composition, maturity, food ration.

Macrourus caml (рис. 1) является одним из массовых и малоизученных видов рыб Тихоокеанского сектора Антарктики в том числе и в море Росса. Недостаток данных по биологии и распределении макрурусов обуславливается труднодоступностью района, где протекают локальные формирования льдов в большую часть года и их дивергенция льдов только в летний период. Поскольку данный вид относится к рыбам прилова при целевом промысле кыкачей, наше внимание было направлено на изучение *Macrourus caml* на тех участках, где концентрировалось промысловое усилие добывающего флота т.е. там, где антарктический кыкач образует плотные скопления на определенных участках моря Росса.



Рисунок 1 – *Macrourus caml*

В связи с этим, сбор, анализ и обобщение имеющихся данных по биологии и распределению макрурусов является весьма актуальными. Эти исследования в дальнейшем будут способствовать расширению научных данных о этом виде, и в будущем, позволит решить проблему рационального использования сырьевых ресурсов Южного океана, без нанесения ущерба второстепенным видам рыб или так называемым, «рыбам прилова».

В задачу работ входило:

1. выявить распределение обитания *Macrourus caml*;
2. рассмотреть особенности размерного и весового состава уловов *Macrourus caml*;
3. изучить половой состав *Macrourus caml*;
4. проанализировать спектр питания *Macrourus caml*.

Материал и методика. Сбор биологического материала в море Росса выполнялся на российских ярусных судах по утвержденным методикам ВНИРО и АНТКОМ [6,7], в период декабрь - февраль в трех промысловых сезонах: 2013/14 г. на судне СРТМ «Янтарь 35», 2015\16 г. на судне СРТМ «Янтарь 31» и 2016\17 г. на судне СРТМ «Угулан».

В связи с тем, что у макрурусов очень часты повреждения хвостового плавника, у всех рыб измерялась антеанальное расстояние, с точностью до 5 миллиметров, также, при возможности, бралась абсолютная длина. Вес рыб определяли на электронных весах с компенсатором качки с точностью ± 10 г. Фиксировались данные по половому составу и стадии зрелости самцов и самок.

Определялся визуально видовой состав пищи и балл наполнения желудков по пятибалльной шкале (0 – 4 балла). Анализировались встречаемость макруруса в уловах на различных участках (SSRU - разделение статистических подрайонов на участки в рамках АНТКОМ) и на разных глубинах моря Росса. Таким образом, всего за три рейса было проанализировано 876 экземпляров *Macrourus caml*.

Результаты исследований. По результатам исследований выявлено, что *Macrourus caml* широко распространен в центральной части моря Росса (SSRU 88.1Н, 88.1І и 88.1К) на материковом склоне и подводных поднятиях на глубинах 620 -1673м. В большем количестве рыба создает скопления на глубинах 800-1525 м. Также отмечается поимка *Macrourus caml* и в сопредельных водах - в море Амундсена (Подрайон 88.2), но массовых скоплений здесь не было.

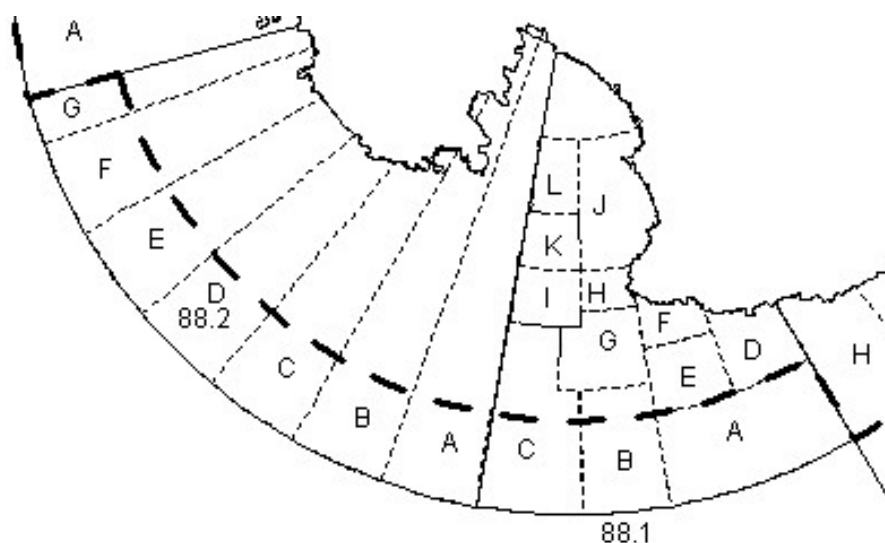


Рисунок 2 – Схема промысловых участков в море Росса (Подрайон 88.1)(CCAMLR)

При подготовки размерных рядов макрурусов по общей длине, нами производился ее расчет через антеанальную длину, по соответствующей пропорции, выраженной следующим соотношением:

$$K = \frac{\Sigma L_{\text{общ}}}{\Sigma L_{\text{ант}}};$$

где, K – расчисленный коэффициент соотношения длин;

$\Sigma L_{\text{общ}}$ – сумма общих длин взятых у целых рыб;

$\Sigma L_{\text{ант}}$ – сумма антеанальных длин взятых у рыб имеющие общую длину.

Результаты расчетов показали, что коэффициент в данном соотношении равен 2,95. В дальнейшем он применялся при составлении всех проанализированных размерных рядов макруруса.

Размерный состав уловов *Macrourus caml* в районе моря Росса варьировал в пределах 35-92 см, при средней длине 62 см (рис.3) при средней массе 1,43 кг. Сравнивая данные по размерному составу на различных участках (SSRU 88.1К, I и L) было отмечено сходство как диапазоне длин рыб, встречающихся в уловах, так и в их средних показателях. Так на всех участках преобладали рыбы средней длиной 60 – 62 см, при средней массе 1,35 -1,4 кг. Только на промысловом участке (SSRU 88.1Н) (рис.4), было отмечено более или менее существенное отличие, здесь преобладали более крупные макрурусы длиной 50-92см, в среднем 69см, и средней массе 1,89 кг.

Зависимость длины от массы масса тела для подрайона 88.1 представлена ниже (рис. 5). Коэффициент зависимость длина-масса (R^2) для самцов и самок был соответственно равен 0,7 и 0,85.



Рисунок 3 – Размерный состав *Macrourus caml* из уловов море Росса

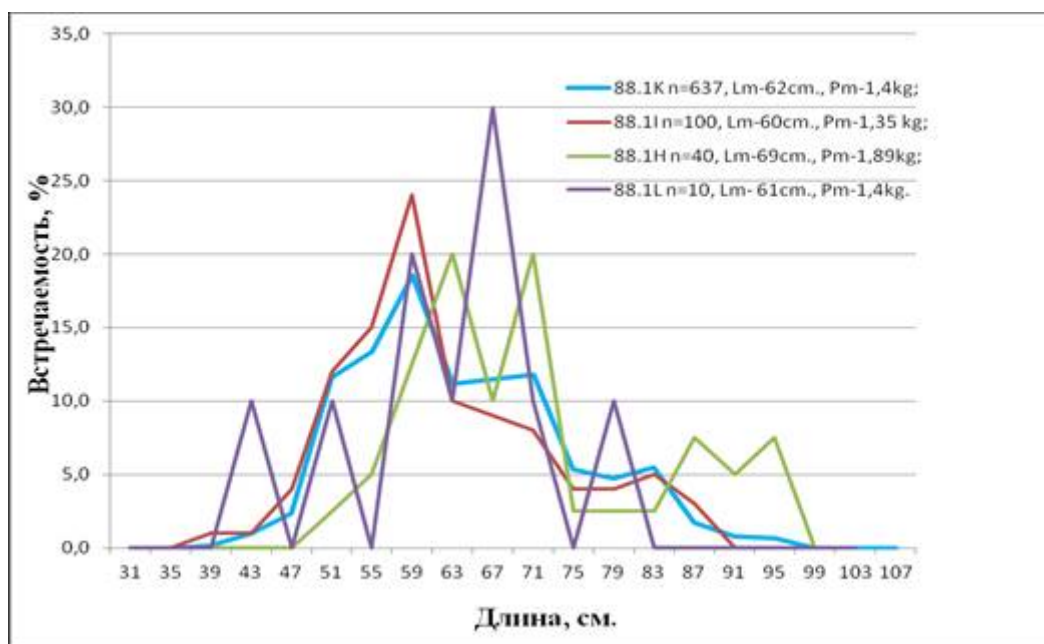


Рисунок 4 – Размерный состав *Macrourus caml* из уловов на различных SSRU море Росса

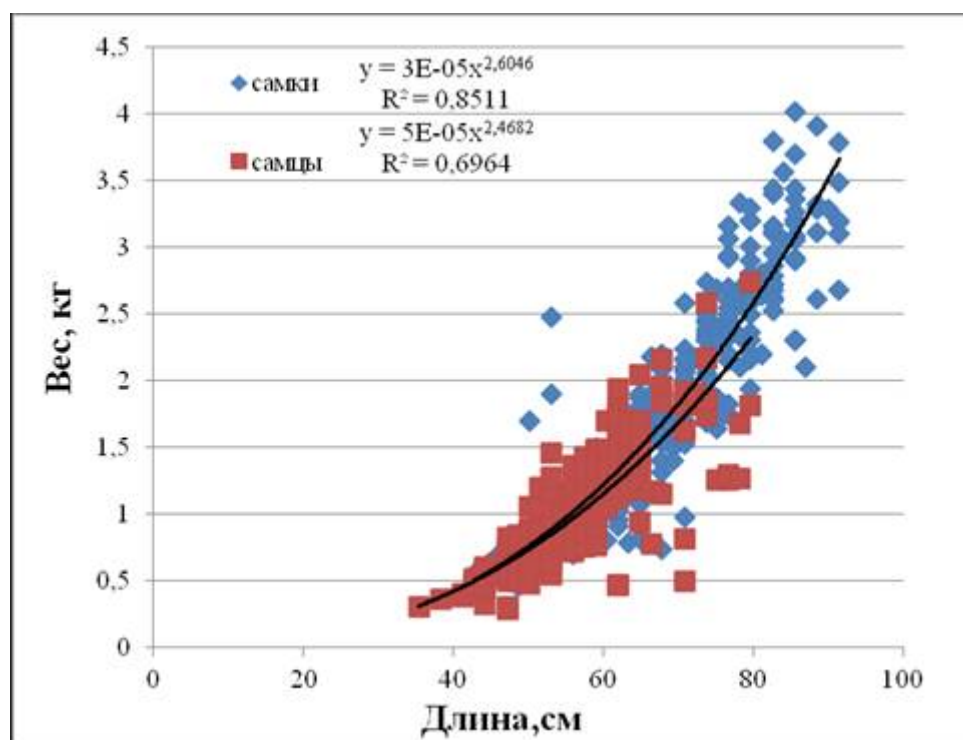


Рисунок 5 – Зависимость длина-масса тела у *Macrourus caml* из уловов в море Росса.

Можно предположить наличие у *Macrourus caml* полового диморфизма по данному параметру [1], где самки в уловах всегда крупнее самцов. Модальный класс самцов представлен одной модальной группой 51-55 см, в то время как у самок он представлен более сложной структурой из трех модальных классов: 55-59 см; 63-67 см и 75-79 см.

В ходе анализа данных установлено, что соотношение полов макруруса на разных участках не остается постоянным. Соотношение самцов и самок показал, что в уловах значительно преобладали самки. Максимальное соотношение составило 5,7 раза, а в среднем отношение самок к самцам было равно 1:1,7.

На всех участках море Росса в период исследований доминировали созревающие особи на II и III стадиях зрелости гонад, 21,1 и 71,8% самок и 25,4 и 65,8 % самцов соответственно. Следует отметить факт обнаружения рыб IV стадии зрелости (с текучими половыми клетками) на ряде участков (SSRU K, H и I) для самок, где их доля составляла 2,7%; 11,9% и 8,8% соответственно, и на одном участке (SSRU K) для самцов - 8,6%.

Macrourus caml – глубоководная хищная рыба. Спектр его питания изучен слабо. При ярусном промысле рыба поднимается на борт судна с большой глубины и на большой скорости, что при резком изменении внутреннего давления, приводит к выворачиванию желудка наружу и потере его содержимого. В связи с этим, объем материала, собранного в трех сезонах довольно беден. Используя наши данные с зарубежными источниками можно констатировать, что спектр питания *Macrourus caml* достаточно широкий. Основу питания по частоте встречаемости составляют ракообразные (рис.6), из которых превалирует антарктический криль (*Euphausia superba*) - 47,1% и антарктическая креветка (*Notocrangon antarcticus*) - 10%.

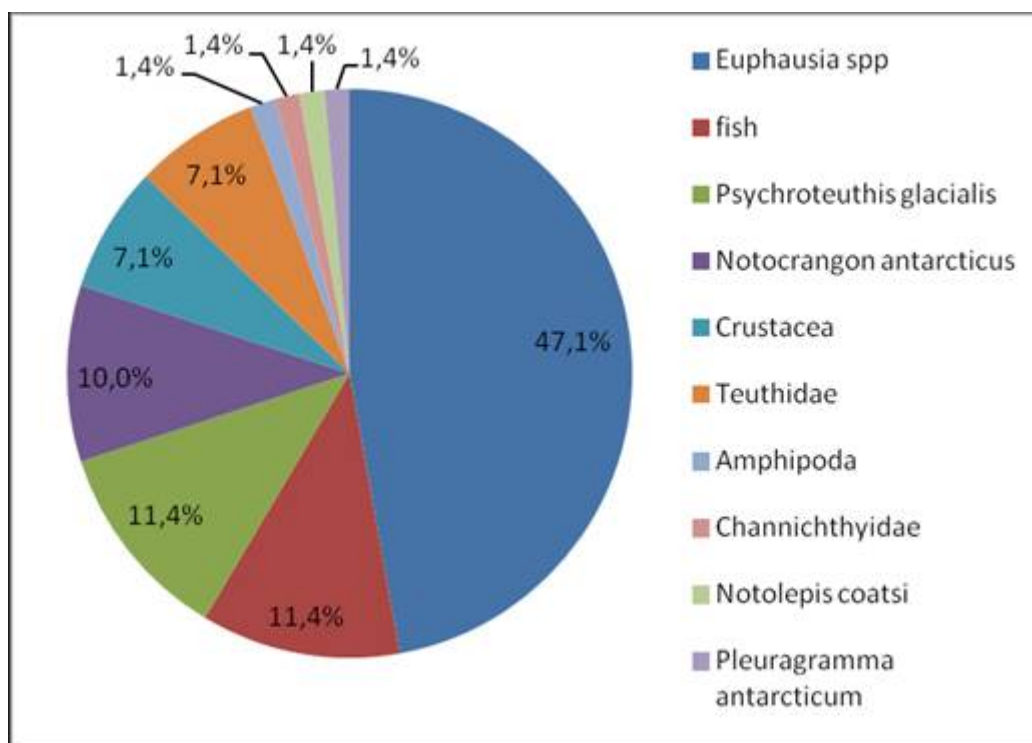


Рисунок 6 – Спектр питания и частота встречаемости кормовых объектов в желудках *Macrourus caml*

Также в состав пищевого комка входили головоногие моллюски, среди которых доминировал ледяной кальмар (*Psychroteuthis glacialis*), его доля составила 11,4% и фрагменты рыб, которые не удалось идентифицировать по причине их частичной переваренности, их доля также составила 11,4%. В единичных экземплярах встречались рыбы семейства *Channichthyidae*, антарктическая серебрянка (*Pleuragramma antarcticum*) и *Notolepis coatsi*, суммарная доля которых не превышала 4,2%.

Заключение. *Macrourus Caml* широко распространен в центральной части море Росса в подрайоне SSRU 88.1K, 88.1H и 88.1I на глубинах 620 -167м.

Размерный состав *Macrourus caml* в море Росса варьировал в пределах 35-92см, при средней длине 62 см и средней массе 1,43 кг.

В ходе анализа собственных данных установлено, что соотношение полов макруруса на разных участках не остается постоянным. Соотношение рыб из уловов море Росса показал, что в уловах значительно преобладали самки. Мак-

симальное соотношение составило 5,7 раза, а в среднем отношение самок к самцам было равно 1:1,7.

На всех участках море Росса доминировали созревающие особи на II и III стадиях зрелости гонад, 21,1 и 71,8% самок и 25,4 и 65,8 % самцов соответственно.

Спектр объектов питания *Macrourus caml* достаточно широкий. Основу питания по частоте встречаемости составляли ракообразные, представленные антарктическим крилем (*Euphausia superba*) - 47,1% и антарктической креветкой (*Notocrangon antarcticus*) - 10%. Также в состав рациона питания входили головоногие моллюски, среди которых доминировал ледяной кальмар (*Psychroteuthis glacialis*), его доля составила 11,4% и рыбы доля которых составила 15,6%. В единичном экземпляре встречались ледяная рыба (*Channichthyidae*), антарктическая серебрянка (*Pleuragramma antarcticum*) и *Notolepis coatsi*, суммарная доля которых не превышала 5,6%.

Macrourus caml занимает важную значимость в экосистеме водах Антарктики. Имеющиеся материалы по распределению, размерно-весовому составу а также спектру питания определенно будут способствовать ~~расширению~~ научных данных по биологии данного вида.

Список использованной литературы:

1. Marriott, P. Species identification and age estimation for the ridge-scaled Macrourid (*Macrourus Whitsoni*) from the Ross sea [Text] / P. J.Marriott, P.L. Horn, P. McMillan // *CCAMLR Science* – 2003. – V. 10. – С. 37–51.
2. McMillan , P.J. A new species of grenadier, genus *Macrourus* (Teleostei, Gadiformes, Macrouridae) from the southern hemisphere and a revision of the genus [Text] / P. Mcmillan, T. Iwamoto, A.Stewart, P. J. Smith – Zootaxa. Magnolia Press. –2012. – С. 1-24.
3. McMillan , P.J. Fishes of the Ross sea region. A field guide to common species caught in the longline fishery [Text] / P.J. McMillan, P. Marriott , S.M. Hanchet, J.M.Fenaughty , E. Mackay, H. Sui, F. Wei. – Wellington, 2014. – С. 19-23.
4. Pinkerton, M.H. Discrimination of *Macrourus whitsoni* and *M. caml* (Gadiformes, Macrouridae) using otolith morphometrics [Text] / M.H. Pinkerton, C. Ó Maolagáin, J. Forman, P. Marriott // *CCAMLR Science*. –2015. – V. 22. – С. 15–28.
5. Pinkerton, M. H. Diet and Trophic Niche of *Macrourus* spp. (Gadiformes,Macrouridae) in the Ross Sea Region of the Southern Ocean [Text] / M. H. Pinkerton, J. Forman, D. W. Stevens, S. J. Bury, and J. Brown // *Journal of Ichthyology; Pleiades Publishing, Ltd.* –2012. –С. 787-798.

6. Методические рекомендации по сбору и обработке промысловых и биологических данных по водным биоресурсам Антарктики для российских научных наблюдателей в зоне действия конвенции АНТКОМ [Текст] / ФГУП «ВНИРО»; сост.: А.Ф. Петров [и др.] ; под ред. *совета* ФГУП «ВНИРО»; – М. 2014. – С. 27-33.
7. Справочник научного наблюдателя (Инструкции по проведению наблюдений и справочные материалы) [Текст] / «АНТКОМ»; – Хобарт 2011. – С.72 с.

УДК 519.67

Подольская О. Г.¹, Дятко М. М.²

1 - канд. тех. наук, доцент кафедры математики, физики и информатики
ФГБОУ ВО «КГМТУ», 2 - курсант 1 курса направления подготовки «Эксплуатация судового
электрооборудования и средств автоматики» ФГБОУ ВО «КГМТУ»

ПРИМЕНЕНИЕ ПАКЕТА MATHCAD ПРИ РАСЧЕТЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЦЕПИ

Аннотация. Рассмотрены решения систем линейных алгебраических уравнений с помощью приложения использования математического пакета MathCAD.

Ключевые слова: система линейных алгебраических уравнений, матричный метод, метод Крамера, метод Гаусса, функция Isolve, определитель.

Abstract. Solving systems of linear algebraic equations using mathematical package Mathcad were considered.

Keywords: system of linear algebraic equations, Matrix method, Cramer's rule, Gaussian elimination, the function Isolve, the determinant.

Введение. Важным вопросом электротехники и линейной алгебры является решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Для этой цели на занятиях математики и электротехники может использоваться приложение MathCAD, которое имеет простой для использования интерфейс пользователя. В MathCAD встроены средства, позволяющие решать задачи через компьютерные аналитические преобразования. MathCAD обеспечивает вычисление по математическим формулам, позволяет вычислять ряды, суммы, произведения, интегралы, производные, работать с комплексными числами, решать линейные и нелинейные уравнения, имеет большой набор встроенных математических функций, а также дифференциальные уравнения и системы. В данной работе получены результаты использования нескольких методов решения систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) с использованием MathCAD. Это приложение может стать важным элементом при изучении линейной алгебры и электротехники курсантами морского факультета нашего университета.

Цель исследования – применение методов решения системы линейных алгебраических уравнений с помощью приложения MathCAD на примере решения электрической цепи.

Основная часть. В электротехнике решаются задачи, в которых рассчитываются основные параметры электрической цепи методами линейной алгебры.

Рассмотрим пример расчета электрической цепи (рис.1), для которой в [1] составлена система линейных алгебраических уравнений и применен ручной способ расчета.

Применим средства приложения MathCAD для решения этой задачи. Известны параметры цепи (табл.1).

Таблица 1 – Параметры цепи

R_1	R_2	R_3	E_1	E_2
100 Ом	150 Ом	150 Ом	75 В	100 В

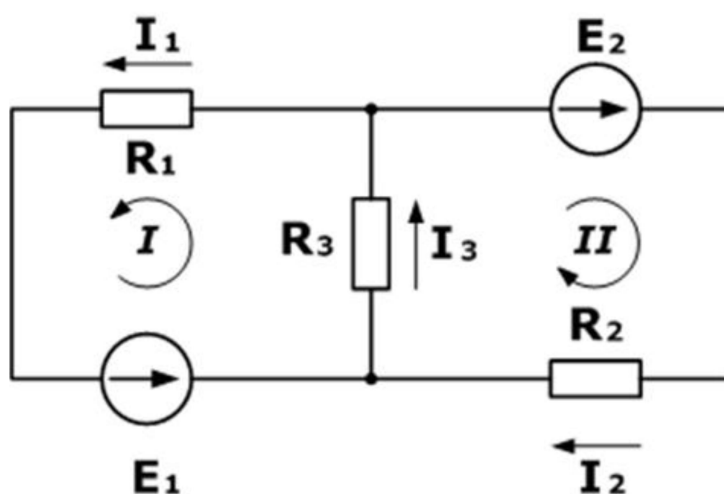


Рисунок 1 – Схема электрической цепи

С помощью первого и второго законов Кирхгофа составлены уравнения для контуров цепи.

$$-I_1 - I_2 + I_3 = 0 \quad (1)$$

$$R_1 I_1 + R_3 I_3 = E_1 \quad (2)$$

$$R_2 I_2 + R_3 I_3 = E_2 \quad (3)$$

Составляем систему уравнений из уравнений (1)-(3)

$$\begin{cases} I_3 - I_1 - I_2 = 0 \\ R_1 I_1 + R_3 I_3 = E_1 \\ R_2 I_2 + R_3 I_3 = E_2 \end{cases} \quad (4)$$

Система уравнений (4) с параметрами цепи (табл.1) представлена ниже

$$\begin{cases} I_3 - I_1 - I_2 = 0 \\ 100I_1 + 150I_3 = 75 \\ 150I_2 + 150I_3 = 100 \end{cases} \quad (5)$$

Существует несколько способов решения системы линейных алгебраических уравнений (5). Рассмотрим известные в высшей математике методы к приведенной выше электрической цепи (рис.1).

1. Решение СЛАУ в MathCAD *матричным методом* [2] сводится к следующему: если определитель матрицы A отличен от нуля, то матрица A обратима. Тогда, умножив левую и правую часть и сходного уравнения на обратную матрицу A^{-1} , получаем решение в виде

$$x = A^{-1} * b \quad (6)$$

Осуществить полученное решение средствами Mathcad не представляет сложностей (рис.2)

$$\begin{aligned} & \begin{aligned} 100 x_1 + 150 x_3 &= 75 \\ 150 x_2 + 150 x_3 &= 100 \\ -x_1 - x_2 + x_3 &= 0 \end{aligned} & A := \begin{bmatrix} 100 & 0 & 150 \\ 0 & 150 & 150 \\ -1 & -1 & 1 \end{bmatrix} & b := \begin{bmatrix} 75 \\ 100 \\ 0 \end{bmatrix} & A^{-1} = \begin{bmatrix} 0.006 & -0.003 & -0.429 \\ -0.003 & 0.005 & -0.286 \\ 0.003 & 0.002 & 0.286 \end{bmatrix} \\ & z := A^{-1} \cdot b & z = \begin{bmatrix} 0.143 \\ 0.262 \\ 0.405 \end{bmatrix} \end{aligned}$$

Рисунок 2 – Решение СЛАУ матричным методом в MathCAD

2. В MathCAD *метод Крамера* предназначен для решения системы n линейных уравнений с n неизвестными [2] вида:

$$A * x = b \quad (7)$$

на основе предварительного вычисления определителей системы, при условии, что определитель (Δ) матрицы A отличен от нуля. Метод основан на формулах Крамера вида

$$x_i = \frac{\Delta_i}{\Delta} \quad (8)$$

где Δ_i – определитель матрицы, полученной из матрицы A системы заменой i -го столбца, т.е. столбца коэффициентов при неизвестном x_i вектором свободных членов. Ниже приведен пример решения системы линейных алгебраических уравнений методом Крамера (рис.3).

$$\begin{array}{l}
 100 x_1 + 150 x_3 = 75 \\
 150 x_2 + 150 x_3 = 100 \\
 -x_1 - x_2 + x_3 = 0
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{l}
 A_0 := \begin{bmatrix} 100 & 0 & 150 \\ 0 & 150 & 150 \\ -1 & -1 & 1 \end{bmatrix} \\
 A_1 := \begin{bmatrix} 75 & 0 & 150 \\ 100 & 150 & 150 \\ 0 & -1 & 1 \end{bmatrix} \\
 A_2 := \begin{bmatrix} 100 & 75 & 150 \\ 0 & 100 & 150 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix} \\
 A_3 := \begin{bmatrix} 100 & 0 & 75 \\ 0 & 150 & 100 \\ -1 & -1 & 0 \end{bmatrix}
 \end{array}
 \quad
 b := \begin{bmatrix} 75 \\ 100 \\ 0 \end{bmatrix}
 \quad
 \begin{array}{l}
 |A_0| = 5.25 \cdot 10^4 \\
 |A_1| = 7.5 \cdot 10^3 \quad \frac{|A_1|}{|A_0|} = 0.143 \\
 |A_2| = 1.375 \cdot 10^4 \quad \frac{|A_2|}{|A_0|} = 0.262 \\
 |A_3| = 2.125 \cdot 10^4 \quad \frac{|A_3|}{|A_0|} = 0.405
 \end{array}$$

Рисунок 3 - Решение СЛАУ в MathCAD методом Крамера

3. Для того чтобы решить систему *методом Гаусса*, нужно ввести матрицу системы и матрицу - столбец правых частей [3]. После этого нужно сформировать расширенную матрицу системы. Для того, чтобы это сделать, надо использовать функцию $augment(A, b)$, которая формирует матрицу, добавляя к столбцам матрицы системы A справа столбец правых частей b (в приведенном документе расширенной матрице системы присвоено имя Ar). Функция $rref(Ar)$ выполняет элементарные операции со строками расширенной матрицы системы Ar - приводит ее к ступенчатому виду с единичной матрицей в первых столбцах, т.е. выполняет прямой и обратный ходы гауссова исключения,

Ag – имя результата (ступенчатой формы матрицы Ar). Функция $submatrix(Ag, 0, 2, 3, 3)$, выделяя последний столбец матрицы Ag , формирует столбец решения системы (рис.4)

$$\begin{aligned} 100 x_1 + 150 x_3 &= 75 \\ 150 x_2 + 150 x_3 &= 100 \\ -x_1 - x_2 + x_3 &= 0 \end{aligned} \quad A := \begin{bmatrix} 100 & 0 & 150 \\ 0 & 150 & 150 \\ -1 & -1 & 1 \end{bmatrix} \quad b := \begin{bmatrix} 75 \\ 100 \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$\begin{aligned} Ar &:= \text{augment}(A, b) \\ Ag &:= \text{rref}(Ar) \end{aligned} \quad Ag = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0.143 \\ 0 & 1 & 0 & 0.262 \\ 0 & 0 & 1 & 0.405 \end{bmatrix}$$

$$x := \text{submatrix}(Ag, 0, 2, 3, 3) \quad x = \begin{bmatrix} 0.143 \\ 0.262 \\ 0.405 \end{bmatrix}$$

Рисунок 4 – Решение СЛАУ методом Гаусса в MathCAD

4. Решать СЛАУ в MathCAD можно и используя оператор $lsolve$ [4]. Для этого следует записать уравнения в виде матрицы, а затем применить к ней оператор $lsolve$, но нужно принять во внимание то, что "Записать уравнения в виде матрицы" в данном случае означает не запись матричного уравнения $K * X + L = 0$, а просто запись в каждой строке вектор-столбца одного уравнения из системы (рис.5). Оператор $lsolve$ находится на панели Symbolic, а для записи знака равенства нужно использовать не просто клавишу "=", а ее комбинацию с клавишей Ctrl.

$$\begin{aligned} 100 x_1 + 150 x_3 &= 75 \\ 150 x_2 + 150 x_3 &= 100 \\ -x_1 - x_2 + x_3 &= 0 \end{aligned} \quad A := \begin{bmatrix} 100 & 0 & 150 \\ 0 & 150 & 150 \\ -1 & -1 & 1 \end{bmatrix} \quad b := \begin{bmatrix} 75 \\ 100 \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$x := lsolve(A, b) \quad x = \begin{bmatrix} 0.143 \\ 0.262 \\ 0.405 \end{bmatrix}$$

Рисунок 5 – Решение СЛАУ в MathCAD с использованием функции $lsolve$

Выводы. В статье рассмотрены математические методы решения системы линейных уравнений для расчета электрической цепи с использованием приложения MathCAD.

Полученные параметры электрической цепи показали одинаковые значения: $X_1 = 0.143$; $X_2 = 0.262$; $X_3 = 0.405$, при расчете матричным методом, методом Крамера, Гаусса, а также с использованием функции `lsolve`.

Предложенную в статье методику можно использовать при решении задач высшей математики, а также электротехники при изучении темы «электрические цепи» курсантами морского факультета университета.

Список используемой литературы:

1. Электронный сборник статей по материалам XXXI студенческой международной заочной научно-практической конференции. [Электронный ресурс] // Бесплатная электронная библиотека. – Режим доступа: <http://www.konf.x-pdf.ru/19psihologiya/126615-1-elektronniy-sbornik-statey-materialam-xhhi-studencheskoy-mezhdunarodnoy-zaочноy-nauchno-prakticheskoy-konferencii-31-ap.php>. – (Дата обращения: 24.03.2017).
2. Данко, П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах [Текст] : учебн. пособие для вузов. – 7-е изд., испр. / П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т. Я. Кожевникова. - М.: «Издательство Оникс»: ООО «Издательство «Мир и образование» 2008.- 816 с.
3. Выгодский, М.Я. [Текст]: справочник по высшей математике / М. Я.Выгодский. - М.: АСТ: Астрель, 2006, 991 с.
4. Дьяконов, В.П. [Текст]: MathCAD 8-12 для студентов / В. П. Дьяконов. –М. : «Соломон-Пресс», 2010.

Технические науки

УДК 62-7

Авдеев Б. А.

канд. техн. наук, доцент кафедры ЭСиАП, ФГБОУ ВО «КГМТУ»

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА СУДОВЫХ МОТОРНЫХ МАСЕЛ СОВРЕМЕННЫМИ КОМБИНИРОВАННЫМИ УСТРОЙСТВАМИ ОЧИСТКИ

Аннотация. Рассмотрена проблема повышения степени очистки вязких сред от механических примесей и уменьшения массогабаритных показателей устройств очистки судового моторного масла. Отличительной особенностью устройств с наложенным магнитным полем по сравнению с традиционными является то, что в рабочих камерах аппаратов происходит процесс флоккулообразования, что укрупняет посторонние примеси и тем самым облегчает процесс их извлечения.

Ключевые слова: моторное масло, магнитный гидроциклон, коагуляция, двигатель внутреннего сгорания.

Abstract. We consider the problem of increasing the degree of viscous fluids purification from mechanical impurities and of downsizing marine engine oil cleaning devices. A distinctive feature of the device with superimposed magnetic field in comparison with traditional ones is that in the working chambers of the apparatus the process of flocculation develops thus escalating impurities and facilitating their extraction.

Keywords: motor oil, magnetic hydrocyclone, coagulation, internal combustion engine.

Исследование современных судовых энергетических установок (СЭУ) в научных профильных научных журналах показывает, что вопросы, связанные с повышением эффективности двигателей внутреннего сгорания (ДВС) не потеряли актуальности до сих пор. Основным типом двигателя на всех судах, является ДВС. Расходы на горюче-смазочные материалы составляют большую часть суммы на его эксплуатацию и годовые расходы могут превышать стоимость самого дизеля в несколько раз. В связи с этим, процесс регенерации масел является неотложным на судах водного транспорта различного назначения, поскольку несвоевременная замена моторного масла повышает износ подвижных деталей ДВС на 150 – 200 %.

На сегодняшний день существуют только четыре механических способов очистки технических жидкостей от посторонних примесей:

- очистка под действием гравитации,
- очистка под действием сил инерции,
- - очистка на основе ситового эффекта,
- очистка под действием внешнего воздействия.

В связи с тем, что наиболее опасными примесями в моторном масле выступают продукты износа, которые по своей природе являются ферромагнитными, эффективность очистки железосодержащих дисперсных сред может интенсифицироваться путем наложения магнитного поля на известные устройства [1].

Большая часть примесей является мелкими дисперсными частицами, имеющие размер порядка нескольких микрометров, поэтому ввиду такого малого размера частицы плохо поддаются извлечению традиционными способами [2]. Поэтому возникла необходимость применять специальные или комбинированные методы очистки. Наиболее перспективным способом повышения эффективности является аппараты с наложенным полем электрической природы, где коагуляция в значительной степени повышает эффективность очистки.

Коагуляция — процесс объединения мелких частиц в более крупные под действием сил сцепления. Маленькие частицы объединяются в большие агломераты, называемые *флокулами*, которые можно значительно легче извлечь из вязких сред.

В качестве примера успешного применения магнитных полей с традиционными методами очистки может служить *магнитный гидроциклон*. Существуют различные конструкции этих аппаратов, однако наибольшую популярность получил гидроциклон с радиальным магнитным полем, приведенный на рис. 1, с принципом действия и конструкцией которого подробно можно ознакомиться в [2].

Данная проблема является важной не только для судовой энергетической установки, но и для всего электроэнергетического комплекса [3-6].

Движению частиц в рабочей области магнитных гидроциклонов посвящен ряд исследований. Однако наиболее неизученным и сложным процессом остается процесс коагуляции. Данный вопрос в научной литературе или носит чисто эмпирический характер или полностью отсутствует. Любые зависимости в лучшем случае определяются с помощью уравнений регрессий, применить

которые можно только к конкретным аппаратам и не отражающие физических явлений, происходящих в аппаратах очистки.

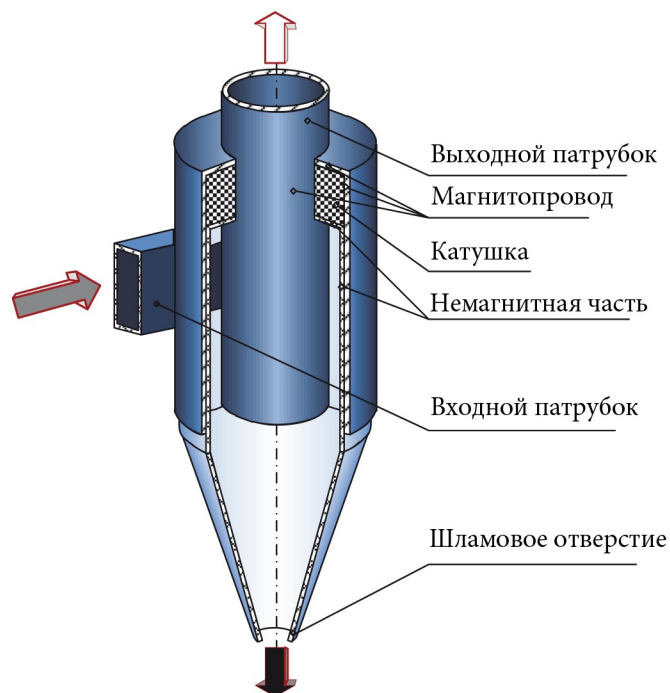


Рисунок 1 – Гидроциклон с радиальным магнитным полем

Базовые силы, действующие на частицу:

$$F_m = m \cdot g = \rho \cdot V \cdot g \quad (1)$$

или с учетом архимедовой силы:

$$F_m = (\rho - \rho_c) \cdot V \cdot g$$

$$F_m = \mu_0 \cdot \chi \cdot V \cdot H \cdot \text{grad } H \quad (2)$$

$$F_k = \frac{4 \cdot \pi \cdot M_1 \cdot M_2}{\mu_0 \cdot \mu_c \cdot R_k^2} \quad (3)$$

$$F_u = \frac{m \cdot U^2}{R} \quad (4)$$

где μ_0 – магнитная постоянная, равная $4 \cdot \pi \cdot 10^{-7}$, Гн/м;

χ – магнитная восприимчивость тела, б/р;

V – объем тела, м³;

H , $\text{grad } H$ – напряженность поля и его градиент, А/м и А/м²;

M_1, M_2 - "магнитные массы" частиц, $\text{м}^2\text{кг}/\text{с}^2\text{А}$;

μ_c - магнитная проницаемость среды, в которой находятся частицы, $\text{Гн}/\text{м}$;

R_k - расстояние между частицами, м.

m - масса тела, кг;

$g = 9,81$ - ускорение свободного падения, $\text{м}/\text{с}^2$;

ρ - плотность тела, $\text{кг}/\text{м}^3$;

ρ_c - плотность среды, $\text{кг}/\text{м}^3$;

U - скорость движения тела, $\text{м}/\text{с}$;

R - радиус, по которому движется частица, м.

Всем силам, представленным выше препятствует сила сопротивления среды:

$$F_c = -3 \cdot \pi \cdot d \cdot \eta_c \cdot U \quad (5)$$

где d - диаметр тела, м;

η_c - динамическая вязкость среды, $\text{Па} \cdot \text{с}$.

Несмотря на большое число применяемых конструкций, наиболее эффективными, и соответственно чаще применяемыми, являются гидроциклоны с радиальным полем и с внешним полем (рис. 2).

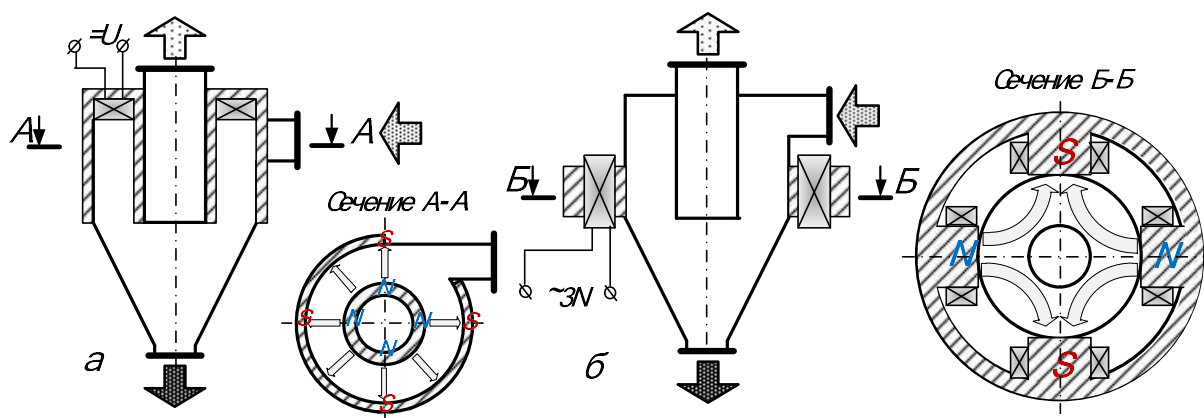


Рисунок 2 – Расположение коагулятора на входном патрубке гидроциклона (а); гидроциклона с радиальным (б) и внешним (в) магнитным полем.

В гидроциклоне с радиальным полем (рис. 2 а) магнитное поле создается катушкой, расположенной на выходном патрубке; магнитопроводом выступают выходной патрубок, крышка и внутренняя стенка гидроциклона. Магнитная сила направлена к выходному патрубку, а магнитное поле служит исключительно для флоккулообразования. Гидроциклон имеет низкое энергопотребление и малые массо-габаритные показатели, но более сложен в изготовлении.

Гидроциклон с внешним полем (рис. 2 б) создает магнитное поле такой конфигурации, что магнитная сила действует в ту же сторону, что и центробежная. В качестве источника магнитного поля применяется электромагнитная система, состоящая из магнитопровода, выполненного из листов шихтованной электротехнической стали и катушек. Обычно используют статор от асинхронного двигателя.

Выводы. В статье рассмотрены вопросы, относящиеся к очистки вязких сред от посторонних механических примесей. Показано, что использование комбинированных устройств очистки позволяет повысить степень очистки моторного масла.

Список использованной литературы:

1. Масюткин, Е. П. Очистка технических жидкостей от магнитных примесей в инфраструктуре водного транспорта [Текст] / Е.П. Масюткин, В.И. Просвирнин, Б. А. Авдеев // Рыбное хозяйство Украины. – Керчь: КГМТУ, 2012. – № 3 (80). – С. 40-49.
2. Авдеев, Б. А. Повышение эффективности очистки моторного масла в судовых дизелях путем применения магнитных гидроциклонов [Текст]: Монография / Б. А. Авдеев. – Ульяновск: Зебра, 2016. – 151 с.
3. Савенко, А. Е. Математическая модель судового электротехнического комплекса [Текст] / А. Е. Савенко // Вестник ИГЭУ. – 2015. – №. 5. – С. 54–59
4. Железняк, А. А. Повышение устойчивости к дестабилизирующим факторам энергетической установки промыслового судна [Текст] / А.А. Железняк // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Морская техника и технология. – 2017. – № 1. – С. 21-28.
5. Черный, С. Г. Анализ надежности энергетических систем морских буровых платформ в акватории черного моря [Текст] / С. Г. Черный // Нефтяное хозяйство, 2016. – №2. – С. 106-110.
6. Бордюг, А. С. Создание лингвистических правил управления судном для повышения надежности работы СЭУ [Текст] / А. С. Бордюг, В. А. Жуков, А. А. Железняк // Сборник научных трудов профессорско-преподавательского состава Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова Сборник научных статей, 2016. – С. 36-44.

УДК 629.5.021/.024

Бендус И.И.

старший преподаватель кафедры Судовождения и промышленного рыболовства ФГБОУ ВО «КГМТУ»

ПРИМЕНЕНИЕ ФОРМАЛИЗОВАННОЙ ОЦЕНКИ БЕЗОПАСНОСТИ (ФОБ), КАК МЕТОДА ПОЛУЧЕНИЯ НОВЫХ НОРМ БЕЗОПАСНОСТИ НА МОРЕ

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы, связанные с безопасностью морских судов, с учетом требований Международной морской организации. Приведены обоснования для применения при проектировании судов, формализованной оценки безопасности как метода, обеспечивающего оптимальный баланс между различными факторами а также затратами на обеспечение безопасности.

Ключевые слова: надежность, живучесть, авария, риск, ущерб.

Abstract. The article deals with the issues related to the safety of sea vessels, taking into account the requirements of the International Maritime Organization. The rationale for the formalized safety assessment method applied in the design of ships as a providing an optimal balance between various factors as well as the costs of ensuring safety are given.

Keywords: reliability, survivability, accident, risk, damage.

При проектировании любого технического объекта обязательно рассматривается его надежность, под которой понимают способность сохранять свои основные параметры в пределах заданных режимов и условий эксплуатации, а также технического обслуживания и хранения.

Если рассматривать под техническим объектом судно, то в этом случае, в понятие надежности включают живучесть, как способность противостоять аварийным повреждениям поддерживая при этом и восстанавливая в возможной степени свои эксплуатационные характеристики.

В Положении о порядке расследования, классификации и учете аварийных случаев с судами (ПРАС-90), утвержденное приказом Минтранса №118 от 29.12.1989 г. , а также в Инструкции по применению Положения о порядке классификации, расследования и учета аварийных случаев с судами (ИПРАС-92), дается расшифровка достаточно широкого понимания под аварийного случая (АС).

Аварийный случай (АС), это событие с судном, приведшее к бедствию в результате воздействия непреодолимых стихийных явлений природы или экс-

тремально тяжелых гидрометеорологических условий плавания, различных повреждений судна, смещения груза и изменения его физико-технических свойств в процессе морской перевозки, посадки или касания о грунт, повреждения судном береговых сооружений, средств навигационного оборудования, другого судна, потери буксируемого объекта и намотки сетей и троса на винт.

Аварийные случаи классифицируются следующим образом:

- кораблекрушение;
- авария;
- аварийное происшествие;
- эксплуатационное повреждение.

Анализируя только технические стороны аварийного случая, согласно ПРАС 90 под кораблекрушением понимается АС, в результате которого произошла гибель судна или его полное конструктивное разрушение, после чего проведение восстановительного ремонта нецелесообразно;

Аварией считается АС с пассажирским судном, в результате которого произошло повреждение судна, приведшее к утрате хотя бы одного из мореходных качеств и/или создавшее препятствие в производственной деятельности в связи с появлением каких-либо эксплуатационных ограничений.

Аварийным происшествием считается АС, в результате которого произошло повреждение судна, приведшее к утрате хотя бы одного из мореходных качеств и/или создавшее препятствие в производственной деятельности в связи с появлением каких-либо эксплуатационных ограничений.

Таким образом, появление любого эксплуатационного ограничения, классифицируется как аварийный случай.

Для определения появления условий возникновения аварийных случаев в теории риска применяют термин «опасность».

Важное место в теории риска занимает инициирующее событие, первое из последовательности событий, ведущих к аварийному случаю.

Под риском понимают вероятность возникновения опасности (например, отказа конструкции) и степени последствия воздействия опасности на объект (ущерба).

Таким образом, в основу каждого вышеперечисленных свойств судовых конструкций положено основополагающее понятие того события, которое необходимо избежать.

Развитие теории надежности судовых конструкций, а также судов в целом бурно происходило в течение последних 40 - 50 лет, причем как по направлениям «физической» надежности, т.е. изучения свойств материалов, нагрузок, развития методов расчета прочности, устойчивости, так и в «математической» надежности - применения вероятностно-статистического подхода, надежность-ных критериев прочности [1].

В таком подходе к вопросам надежности присутствовала субъективность оценки того, что такое «хорошо» и что такое «плохо».

Также субъективность присутствовала в назначении коэффициентов запасов при нормировании прочности и надежности судовых конструкций в том или ином виде (в том числе как вероятность отказа в теории надежности).

Современная трактовка понятия «риск» позволила по-иному взглянуть на проблему назначения запасов в прочности и надежности.

В значительной степени работы по теории надежности сводилось к вероятности (частоте) отказа.

Поэтому в сфере морской безопасности был предложен метод формализованной оценки безопасности (ФОБ), являющийся развитием и морским применением метода вероятностного анализа безопасности (ВАБ). ФОБ был рекомендован ИМО как метод получения новых норм безопасности на море с целью достижения оптимального баланса различных технических и эксплуатационных факторов, в том числе человеческого, определения «золотой» середины между безопасностью и затратами на ее обеспечение.

ФОБ представляет собой интегрированный подход к обеспечению безопасности на море, который включает в себя защиту человеческой жизни, окружающей среды и техники на основе формализованных методов оценки риска и технико-экономического анализа. Отличием ФОБ от ВАБ является применение формализованных (условных) оценок (баллов) частоты и последствий воздействия исследуемых опасностей на объект, что позволяет применять его в условиях со значительной неопределенностью в исходной информации.

Ранее такой анализ базировался на интуитивной оценке вероятностей и последствий аварий и установлении экономически обоснованного риска, неявно заложенного в требования правил.

Метод ФОБ позволяет рассматривать вопросы технико-экономического анализа эксплуатационных повреждений и экономической природы коэффициентов запаса прочности корпусов морских транспортных судов, а также прямого и косвенного ущерба от ненадежности судовых корпусов.

В морской сфере в явном виде метод ФОБ был впервые использован для анализа аварий буровых платформ (1988 г., катастрофа платформы Piper Alpha в Северном море). Однако элементы теории риска появились в исследованиях безопасности и риска средств освоения шельфа еще в конце 1970-х годов, начиная с докладов D. Kavlie, R. Bennet, J.B. Caldwell, R.A. Goodman, N. Nordenstrom и др. [2,7], которые содержали исследование вероятностей повреждений судовых конструкций с точки зрения различных критериев проектирования (в том числе прямых расчетов), расчета безопасности и распределения опасностей по повреждениям.

В 1989 г. после аварии высокоскоростного парома Apollo Jet Морская администрация Гонконга потребовала проверки всех таких паромов с использованием метода анализа возможных отказов и их последствий. Применение вероятностного подхода к проектированию высокоскоростных судов было закреплено ИМО в Международном кодексе безопасности высокоскоростных судов (Резолюция ИМО MSC).

В 1994, ИМО приняла Кодекс по управлению, безопасности и предотвращению загрязнения, специально ориентированный на обеспечение безопасной эксплуатации судов и судоходных компаний с учетом человеческого фактора (МКУБ. Резолюция ИМО А. 741(18).-1994)

В 1996 г. US Coast Guard опубликовало специальное Руководство по принятию решений на базе теории риска. По инициативе Великобритании ИМО в 1997 г. санкционировала применение ФОБ в создании международных требований в виде временного Руководства [5]. В 1998 г. было рекомендовано использование в этих же целях метода анализа влияния человеческого фактора [6]. Решением Комитета по безопасности мореплавания ИМО в 2002 г. была создана рабочая группа по переработке Руководства, куда должны быть добавлены анализ человеческого фактора и критерии оценки риска.

Главным результатом работы международного сообщества по применению методов риска в проектировании судов является разработка и введение в действие с 1 апреля 2006 г. единых правил МАКО по конструкции танкеров и навалочных судов [3, 4], основанных на широком использовании ФОБ [8].

Список использованной литературы:

1. Егоров, Г. В. Проектирование судов ограниченных районов плавания на основании теории риска [Текст] : СПб. Судостроение / Г. В. Егоров.- 2007. - 384 с., ил.
2. Design philosophy, criteria and procedure. Report of Committee V.1 / Kavlie D., Bennet R., Caldwell J.B., Goodman R.A., et all. // Proc. of the Seventh Intern. Ship Structures Congress - ISSC - 1979. - Paris (France), 1979. -Vol. 1. - 88 p.
3. Common Structural Rules for Bulk Carriers. - IACS, 2006.
4. Common Structural Rules for Double Hull Oil Tankers. - IACS, 2006.
5. Interim Guidelines for the Application of Formal Safety Assessment (FSA) to the IMO Rule-Making Process. - 1997. - 22 p.
6. Interim Guidelines for the Application of Human Element Analyzing Process (HEAP) to the IMO Rule-Making Process. - 1998. - 7 p.
7. Nordenstrom N. Design Practice and Research Needs for Offshore Structures // Proc. of the Seventh Intern. Ship Structures Congress - ISSC - 1979. - Paris (France), 1979. -Vol. 1.- 15 p.
8. MSC 81/INF.6. Goal-based new ship construction standards. Linkage between FSA and GBS. Submitted by IACS. - 2006.

УДК 664.03

Бранспиз Е. В.¹, Бранспиз М. Ю.²

1- канд. техн. наук, доцент кафедры лёгкой и пищевой промышленности ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет имени Владимира Даля», 2- канд. техн. наук, доцент кафедры прикладной математики ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет имени Владимира Даля»

К РЕШЕНИЮ ЗАДАЧИ О РАЦИОНАЛЬНОМ ЗНАЧЕНИИ УГЛА ПОДЪЁМА ВИТКА ШНЕКА

Аннотация. Показано, что задача о рациональном значении угла подъёма витка шнека по критерию максимума усилия резания имеет аналитическое решение. Определены условия этого решения.

Ключевые слова: виток шнека, угол подъёма, режущий орган, мясопродукт, сила резания.

Abstract. The article shows that the problem of the rational value screw's coil angle of raising by criteria of maximum of cutting force has an analytical solving. The conditions of this solving are determined.

Keywords: screw's coil, angle of raising, cutting element, meat product, cutting force.

Введение. Геометрические параметры режущих органов машин по переработки мясных полуфабрикатов и продуктов (в частности, волчков) оказывают существенное влияние на расход энергии в процессе резания и на качество получающегося продукта. Поэтому в последнее время расчёту указанных геометрических параметров уделяют большое внимание. Так:

- в [1] экспериментальным путём установлено, что при резании мясопродуктов наиболее эффективным при свободном резании является угол заточки лезвия равный $16 - 20^0$;

- в [2] указано, что максимальную стойкость режущей кромки ножа при качественном измельчении мясного сырья обеспечивает его угол $27 - 30^0$;

- в [3] отмечается, что снижение энергетических затрат на резание в волчках может быть достигнуто при угле резания $20 - 30^0$.

Как видно из приведенного, в настоящее время, однако, нет единого мнения об оптимальном угле резания соответствующих органов машин по переработки мясных полуфабрикатов и продуктов. Поэтому задача по расчёту рационального значения для угла подъёма витка шнека является актуальной.

Постановка задачи. Рассматривается шнек волчка осуществляющий, кроме подачи мясного полуфабриката на окончательную резку плоскими ножами, предварительное резание материала. Геометрические параметры шнека (в частности, угол подъема витка) оказывают существенное влияние на расход энергии в процессе предварительного резания и на качество получающегося продукта. В работе решается задача по расчёту рационального значения угла подъёма витка шнека, для определения которого в настоящее время нет единого подхода. Критерием при этом принято условие: кромка витка шнека должна оказывать максимальное усилие резания на перерабатываемый мясопродукт.

Характеристика принятой схемы сил, действующих на виток шнека.

На рис. 1 показана принятая схема сил, действующих на виток шнека при погружении (проникновении) его в перерабатываемый мясопродукт. Указанное проникновение происходит под действием силы резания F_{PE3} (на рис. 1 – вертикальная сила, приложенная к витку шнека извне), которая вызывает противодействие со стороны массы мясопродукта (принимается сплошной) в виде двух сил:

- силы нормального давления на заднюю боковую стенку витка шнека N_1 ;
- силы нормального давления на переднюю боковую стенку витка шнека N_2 .

При этом указанные силы N_1 и N_2 создают на соответствующих стенках витка шнека силы трения (направлены по касательным к стенкам, рис. 1).

В частности, сила нормального давления N_1 вызывает при вращении витка шнека силу трения F_{TP1} , а сила нормального давления N_2 – силу трения F_{TP2} .

Таким образом, в вертикальном направлении усилие резания F_{PE3} уравнивается силой трения F_{TP1} (в среднем эта сила направлена вертикально против силы F_{PE3} , как это и изображено на рис. 1), и вертикальной составляющей силы трения F_{TP2} (на рис. 1 эта сила обозначена как F_{TP2}^*). Очевидно, что сила резания F_{PE3} определенным образом зависит от угла подъёма витка шнека

(угол α на рис.1), поскольку этим углом определяются силы трения на передней поверхности витка шнека.

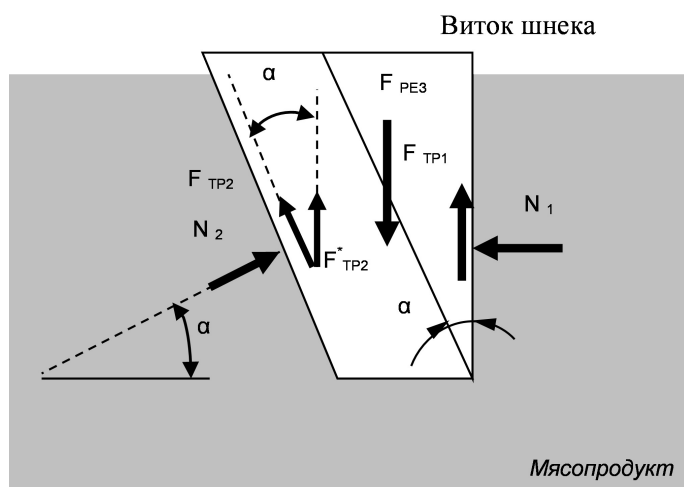


Рисунок 1 – Расчётная схема процесса резания

Требуется определить такой угол подъема шнека, при котором сила резания F_{PE3} будет максимальной.

Решение задачи. Если принять, что перерабатываемый мясопродукт имеет некоторый средний коэффициент трения по материалу витка шнека (сталь) равный f , то для сил трения на передней и задней боковой стенках витка шнека можно записать следующие простые соотношения

$$F_{mp1} = N_1 f, \quad (1)$$

и

$$F_{mp2} = N_2 f.$$

Кроме того, согласно рис. 1, можно записать следующее соотношение между силой трения F_{TP2} и вертикальной составляющей этой силы

$$F_{mp2}^* = F_{mp2} \cdot \cos \alpha. \quad (2)$$

Тогда, учитывая (1) и (2), между силой резания F_{PE3} и вертикальной составляющей суммарной силы трения мясопродукта по поверхности шнека (сумма сил F_{TP1} и F_{TP2}^*) можно записать следующее соотношение

$$F_{pez} = N_1 f + N_2 f \cos \alpha. \quad (3)$$

Для того, чтобы получить из (3) уравнение, связывающее между собой силу $F_{PEЗ}$ и угол подъема витка шнека α (а такую связь нужно установить, чтобы решить поставленную задачу), примем, что нормальные силы N_1 и N_2 , обуславливающие силы трения F_{TP1} и F_{TP2} , связаны между собой соотношением

$$N_2 = N_1 + A \cdot \sin \alpha , \quad (4)$$

где A – сила, на которую увеличится сила N_2 , по сравнению с силой N_1 , при угле $\alpha = \frac{\pi}{2}$ (очевидно, при $\alpha = 0$ имеем $N_2 = N_1$, что и учтено в приведённом соотношении).

В результате, учитывая (4), вместо (3) можно записать равенство

$$F_{pez} = N_1 f + N_1 f \cos \alpha + A f \sin \alpha \cdot \cos \alpha ,$$

несложные преобразования которого дают окончательно такое соотношение

$$F_{pez} = N_1 f \left(1 + \cos \alpha + \frac{A}{2N_1} \sin 2\alpha \right) . \quad (5)$$

Как следует из (5), относительная сила резания $\left(\frac{F_{PEЗ}}{fN_1} \right)$ является такой функцией угла α , которая имеет выпуклый характер, достигая максимума при определённом угле α^* , при котором достигается максимум для выражения в скобках в правой части (5). Причем, очевидно, что значение угла α^* зависит от соотношения силы трения N_1 и добавочной силы A .

Для определения угла α^* , в соответствии с требованиями математического анализа [4], необходимо предварительно взять производную по углу α от выражения в круглых скобках в правой части (5) и приравнять эту производную нулю, что дает для поиска угла α^* следующее уравнение (здесь $k = A / N_1$)

$$k \cdot \cos 2\alpha = \sin \alpha .$$

которое можно преобразовать к квадратному уравнению относительно $\sin \alpha^*$

$$2k \cdot \sin^2 \alpha^* + \sin \alpha^* - k = 0 . \quad (6)$$

В качестве решения уравнения (6) принимаем лишь положительные его решения, что позволяет записать в итоге следующее решение этого уравнения

$$\alpha^* = \arcsin \left(\sqrt{0.5 + \left(\frac{0.25}{k} \right)^2} - \frac{0.25}{k} \right). \quad (7)$$

Выражение (7) и рекомендуется для практического использования при расчете угла подъема витка для проектируемого шнека рационального по критерию максимального усилия резания.

Так, например, из (7) получаем следующие значения для рационального угла подъема витка шнека: $k = 0.3$, $\alpha^* \approx 15^\circ$; $k = 0.6$, $\alpha^* \approx 24^\circ$; $k = 1$, $\alpha^* = 30^\circ$. Эти значения, как можно видеть из приведенных выше данных в имеющихся публикациях, находятся в согласии с экспериментальными данными.

Таким образом, если у проектировщика имеется отношение $k = A / N_1$, то, используя (7), проектировщик может определить угол подъема витка, обеспечивающий максимальное усилие резание.

В этой связи заметим, что целью дальнейшей работы автора в данном направлении как раз и является разработка методики для практического определения отношения $k = A / N_1$.

Выводы:

1. Значение угла подъема витка шнека, обеспечивающее максимальное усилие резания мясного полуфабриката зависит от отношения сил на передней и задней поверхностях витка шнека.

2. Если известно отношение силы, на которую увеличится сила нормального давления на переднюю кромку шнека, по сравнению с силой нормального давления на его задней кромке, к самой этой силе на задней кромке, то задача оптимизации угла подъема шнекового витка по критерию максимума усилия резания имеет аналитическое решение.

Список использованной литературы:

1. Клименко, М. Н. Исследование геометрических параметров плосковращательных мясорезущих инструментов [Текст] / М. Н. Клименко, Э. Захи, В. П. Дмитриев // Респ. научн. техн. конф. “Разработка и внедрение высокоэффективных ресурсосберегающих технологий, оборудования и новых видов пищевых продуктов в пищевую и перерабатывающие отрасли АПК”, 1991 г., 24-26 сент., г. Киев: Тез. докл. – К.: КТИПП, 1991. – С. 365.
2. Дуда, А. Н. Конструкция куттерных ножей влияет на качество измельчения фарша [Текст] / А. Н. Дуда // Мясная индустрия. – 2003. – № 10. – С. 55-57
3. Чижикова, Т. В. Перспективы повышения эксплуатационной надёжности режущих инструментов в мясной промышленности [Текст] : обзорная информация / Т. В. Чижиков. – М.: Мясная промышленность, 1987. – 132 с.
4. Мышкис, А. Д. [Текст] : лекции по высшей математике / А. Д. Мышкис.– М.: Наука, 1969.– 640 с.

УДК 664.000Дейнека И. Г.¹, Гаврыш В.С.², Бородина Е.В.³

1 – д-р техн. наук, проф., зав. кафедрой легкой и пищевой промышленности ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет имени Владимира Даля», 2 – канд. техн. наук, доц. кафедры легкой и пищевой промышленности ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет имени Владимира Даля», 3 – аспирант 4 года обучения ГОУ ВПО ЛНР «Луганский национальный университет имени Владимира Даля».

ЗАМОРАЖИВАНИЕ ОВОЩЕЙ И ФРУКТОВ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Аннотация. В работе приведены результаты анализа рынка замороженных овощей, овощных смесей и фруктов и перспективы, а также перспективы использования замораживания в нашем регионе, быстрое замораживание овощей и фруктов, технология переработки и хранения сельскохозяйственной продукции. Представлены основные преимущества технологии.

Ключевые слова: замораживание, овощи, овощные смеси, фрукты, рынок, перспективы использования.

Abstract. The paper analyses the market of frozen vegetables, vegetable mixes and fruits presenting the results and prospects. The perspectives of using freezing in our region, quick freezing of vegetables and fruits as well as agricultural products processing and storage technology are considered. The article also regards the main advantages of the technology.

Keywords: freezing, vegetables, mixtures of vegetables, fruit, market, prospects of use.

Введение. В настоящее время рынок производства и реализации замороженных овощей, фруктов и ягод динамично развивается. Годовой прирост товарооборота - до 20 %, рентабельность – до 50 % [1–3].

Основные преимущества технологии быстрого замораживания овощей и фруктов по сравнению с другими технологиями переработки, хранения и потребления сельскохозяйственной продукции:

1. Обеспечение в течении всего срока хранения (15 мес. при $t = -25^{\circ}\text{C}$) бактериальной чистоты, пищевой ценности и внешнего вида продукта;
2. Отсутствие консервантов;
3. Для хранения и доставки быстрозамороженной продукции требуется в три раза меньше складских помещений и транспортных средств;
4. На 25 % уменьшаются потери сельхозпродукции (по сравнению с традиционными технологиями хранения);
5. В 8 – 10 раз сокращается время на приготовление пищи и энергозатраты;
6. Ассортимент потребляемых продуктов не зависит от сезона;

7. Блюда, приготовленные из свежемороженов овощей и фруктов в 1.5-2 раза полезнее, чем приготовленные из свежих (т.к. их нагрев до 100° С не превышает 3-5 минут).

Анализ рынка замороженных овощей, овощных смесей и фруктов в Европе. На примере Германии можно проследить рост рынка замороженных продуктов. Анализ показал, что за последние 10 лет рост потребления замороженных продуктов в Германии вырос в 2,5 раза, а за 30 лет – в 9,6 раз.

На рис. 1 показано рост рынка по категориям продуктов. Из диаграммы видно, что по всем группам наблюдается рост. Самый большой – в категориях супы легкого приготовления и овощей.

Германия занимает далеко не первое место по потреблению замороженных продуктов.

В Великобритании этот показатель в 1,5 раза больше и составляет 47,6 кг на человека в год.

Увеличивается потребление блюд, которые перед употреблением необходимо только разогреть. В связи с этим снижается популярность полуфабрикатов, требующих готовки.

Все больше расширяется ассортимент замороженных овощных смесей и монопродуктов. Теперь можно приготовить полноценный обед, начиная с супа и заканчивая изысканным десертом, используя только замороженные продукты.

Необходимо отметить, что по сравнению с нами, население Европы понимает превосходство замороженных продуктов над свежими, с позиции сохранения пищевой ценности. Так, по данным Deutsches Tiefkühlinstitut e.V, среди опрошенных немцев 76 % считают, что замороженные продукты по качеству лучше или не уступают свежим продуктам (рис. 3).

Основные задачи, стоящие перед отраслью замороженных продуктов - воспитание культуры потребления замороженных продуктов, поднятие уровня их потребления, развитие собственного производства и уход от импорта замороженных продуктов.

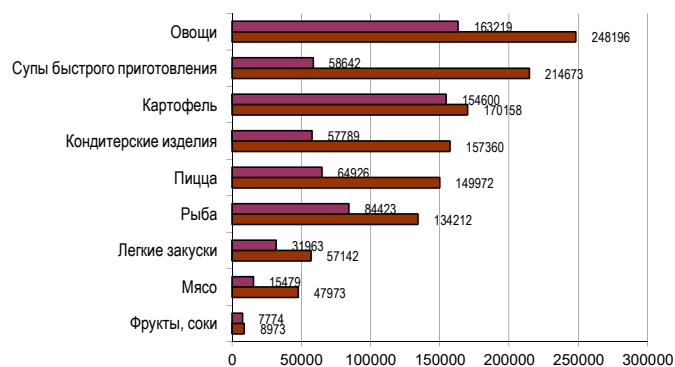


Рисунок 1 – Структура рынка замороженных продуктов Германии (тонн в год)
(рост рынка за последние 10 лет)

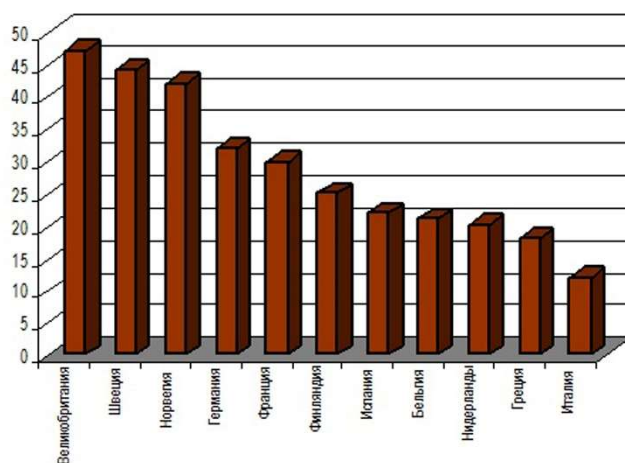


Рисунок 2 – Потребление замороженных продуктов в Европе в 2015 году

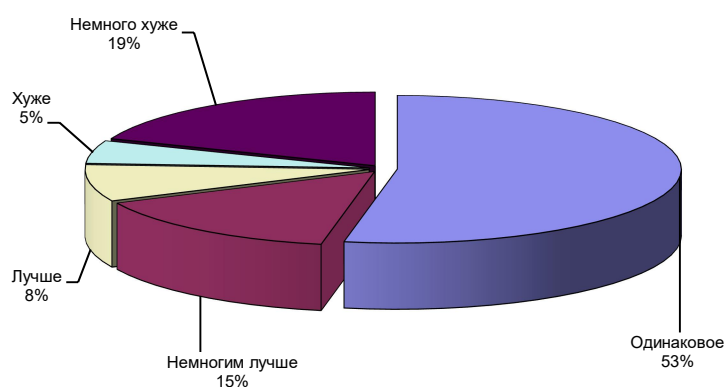


Рисунок 3 – Мнение немецких потребителей о качестве замороженных
продуктов по сравнению со свежими

Анализ рынка замороженных продуктов в Украине. В настоящее время рынок производства и реализации замороженных овощей в Украине является динамично развивающимся, рентабельным и перспективным.

Объективные признаки развития отечественной отрасли быстрозамороженных продуктов следующие:

- интенсивно развиваются внешнеэкономические связи холодильных, молочных, пищевых предприятий и идет активное техническое перевооружение действующих предприятий как за счет импортного оборудования и модернизации действующего парка, так и за счет разработки и серийного производства новых видов отечественной техники и транспорта, компонентов и материалов, тары и упаковки;
- в Украине за короткое время создана инфраструктура распределения быстрозамороженных продуктов с непрерывной холодильной цепочкой, включающая оптовую и розничную торговую сеть, хранение продуктов и их производство;
- с середины 90-х г.г. многие частные предприятия стали приобретать свои холодильные склады и низкотемпературные камеры, строить новые разной емкости и профиля холодильники; взяли на себя функции по обеспечению производителей сырьем, полуфабрикатами, по поставке установок для шоковой заморозки продуктов, водоохлаждающих установок, по поставке фреоновой холодильной техники;
- крупные продавцы мороженого и быстрозамороженных продуктов стали создавать собственное производство;
- созданы и совершенствуются структуры по маркетингу, анализу, планированию, регулированию ассортимента и самого рынка мороженого и быстрозамороженных продуктов, по подготовке и проведению международных и региональных выставок – ярмарок, тематических семинаров и «круглых столов» с привлечением министерств, ведомств, мэрий и администраций городов и областей.

Вышеперечисленное означает, что рынок производства и реализации замороженных овощей и фруктов в настоящее время является более динамичным, рентабельным и перспективным, чем рынок производства других замороженных продуктов.

Описание продукта и его достоинства. По последним данным, здоровый рацион питания должен включать в себя 75 % продуктов растительного происхождения и 25 % животного. Международные организации по вопросам питания определяют норму потребления овощей и фруктов – 700 г в день. Продукты растительного происхождения являются богатым источником таких питательных веществ, как витамин С, бета – каротин, витамины группы В и минеральные вещества – железо, магний, калий, фосфор, натрий. Это также основной источник клетчатки, которая имеет отличные диетические свойства, способствует нормальному пищеварению и рекомендована тем, кто желает похудеть. Растительная пища рекомендуется для профилактики склероза и при нарушенном кровообращении. Крахмалистые овощи – горошек, фасоль, кукуруза – содержат большое количество растительного белка. Приготовленные в сочетании с другими растительными продуктами, они не уступают по калорийности блюдам из мяса. Среди многих полезных качеств продуктов растительного происхождения, немаловажными являются их антиокислительные свойства.

Большинство овощей и фруктов имеют сезонный характер и не подлежат длительному хранению. В этом случае прибегают к различным способам обработки, которые позволяют сохранить полезные свойства овощей и фруктов и увеличить срок их хранения.

Замораживание – один из самых эффективных способов, так как в процессе «шоковой», иначе говоря, мгновенной заморозки овощи и фрукты теряют наименьшее количество полезных веществ и могут храниться долгое время. Например, овощи теряют около 20 – 30 % витамина С в процессе заморозки, тогда как во время сушки потери составляют 70 – 80 % и 45 – 55 % – в процессе стерилизации.

Зимой замороженные овощи и фрукты являются даже более богатым источником витаминов и минеральных веществ, чем доступные в это время свежие овощи. Весной замороженные овощи и фрукты гораздо полезнее и безопаснее, чем ранние овощи и фрукты, содержащие значительное количество вредных веществ.

Потребление замороженных продуктов растет быстрыми темпами вместе с изменением психологии потребителей.

Самым быстрорастущим является сегмент различных овощных смесей, грибов и морепродуктов (за последние 3 года рост указанного сегмента составил 30 %).

Сейчас можно говорить о том, что сформировался круг постоянных потребителей мороженных продуктов, активно потребляющих замороженные овощи. Эти люди заботятся о правильном питании и не хотят питаться не очень полезной для здоровья колбасой или пельменями. На рост потребления оказывает влияние еще и тот факт, что, например, пакет мороженной цветной капусты стоит столько же, сколько и пакет пельменей, но первый продукт полезней.

Новый класс потребителей мороженных продуктов готов приобретать не только такие традиционные недорогие продукты, как мороженная цветная или брюссельская капуста, но и более дорогие смеси, в которые входят, например, стебли бамбука или спаржа.

В последнее время наблюдается рост спроса не только на овощные смеси, но и на монопродукты, такие как зеленый горошек или кукуруза. Многие хозяйки, долгое время покупавшие консервированный горошек и кукурузу для салата, переходят на свежемороженные аналоги.

По данным нового исследования, замороженные овощи часто полезнее импортных “свежих”, которые продаются в супермаркетах не в сезон. Исследователи утверждают, что свежие на вид овощи, которые проделывают длинный путь прежде чем попасть на прилавок, теряют много содержащихся в них витаминов и минералов. Замороженные овощи, напротив, подвергаются обработке

через несколько часов после того, как были собраны, и их питательная ценность сохраняется в результате инактивации пироксидазы.

Содержание витаминов в замороженных горохе, цветной капусте, бобах, кукурузе и моркови оказывается намного выше, чем в импортных свежих овощах из Италии, Испании, Турции и Израиля. Свежие овощи, которые продаются зимой, обычно привозят из южной Европы или Африки, и они могут частично потерять свою питательную ценность.

В таблице 1 и приведена структура ассортимента.

Таблица 1- Структура ассортимента

№ п/п	Наименование готовой продукции	Удельный вес ассортиментной позиции в группе
1	2	3
ОВОЩИ		
1	Капуста цветная соцветиями	6,7%
2	Капуста брюссельская	3,4%
3	Картофель резаный гарнирный	11,9%
4	Морковь столовая резаная	11,2%
5	Свекла столовая резаная	3,7%
6	Картофель фри	14,9%
7	Кукуруза сахарная	3,7%
8	Кабачки резаные	3,7%
9	Баклажаны резаные	7,4%
10	Перец сладкий резаный	3,7%
11	Горошек зеленый	3,7%
12	Фасоль стручковая резаная	3,7%
13	Петрушка-зелень веточками	0,7%
14	Укроп-зелень веточками	0,7%
ОВОЩНЫЕ СМЕСИ		
15	Борщ	2,2%
16	Суп овощной	2,2%
17	Салат «Летний»	2,2%
18	«Тирольское блюдо»	2,2%
19	Соте	1,7%
20	Смесь с цветной капустой	2,2%
21	Парижская смесь с рисом	1,7%
22	Молдавский овощной набор	2,2%

Предпосылки использования замораживания овощей и фруктов в нашем регионе. Луганск – крупный промышленный центр на Востоке Украины. К Луганску примыкает зона интенсивного овощеводства с высоким потенциалом развития ассортиментной базы и объемов производства. Регион остро нуждается в создании промышленной базы по хранению и переработке овощей, фруктов и ягод на основе современных, безопасных и энергосберегающих технологий.

Самыми приоритетными направлениями являются организация производства по заморозке овощей и фруктов, хранение плодоовощной продукции в регулируемой газовой среде (ULO) и формирование современной сети реализации, с предварительной подготовкой и фасовкой товара.

Важным фактором, способствующим использованию замораживания овощей и фруктов в нашем регионе, является наличие в городе современного специализированного автопредприятия с рефрижираторами, способного обеспечить качественную доставку сырья и вывоз готовой продукции в другие регионы Украины и России.

Выводы. Таким образом, анализ показал преимущества замораживания овощей и фруктов, а также высокий уровень использования таких продуктов в Европе и во всем мире. Кроме того, с каждым годом количество и номенклатура замороженных продуктов увеличивается. Поэтому использование данного процесса целесообразно как в Украине, так и в нашем регионе.

Список использованной литературы:

1. Потольска, Я. Замораживание пищевых продуктов [Текст] / Я. Потольска, З. Грудя. – М.: «Пищевая промышленность», 1978. – 251 с.
2. Репецкий, В. Заготовки впрок овощей, зелени, грибов [Текст] / В. Репицкий. – Таллин: Таллинский центр МШК МАДПР, 1990. – 48 с.
3. Путинцева, Л. Заготовки впрок [Текст] / Л. Путинцева, Т. Иванова. – М.: Эксмо-Пресс, 2001. – 384 с.

УДК 629.12.037.21

Жильцов А. С.¹, Николаев Н. И.², Гриценко М. В.³, Ажинов Г. А.⁴

1 – соискатель, кафедра «Судовые тепловые двигатели», ГМУ им. Ф.Ф. Ушакова, 2 – Николаев Н. И. – д-р. техн. наук, профессор, кафедра «Судовые тепловые двигатели» ГМУ им. Ф.Ф. Ушакова, 3 – канд. техн. наук, ведущий специалист КБ «Инжиниринг» «Судовые тепловые двигатели» ГМУ им. Ф.Ф. Ушакова, 4 – аспирант, кафедра «Судовые тепловые двигатели», ГМУ им. Ф.Ф. Ушакова

ПОВЫШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОПУЛЬСИВНОГО КОМПЛЕКСА СУДОВ С ЧАСТИЧНО ПОГРУЖЕННЫМИ ВИНТАМИ

Аннотация: Проведены исследования по формированию комплекса методических научно-обоснованных технических решений, направленных на оценку и повышение эффективности эксплуатации ПК высокоскоростных судов ЧПВ на различных режимах эксплуатации на основе контроля параметров.

Проведённые экспериментальные исследования показали сочетание особенностей (режимы движения судна, работы главного двигателя и турбокомпрессоров, приводов Арнесона, неправильное управление) приводят к предельным значениям теплотехнических параметров и высоким уровням вибрации.

Ключевые слова: пропульсивный комплекс, система активного управления судна, частично погруженные винты.

Abstract: There were researches to form metodological engineering techniques of evaluation and increased operational effectiveness of high-speed ship's propulsion system with partially submerged propellers used in different modes of operation on the basis of characteristic checkout.

Researches carried out showed that combinations of factors, such operation mode, main engine and turbo-compressor operation, Arneson's drives, incorrect maneuvering results in maximum values of heat engineering characteristic and high vibration levels.

Keywords: propulsion system. Increased operational effectiveness of high-speed ship's. Partially submerged propellers

Введение. С начала XXI века в России эксплуатируются морские и речные суда с пропульсивными комплексами (ПК), в состав которых входят приводы Арнесона, относящиеся, согласно Правилам классификации и постройки морских судов к системам активного управления судном (САУС) [1]. Такие суда имеют символ класса (КМ⊕МНС Н, SC) «высокоскоростные» (далее скоростные) и предназначены для выполнения военных, поисково спасательных, правоохранительных, таможенных операций и других задач. Они обладают скоростью свыше 50 узлов и водоизмещением до 60 тонн. Двухвальный ПК таких судов состоит из двух высокооборотных ГД суммарной мощностью до 3000

кВт, реверс-редукторов, торсионных валов и приводов Арнесона с частично погруженными винтами (ЧПВ) фиксированного шага (рис. 1).

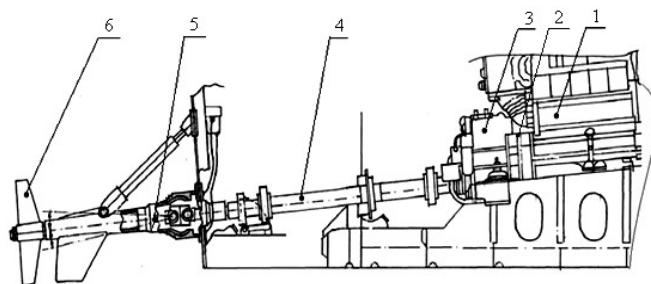


Рисунок 1 – Пропульсивный комплекс судов с частично погруженными винтами 1 – главный двигатель; 2 – эластичная муфта; 3 – редуктор; 4 – промежуточный вал; 5 – САУС типа «привод Арнесона»; 6 – гребной винт.

Основные режимы движения такого типа судов: водоизмещающий и глиссирующий. В документах Классификационных Обществ, например РМРС, и инструкциях по эксплуатации требования, которые должны предъявляться к такому типу САУС, не находят должного отражения с точки зрения особенностей технической эксплуатации таких ПК с ЧПВ [2].

Основная часть. В процессе эксплуатации этих скоростных судов с ЧПВ возникали отказы и неисправности, анализ которых показал, что они связаны с конструктивными особенностями ПК и ошибочными действиями экипажей, которые приводят к повышенным нагрузкам ГД, высоким уровням вибрации т.д.



Рисунок 2 – Неисправности ПК с ЧПВ

Возникающие отказы приводят к снижению безопасности мореплавания, простою судов, а также к значительным затратам судовладельцев на ремонт. Проектировщики, изготовители и судовладельцы должны знать причины возникновения неисправностей и обеспечить комплекс технических и организационно-методических мер по их предупреждению или минимизации. Поэтому задачи, решаемые в работе, актуальны.

Цель исследования состоит в формировании комплекса научно-обоснованных технических решений, направленных на повышение эффективности эксплуатации ПК скоростных судов с ЧПВ на различных режимах эксплуатации на основе контроля параметров.

На базе судов с ЧПВ, эксплуатирующихся в Азово-Черноморском бассейне РФ был проведен анализ их загруженности с начала эксплуатации, который показал, что она не превышает 5 % от годового фонда рабочего времени. Основные режимы работы ГД от 1700 до 2400 мин⁻¹ составляют около 80 % от общего времени работы двигателей (рис. 3). Анализ неисправностей и отказов ПК показал, что характерными являются: авария ГД (2 %); обрыв муфты (6 %); выход из строя опорно-упорного подшипника привода Арнесона (8 %), повреждение лопастей гребного винта (10 %), трещины в транце судна (4 %), системы гидроуправления (56 %) и др.

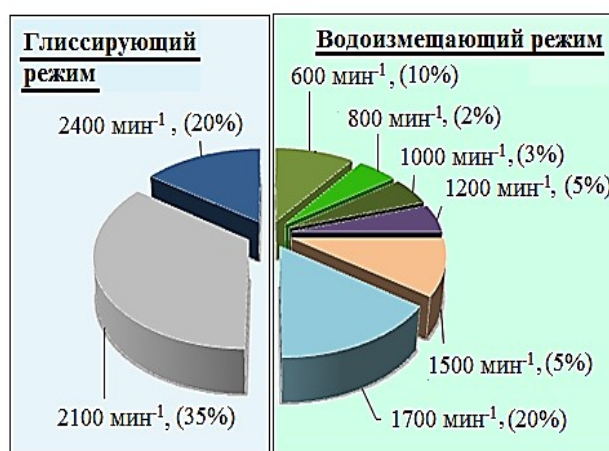


Рисунок 3 – Время эксплуатации ГД на различных режимах работы

Обзор литературных источников, посвященных контролю технического состояния (ТС) ПК судов с ЧПВ, показал, что данных по отказам и неисправностям нет, их анализ не проводится; отсутствуют результаты испытаний ПК судов с ЧПВ на различных режимах эксплуатации. Для безаварийной эксплуатации ПК такого типа судов изготовитель и судовладельцы должны знать причины возникновения повышенных нагрузок и вибрации, способы и методы их снижения. С этой целью в диссертации обоснованы технические и организационно-методические мероприятия, которые обеспечат повышение эффективности эксплуатации судов с ЧПВ на основе контроля параметров ПК [3].

Для изучения характеристик ПК с ЧПВ были разработаны методики контроля теплотехнических и вибрационных параметров. На рисунке 4 приведены контролируемые в процессе проведения экспериментальных исследований теплотехнические параметры и направления измерения вибрации.

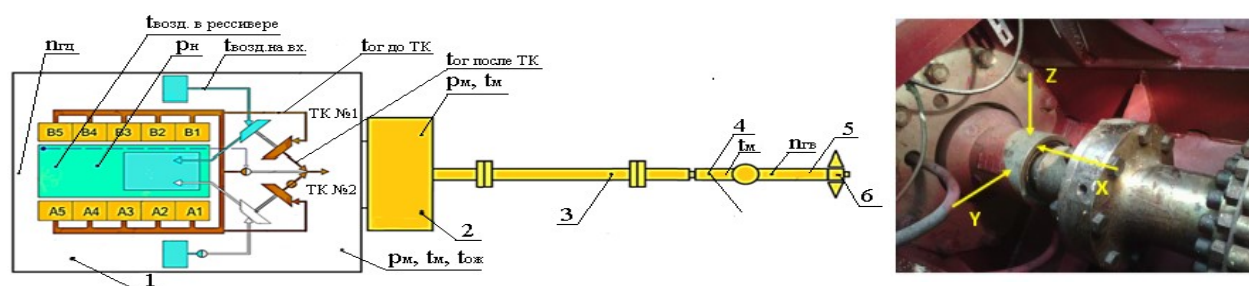


Рисунок 4 – Схема точек контроля теплотехнических и вибрационных параметров ПК судов с ЧПВ: 1 – ГД; 2 – реверс-редуктор; 3 – торсионный вал; 4 – опорный подшипник; 5 – привод Арнесона; 6 – гребной винт; цилиндры ГД: A1÷A5 (ЛБ), B1÷B5 (ПБ); направления измерений вибрации: X – осевое, Y – поперечное, Z – вертикальное

Экспериментальные исследования проводились на 3-х судах имеющих разное техническое состояние, на различных режимах движения (водоизмещающий и глиссирующий). Методика контроля теплотехнических параметров предусматривает регистрацию нагрузки ГД, положение гребных валов в поперечной и в вертикальной плоскостях при изменении частоты вращения коленчатого вала ГД в диапазоне $600 \div 2450 \text{ мин}^{-1}$ через каждые 100 мин^{-1} . На рис 5, 6, 7 приводятся результаты экспериментальных исследований теплотехнических параметров ПК судов с ЧПВ в эксплуатации.

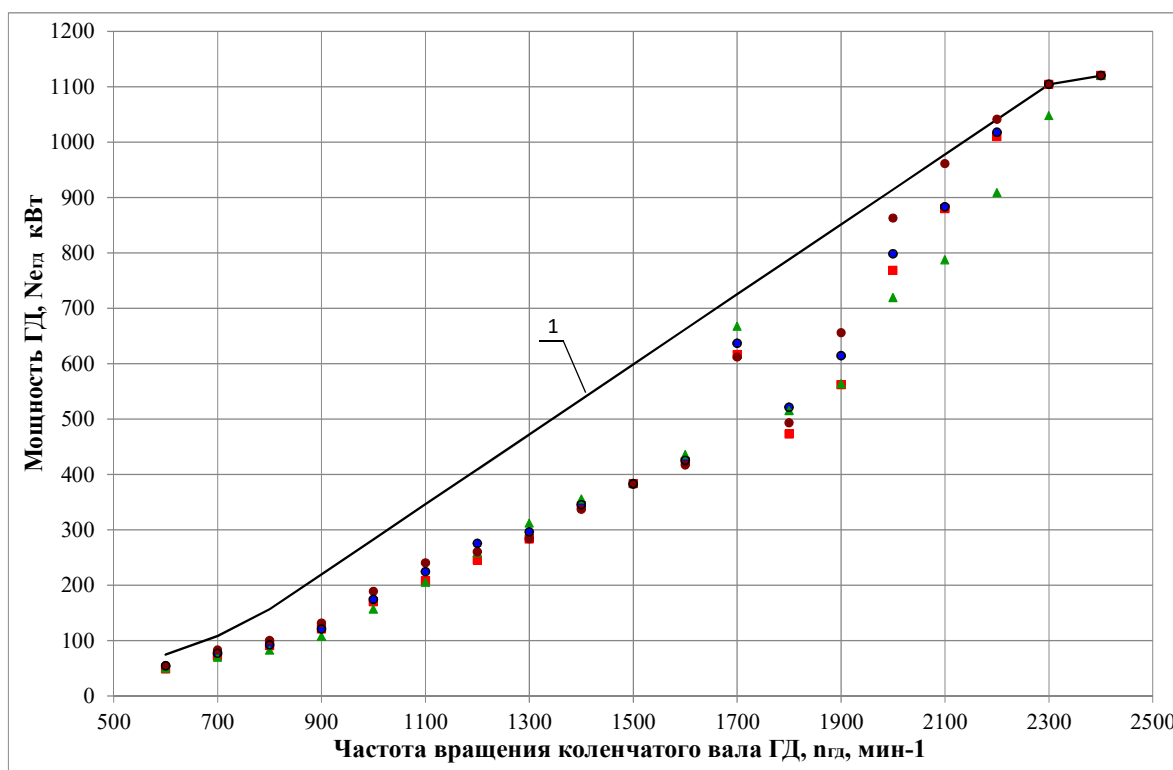


Рисунок 5 – Зависимость мощности ГД от частоты вращения коленчатого вала: 1 – ограничительная характеристика

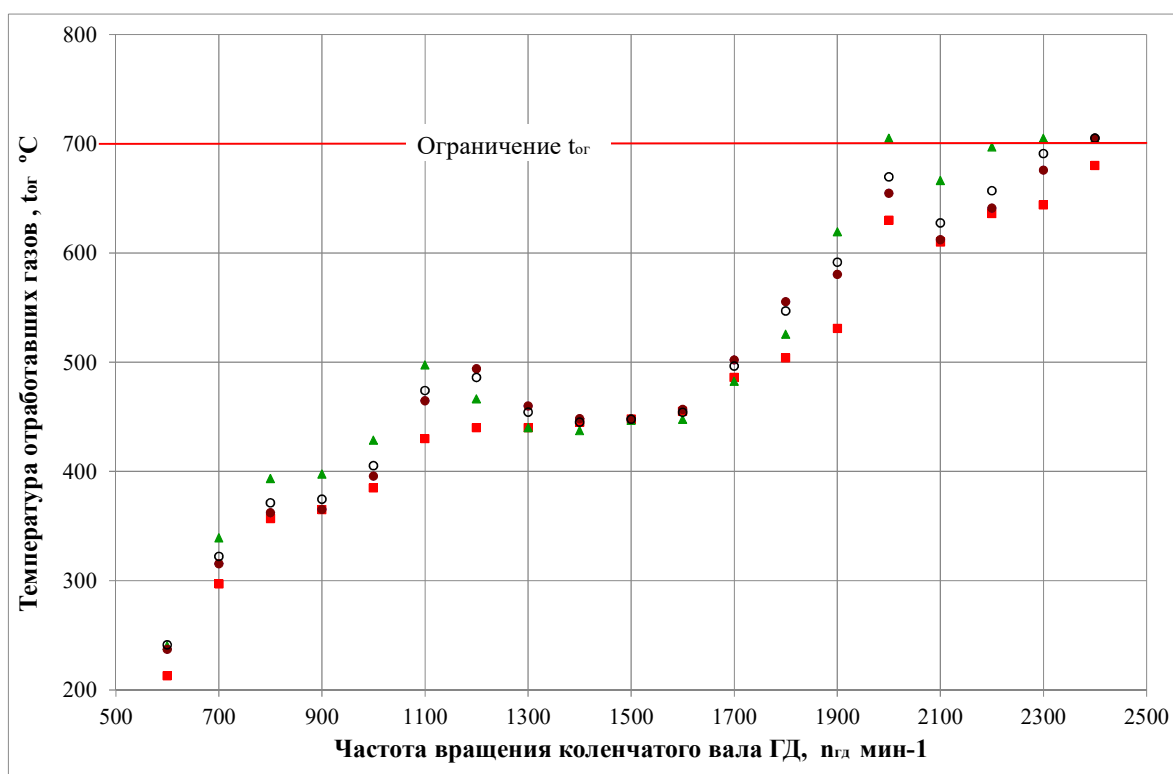


Рисунок 6 – Зависимость температуры отработавших газов от частоты вращения коленчатого вала ГД

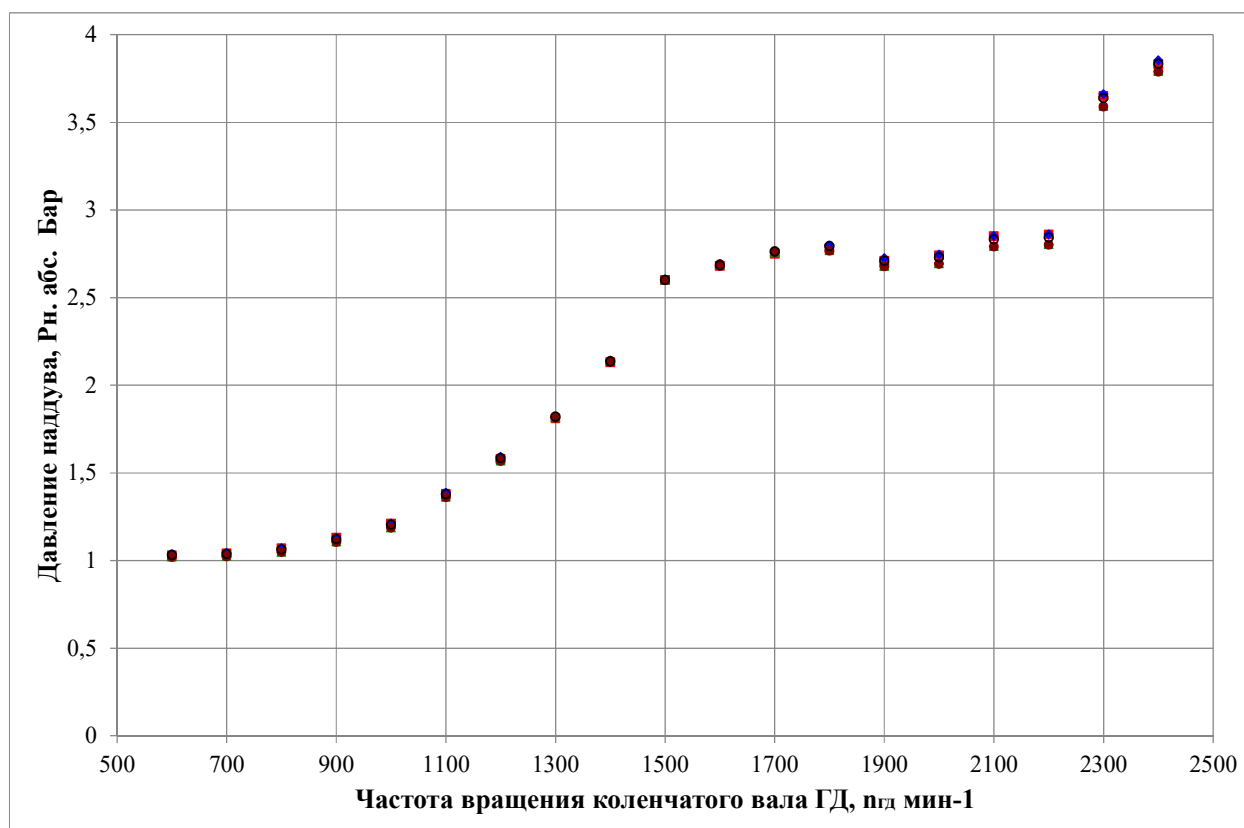


Рисунок 7 – Зависимость давления наддува ГД от частоты вращения коленчатого вала

Анализ судовых документов, условий эксплуатации рассматриваемого объекта исследования, наблюдение за действиями экипажа при выводе судна на режим полного хода показали, что инструкций по эксплуатации судна на различных режимах движения нет, а экипаж действует на основании личного опыта.

Методика контроля вибрации ПК с ЧПВ позволяет определить вибрационные параметры и провести анализ ТС его элементов. Измерения выполнялись виброанализатором «Svan 912AE» (Польша) в частотном диапазоне 1.6÷1410 Гц при разрешении по частоте 0.7 Гц. Прибор одобрен РМРС и проходит ежегодную метрологическую поверку. Контролируемыми параметрами являлись среднеквадратичные значения (СКЗ) виброскорости в диапазоне 10÷1000 Гц согласно ГОСТ Р ИСО 10816-3–2004 и спектральный анализ элементов ПК на характерных 1/3-октавных полосах частот. На рис. 8 приводятся результаты экс-

периментальных исследований вибрационных параметров ПК судов с ЧПВ в эксплуатации

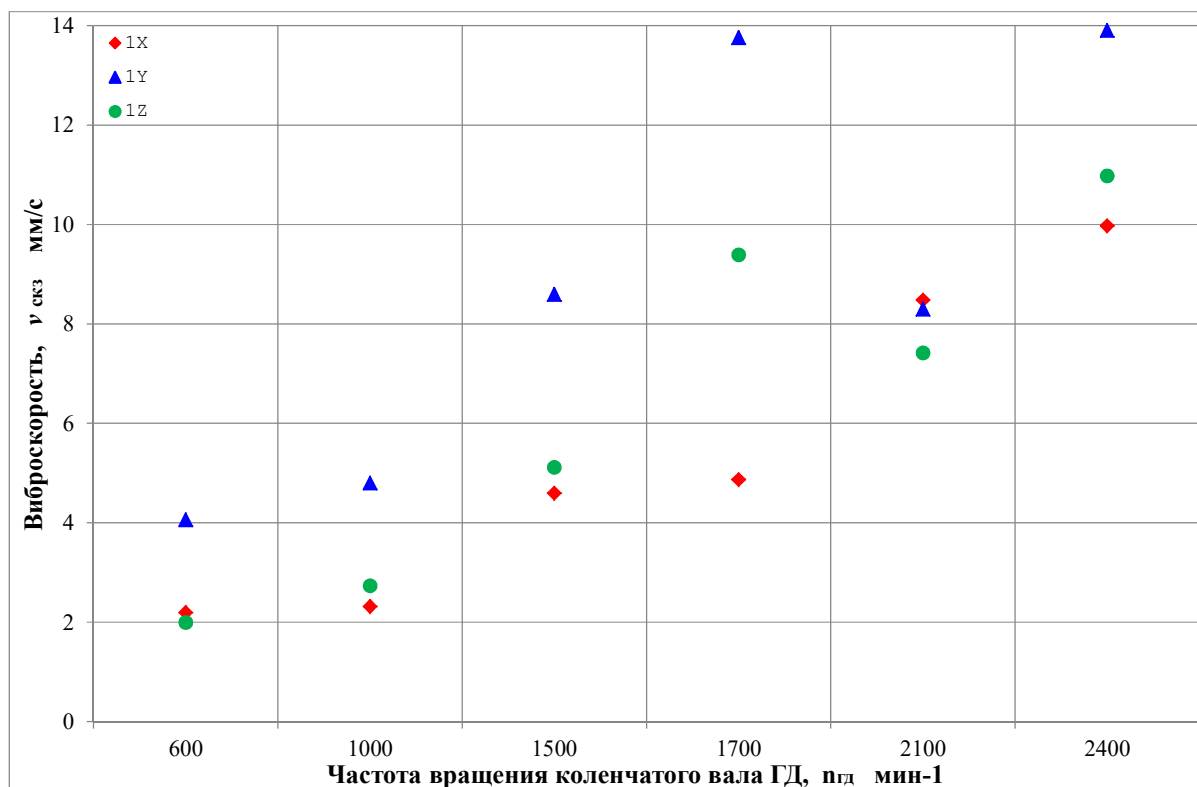


Рисунок 8 – Зависимость СКЗ уровней вибрации от частоты вращения коленчатого вала

Анализ условий эксплуатации судов с ЧПВ показал, что большое число отказов связано с конструктивными особенностями элементов ПК, вероятными причинами которых могут быть организационно-методические мероприятия, связанные с назначением режимов эксплуатации, высокие уровни вибрации и т.д.

Поскольку заводских рекомендаций по выходу судна с ЧПВ на глиссирующий режим нет, то экипажи эксплуатируют такие суда, используя свой опыт. Выполненные экспериментальные исследования и наблюдение за действиями экипажей показали, что выход на режим глиссирования происходит при $n_{гд} = 1700 \text{ мин}^{-1}$ путем кратковременного перевода гребных валов приводов Арнесона в крайнее нижнее положение (-7°). При этом резко возрастает нагрузка на ГД,

что приводит к повышению температуры отработавших газов и увеличению уровней вибрации.

Для определения характеристик работы ГД были проведены испытания с целью оценки изменения нагрузки на установившихся режимах работы ГД и выхода его на режим глиссирования при различных положениях гребных валов (рис. 9, 10).

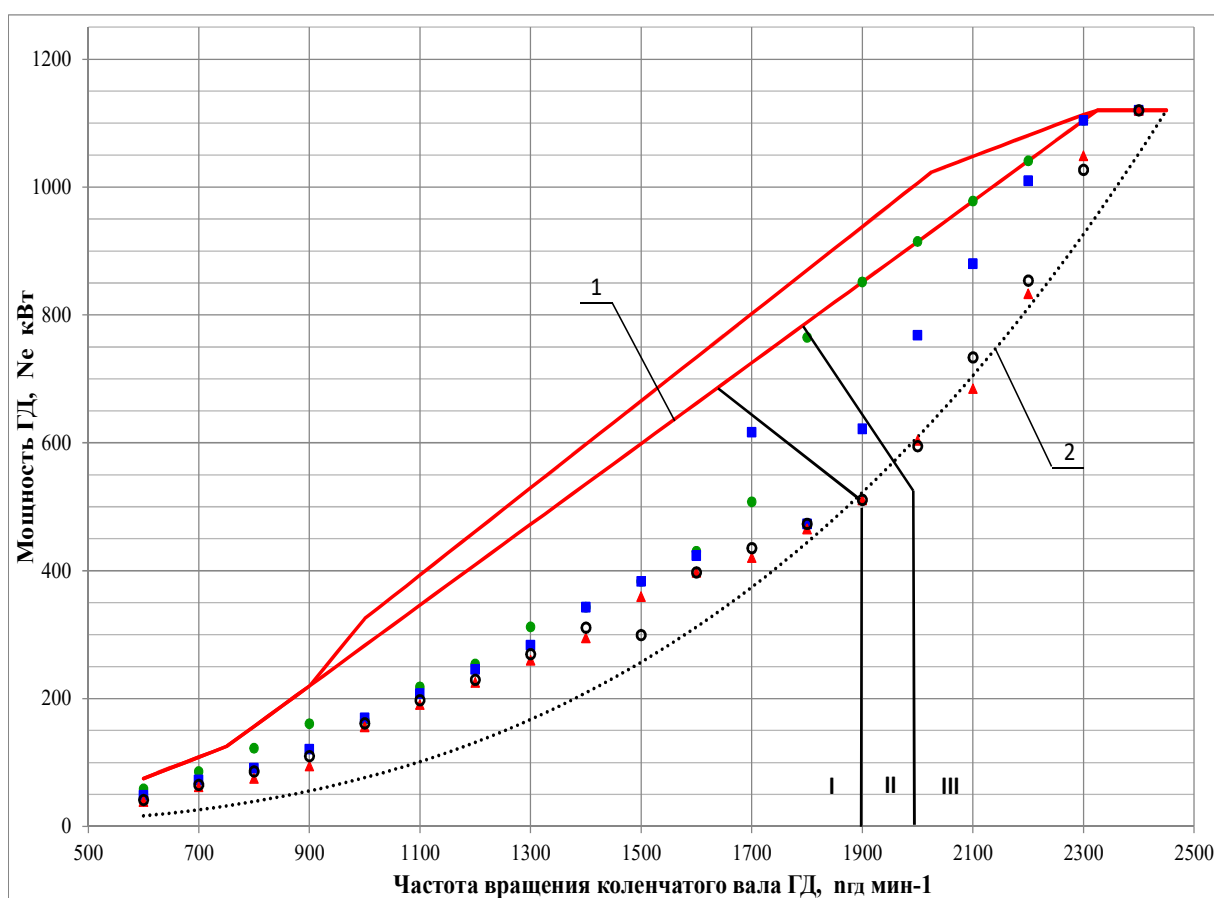


Рисунок 9 – Изменение мощности от частоты вращения коленчатого вала ГД при различных положениях гребных валов привода Арнесона: 1 – ограничительная характеристика; 2 – расчетная винтовая характеристика; зоны работы ГД: I – с одним ТК; II – подключение ТК № 2; III – с двумя ТК (по данным MTU)

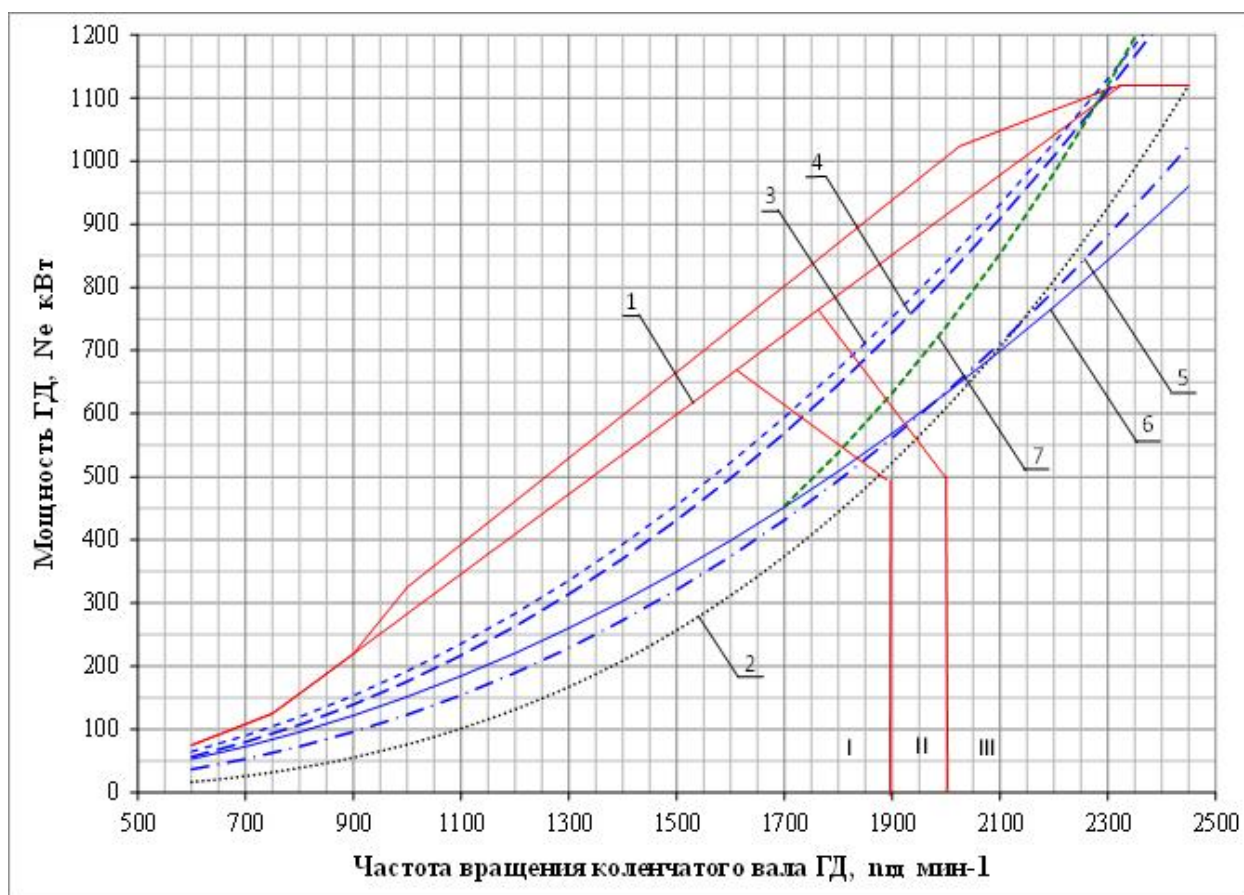


Рисунок 10 – Изменение мощности ГД при различных положениях гребного вала: 1 – ограничительная характеристика; 2 – расчетная винтовая характеристика; 3 – (-7°); 4 – (-5°); 5 – (0°); 6 – ($+6^\circ$), 7 – режим глиссирования; зоны работы ГД: I – с одним ТК, II – подключение ТК № 2, III – с двумя ТК.

Для расчета коэффициентов сопротивления движению судна был использован программный комплекс «FREE! ship Plus» [4]. На основании технических данных глиссирующих судов проекта 12150 «Мангуст» (по методу Д. Савитского) были рассчитаны коэффициенты:

$$\text{адмиралтейский коэффициент } C_a = 0.115 \times v^{1.657};$$

$$\text{скоростной коэффициент } C_{\text{скор}} = 0.405 \times v^{-0.044}.$$

По этим уравнениям построены зависимости суммарной мощности ГД от скорости исследуемого судна на двух режимах: водоизмещающем в диапазоне до 20 узлов и глиссирования в диапазоне 20÷55 узлов (рисунок 9). Для определения границ переходного режима использованы зависимости Л. Кривоносова:

начало переходного режима: $\vartheta_1 = 3.14\sqrt[6]{D}$;

выход на режим устойчивого глиссирования: $\vartheta_1 = 9.45\sqrt[6]{D}$,

где: $\vartheta_{1,2}$ – скорость движения, м/с;

D – водоизмещение, т.

На рисунке 11 показаны кривые изменения суммарной мощности ГД при водоизмещающем и глиссирующем режимах для судна «Мангуст», что позволило определить мощность для границ переходного режима. Суммарная мощность ГД начала переходного режима составила $Ne_{гд} \cong 810$ кВт, а начала устойчивого глиссирования $Ne_{гд} \cong 1280$. Полученные результаты были наложены на универсальную характеристику ГД, что позволило проанализировать процессы, протекающие во время увеличения скорости.

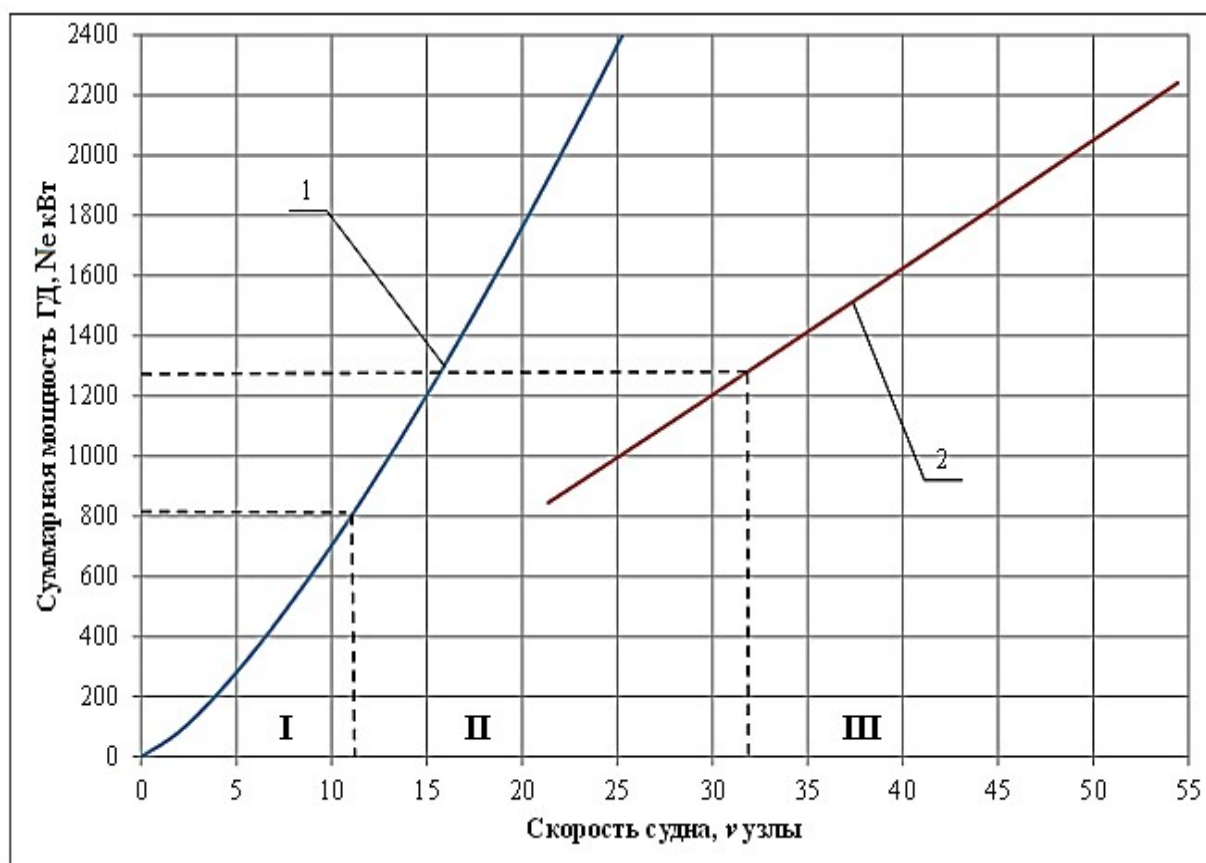


Рисунок 11 – Изменение суммарной мощности ГД при движении судна на различных режимах: кривые сопротивления движению судна: 1 – в водоизмещающем режиме; 2 – в глиссирующем режиме; режимы движения: I – водоизмещающий, II – переходный, III – глиссирующий

Зона переходного режима (рис.12) накладывается на зону подключения второго ТК, которое приводит к снижению мощности ГД из-за уменьшения количества наддувочного воздуха и повышению температуры отработавших газов. Попытки раннего выхода судна в глиссирующий режим приводят к перегрузке ГД и выходу его теплотехнических характеристик за допустимые пределы. Учитывая различные условия эксплуатации судна, при которых меняются внешние условия (водоизмещение; обрастание корпуса, погодные условия, загрузка судна и пр.), границы переходных процессов могут изменяться.

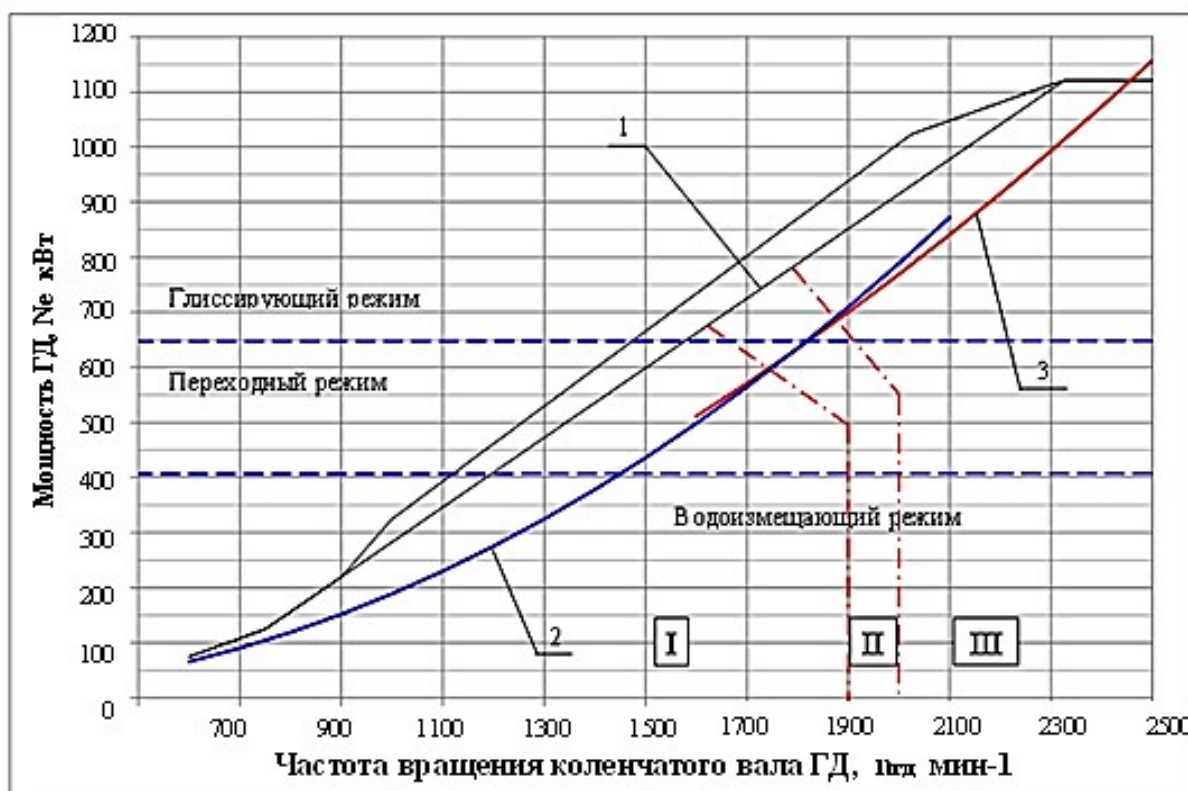


Рисунок 12 – Изменение мощности ГД MTU 10V2000 M93 в зависимости от частоты вращения и режима движения судна: 1 – ограничительная характеристика; кривые сопротивления движению судна: 2 – в водоизмещающем режиме; 3 – в глиссирующем режиме; зоны работы ГД: I – с одним ТК, II – подключение ТК № 2, III – с двумя ТК

На основании проведенных исследований разработаны рекомендации по выходу скоростных судов с ЧПВ на режим полного хода (глиссирования), которые представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Рекомендованные параметры работы ПК с ЧПВ судна пр. 12150

№ п/п	Обороты ГД мин ⁻¹	Суммарная мощность кВт	Нагрузка ГД %	Температура отработавших газов °С	Скорость судна, v узлы	Положение гребных валов
Водоизмещающий режим						
1	600	300÷350	≤ 10	≤ 350	≤ 3	Положение в (0°) (в верти- кальной плоскости)
2	800	800÷900	≤ 20	≤ 350	≤ 5÷7	
3	1000	1100÷1150	≤ 30	≤ 400	≤ 11	
4	1200	1400÷1450	≤ 50	≤ 400	≤ 15	
5	1500	1700	≤ 60	≤ 500	≤ 18	
6	1700	1800÷1850	60÷70	≤ 500	19÷21	
7	1800	2000÷2100	60÷75	≤ 500	22÷25	
8	1900÷2000	Не рекомендован в эксплуатации (подключение ТК № 2)				
Глиссирующий режим						
9	2100	1450÷1500	70÷85	≤ 600	≥ 32	Заглублены на 0.4÷0.6 D
10	2300	2000÷2150	80÷95	≤ 650÷680, но не более 700	≤ 56	
11	2450	2240	90÷100			
Разрешается кратковременное превышение $t_{ог}$ не более чем на 5 % от табл. данных						

По разработанным рекомендациям на одном из судов с ЧПВ (после ремонта) были проведены сравнительные испытания по выходу на режим полного хода (глиссирующий) по способу, который использует экипаж (●) и по обоснованным в диссертации режимам эксплуатации такого типа судов (◆). (рис. 13-16).

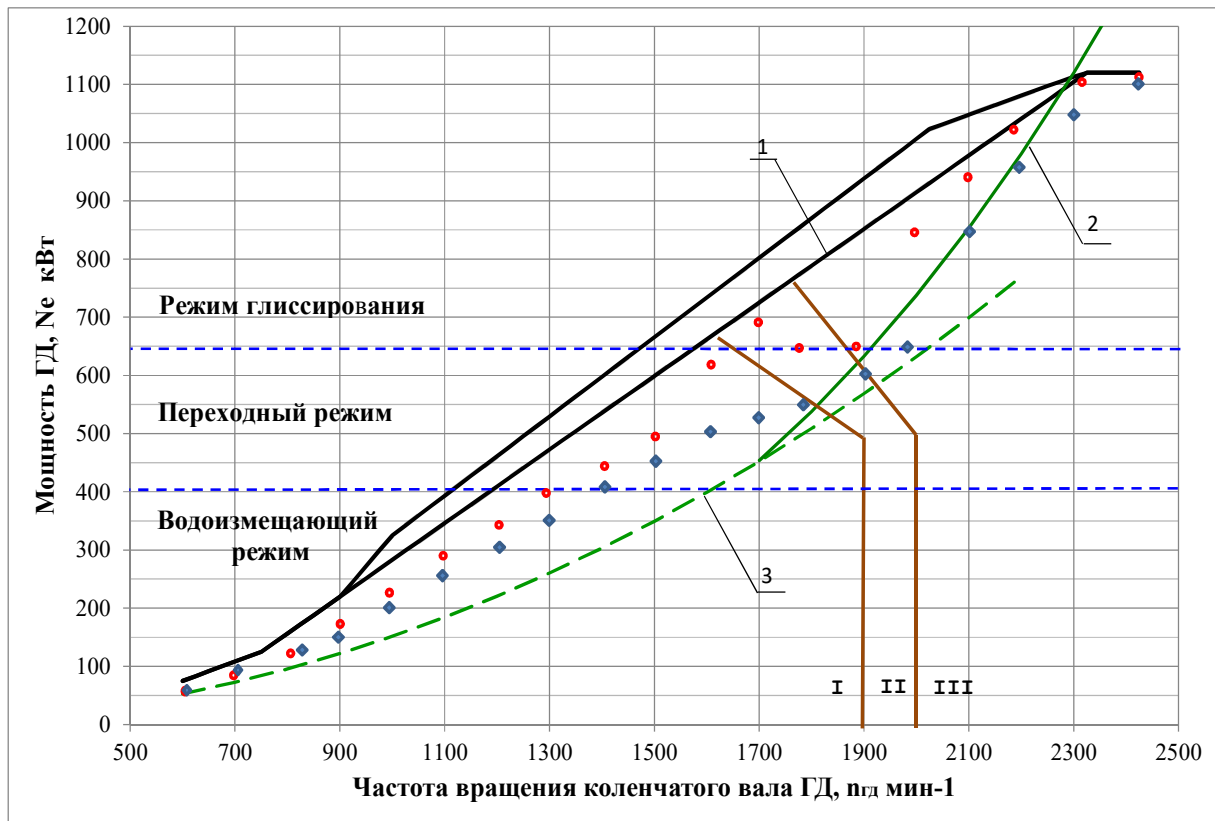


Рисунок 13 – Зависимость мощности ГД от частоты вращения ГД от частоты вращения коленчатого вала (судно после ремонта): зоны работы ГД: I – с одним ТК; II – подключение ТК № 2; III – с двумя ТК; характеристики: 1 – ограниченная; 2 – винтовая для глиссирующего режима; 3 – расчетная винтовая (по данным фирмы MTU)

В результате выполненных расчетов и экспериментальных исследований ПК с ЧПВ для рекомендованных в диссертации режимов движения судна определены аппроксимационные зависимости теплотехнических и вибрационных параметров в зависимости от частоты вращения коленчатого вала ГД (табл. 4).

Таблица 4 – Аппроксимационные зависимости теплотехнических и вибрационных параметров

№ п/п	Параметр	Формула
1	Мощность ГД (водоизм. реж.)	$N_{e_{ГД}} = 1 \times 10^{-4} \times n^{2.06}$
2	Мощность ГД (глис. реж.)	$N_{e_{ГД}} = 7 \times 10^{-4} \times n^{1.83}$
3	Температура отработавших газов	$t_{ог} = 2 \times 10^{-7} n^3 - 0.0008 n^2 + 1.3558 n - 340.83$
4	Давление наддува	$p_n = -2 \times 10^{-10} n^4 + 4 \times 10^{-7} n^3 - 0.0004 n^2 + 0.1835 n - 34.13$
5	СКЗ виброскорости	$\begin{aligned} v_{скз} X &= 0.0398 n^3 - 0.3832 n^2 + 2.2693 n - 0.5118 \\ v_{скз} Y &= 0.0047 n^3 + 0.0957 n^2 + 1.1277 n + 1.3231 \\ v_{скз} Z &= -0.0018 n^3 + 0.1467 n^2 + 0.917 n + 1.1289 \\ v_{скз} \text{ корпус} &= 0.0058 n^3 + 0.1393 n^2 + 0.3081 n + 2.0979 \end{aligned}$

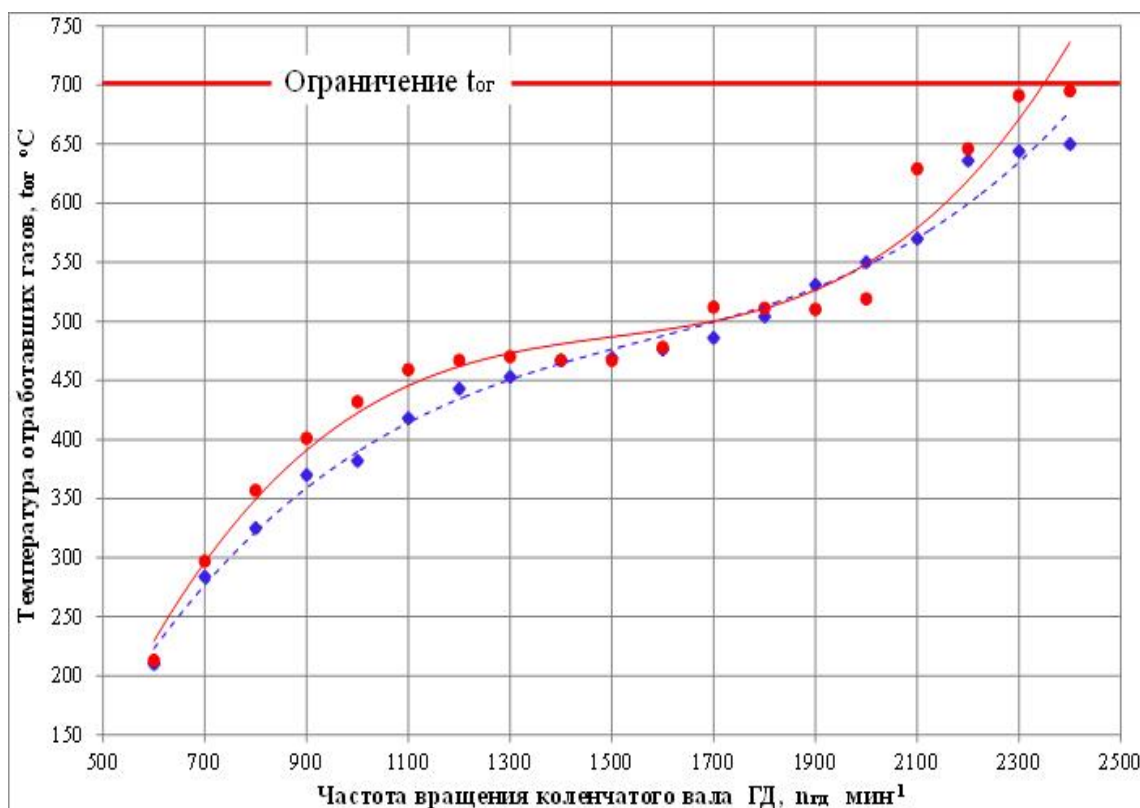


Рисунок 14 – Аппроксимационные зависимости изменения температуры отработанных газов от частоты вращения ГД.

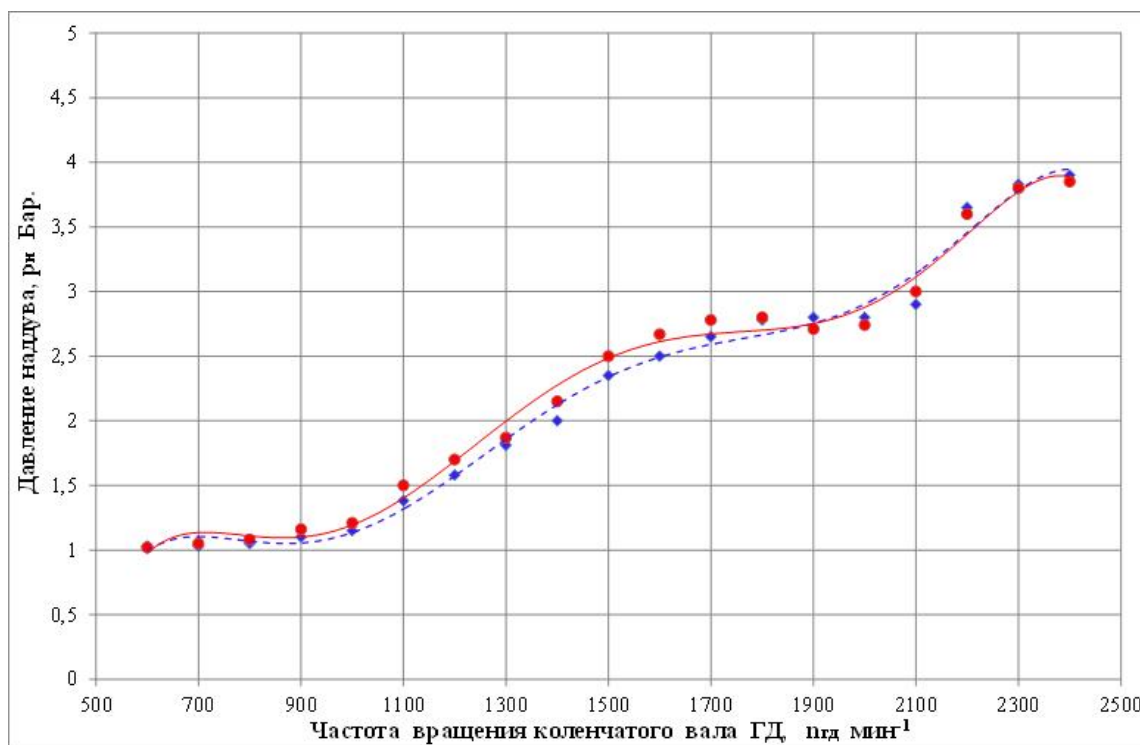


Рисунок 15 – Аппроксимационные зависимости изменения давления наддува газов от частоты вращения ГД

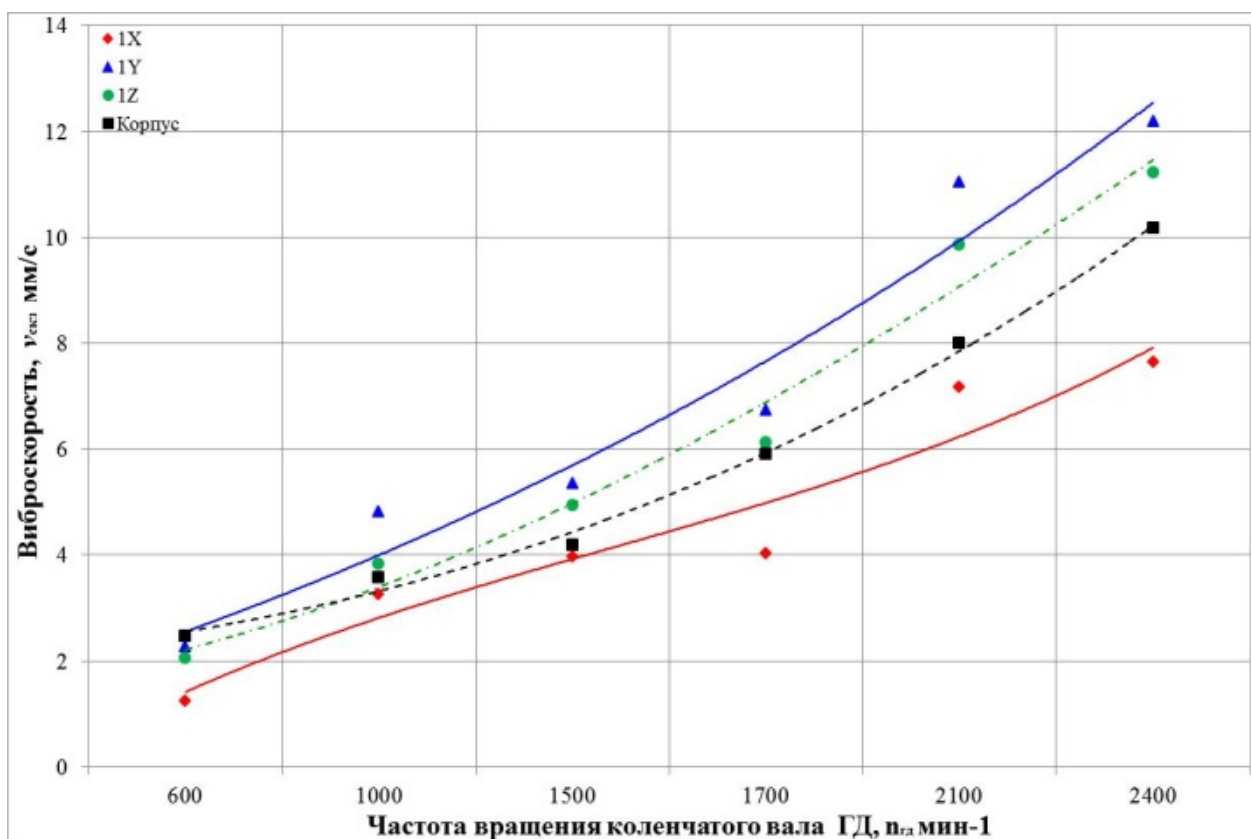


Рисунок 16 – Аппроксимационные зависимости изменения СКЗ газов от частоты вращения ГД

Указанные выше зависимости могут быть использованы при проектировании новых, модернизации находящихся в эксплуатации судов, для обеспечения безаварийной эксплуатации.

Сравнительные испытания по выходу скоростного судна с ГД «MTU» 10V2000 M93 показали: вывод его на глиссирующий режим по рекомендованному в диссертации способу наиболее эффективен, поскольку снижается нагрузка на ГД, температура отработавших газов и вибрация на всех режимах эксплуатации; выход судна на режим полного хода происходит быстрее. В соответствии с поставленной целью исследования по формированию комплекса методических научно-обоснованных технических решений, направленных на оценку и повышение эффективности эксплуатации ПК скоростных судов ЧПВ

на различных режимах эксплуатации на основе контроля параметров, сделаны выводы и получены следующие практические результаты.

Выводы. 1. Произведен анализ конструктивных особенностей и эксплуатационных режимов работы современных судов с ЧПВ. Особенностью судна и ПК являются: работа на 2-х режимах движения (водоизмещающий и глиссирующий), регистровый наддув высокооборотных ГД, приводы Арнесона и ЧПВ, в управлении движения судном отсутствует автоматическая связь между изменением режимов работы ГД, судна и положение гребных винтов.

2. Анализ отказов и неисправностей ПК с ЧПВ показал, что авария ГД (2 %), муфт (6 %), повреждение лопастей гребных винтов (10 %), появление трещин на транце судна (4 %), систем гидравлики (56 %) являются результатом работы ГД на повышенных нагрузках и следствием воздействия вибрации элементов ПК с ЧПВ.

3. Экспериментальные исследования показали, что сочетание особенностей (режимы движения судна, работы ГД и ТК, приводов Арнесона, неправильное управление) приводят к предельным значениям теплотехнических параметров ($Ne_{гд} = 100 \%$, $t_{ог} = 700 \text{ }^{\circ}\text{C}$) и высоким уровням вибрации ($v_{скз}$ до 14 мм/с).

4. Выполненные расчеты позволили определить границы режимов движения судна и необходимую для этого суммарную мощность ГД. Границы переходных процессов соответствуют началу переходного режима (11.5 узлов), глиссирования (32 узла), и накладываются на режимы работы регистровой системы наддува ГД. Это позволило разработать организационно-методические рекомендации по назначению режимов эксплуатации элементов ПК с ЧПВ.

5. Полученные результаты показывают, что установка ГД с регистровым наддувом для скоростных судов, имеющих различные режимы движения (водоизмещающий и глиссирующий), требует совместного анализа и согласования режимов работы ГД, движения судна и положения приводов Арнесона.

6. В результате выполненных расчетов и экспериментальных исследований ПК с ЧПВ для рекомендованных в диссертации режимов движения судна определены аппроксимационные зависимости мощности, температуры отработавших газов, давления наддува, СКЗ уровней вибрации от частоты вращения коленчатого вала ГД в широком диапазоне изменения нагрузок.

7. Проведенные экспериментальные исследования и расчеты показывают необходимость согласования систем управления ГД и приводов Арнесона при эксплуатации судов с ЧПВ.

8. Организационно-методические рекомендации были внедрены в практику эксплуатации судов с ЧПВ в Азово-Черноморском бассейне, что привело к снижению вибрации, нагрузок на ГД и, как следствие, уменьшению отказов и неисправностей, увеличению эксплуатационного периода, сокращению затрат на ремонт и простой.

Список использованной литературы:

1. Скоростной патрульный катер «Мангуст», Проект 12150/АО «Судостроительный завод «Вымпел». [Электронный ресурс] // Вымпел. - Режим доступа: <http://www.vympel-rybinsk.ru/mangust-12150.html>. – (Дата обращения: 15.09.2015).
2. Российский Морской регистр Судоходства [Текст] : Правила классификации и постройки высокоскоростных судов. – СПб., 2013. – 193 с.
3. Параметрический контроль. Современный экономический словарь 2005: [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://www.slovarnik.ru/html-economica/k/kontrol5-parametri4eskiy.html>. – (Дата обращения: 16.07.2013).
4. Тимошенко, В.Ф. Программа дизайна яхт, катеров и судов, для расчетов статики и гидродинамики судов «FREE! ship Plus» [Электронный ресурс] // FREESHIP-PLUS.LAND.RU. - Режим доступа: <http://www.FREESHIP-PLUS.LAND.RU>. – (Дата обращения: 30.06.2015).

УДК 629.017

Клименко Н.П.

канд. техн. наук, доцент кафедры судовых энергетических установок ФГБОУ ВО «КГМТУ»

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ НАДЕЖНОСТИ МАШИН ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИСПЫТАНИЙ

Аннотация. В статье предложена программа режимов ускоренных контрольных испытаний судовых технических средств. Эта программа позволит получить достоверный результат о надежности механизмов без разрушения образца.

Ключевые слова: надежность, ускоренные испытания, усталостные повреждения, сварное соединение, судовые механизмы.

Abstract. The article proposes a program of regimes for accelerated control tests of ship's technical means. This program will provide a reliable result on the reliability of mechanisms without destroying the sample.

Keywords: reliability, accelerated tests, fatigue damage, the weld joint, ship's mechanisms.

Введение. Ускоренные испытания обеспечивают возможности прогнозирования характеристик надёжности элементов на стадии проектирования. Поэтому получение реальных данных о надежности, информативность которых при квалифицированно проведенных стендовых испытаниях намного выше результатов расчета или экспертной оценки является важной задачей в сфере обеспечения надежности машин.

Цель исследования. Разработка рекомендаций, повышающих эффективность и достоверность результатов ускоренных контрольных испытаний ответственных узлов и элементов судовых технических средств.

Материалы и методы исследования. Ресурсные испытания судовой техники проводят как на этапе изготовления (проектирования), так и после выполнения значительных ремонтных работ. Начинают испытания с умеренных нагрузок, контролируя состояние всех узлов механизма, его основные рабочие параметры. Особое внимание уделяют при этом отремонтированным или новым узлам и деталям.

Режимы нагрузки изменяют ступенчато, на каждом этапе контролируя основные параметры механизма, это такие как: частота вращения коленчатого вала, давление конца сжатия, среднее индикаторное давление, температуру вы-

пускных газов перед турбокомпрессором и после него, давление и температуру продувочного воздуха, механические напряжения, расход топлива.

Испытания судовых механизмов после выполнения мероприятий по техническому обслуживанию сводятся к проверке их функционирования [1]. Так, после ремонта двигателя испытание его проводят по мере приближения к номинальной нагрузке и регулируют параметры рабочего, процесса с целью ее равномерного распределения по цилиндрам. При этом устанавливают в пределах допустимых значений (согласно Правилам технической эксплуатации: морских и речных судов) отклонения основных параметров. Окончательную проверку регулировки проводят после выхода на эксплуатационную мощность.

Для того чтобы обеспечить прочностную надежность сварных швов, применяются контрольные испытания. Проведение контрольных испытаний требует обоснования их режима. Объектом испытаний стали корпусные детали судовых механизмов, имеющие сварные швы.

Предварительные контрольные испытания первого образца проводились при нагружении $Q_{\min} = 100$ кН и $Q_{\max} = 250$ кН, что соответствует циклу напряжений характеризуемому максимальным $\sigma_{\max}^{(1)} = 235$ МПа и минимальным $\sigma_{\min}^{(1)} = 95$ МПа напряжениями (коэффициент асимметрии цикла $R=0,4$).

Обоснованность указанного режима контрольных испытаний оценивалась с использованием методических указаний [2].

Для заданной продолжительности контрольных испытаний 10^6 циклов при испытаниях будут разрушаться более 95% образцов. Этот вывод подтверждают результаты испытаний первого образца, закончившиеся усталостным разрушением при $N^{(1)} = 270 \cdot 10^3$ циклов, что соответствует расчётной вероятности разрушения около 55% и близко к медианному значению.

Режим испытаний второго образца, предусматривавший нагружение при $Q_{\min} = 80$ кН и $Q_{\max} = 200$ кН, соответствует характеристикам цикла $\sigma_{\max}^{(2)} = 187$ МПа; $\sigma_{\min}^{(2)} = 75$ МПа; и $R = 0,4$.

Выполненный расчёт показал, что медианный (соответствующий 50% вероятности разрушения) ресурс при таком режиме испытаний составляет $N_{0,5}^{(2)} = 871 \cdot 10^3$ циклов.

Испытания второго образца закончились усталостным разрушением при $N^{(2)} = 580 \cdot 10^3$ циклов, что соответствует расчётной вероятности разрушения около 35% и несколько меньше медианного значения. Следовательно, результаты полученные при предварительных испытаниях хорошо согласуются с расчётными данными. Но если контрольные испытания планировать как неразрушающие, то такие режимы, для данной конструкции, непригодны.

Результаты расчетов, анализ нагруженности и испытаний на усталость конструкции, проведенные при повышенных, по сравнению с реальными, регулярных нагрузках не позволяют достаточно полно оценить выносливость сварных швов, поскольку остается не определенным предел выносливости.

Характеристики сопротивления усталости подвержены наибольшему рассеиванию при малых нагружениях, близких к среднему значению предела выносливости [3]. Поэтому одной из задач предварительных натурных испытаний является оценка степени повреждаемости на таких уровнях нагружения. Эксплуатационные нагрузки являются случайными и, следовательно, содержат большое количество циклов с различными характеристиками. Влияние нерегулярного характера нагружения на выносливость сварного соединения также целесообразно оценить при испытаниях.

Учитывая выше сказанное, для испытаний третьего образца выбран режим программного (блочного) нагружения, состоящий из трех ступеней нагружения. На первых двух ступенях прикладываются такие же нагрузки как и при испытаниях первого и второго образцов. Наличие в блоке этих ступеней позволяет обеспечить необходимое ускорение испытаний, а также использовать результаты проведенных испытаний при планировании и обработке результатов последующих.

На третьей ступени предлагается реализовать следующий вариант нагружения:

$$Q_{\max} = 160 \text{ кН}; Q_{\min} = 80 \text{ кН}; R = 0,5; \sigma_{\max}^{(3)} = 150 \text{ МПа}; \sigma_{\min}^{(3)} = 75 \text{ МПа}.$$

Относительная продолжительность (доля времени) испытаний на каждой ступени в блоке: $\alpha_1=0,125$; $\alpha_2=0,125$; $\alpha_3=0,75$.

Планируемая длительность одного блока нагружения - 8 часов испытаний (1 ступень - 1ч; 2 ступень - 1ч; 3 ступень - 6ч), что при частоте нагружения 6 цикл/с составляет $173 \cdot 10^3$ циклов.

Согласно расчету, повреждающий эффект третьей ступени нагружения при продолжительности испытаний не более 10^6 циклов весьма ограничен и может заметно проявиться только при существенном отклонении качества сварки (испытываемого образца) от нормативного, предусмотренного [2]. Следовательно, наличие в блоке такой ступени является индикатором качества и позволяет достоверно установить соответствие испытываемого сварного соединения его нормативным характеристикам.

Планирование продолжительности испытаний при программном нагружении осуществлялось на основе линейной гипотезы суммирования повреждений. Соответствующее выражение для ресурса образца при трех ступенях нагружения имеет вид:

$$n_c(p) = \left(\frac{\alpha_1}{N_p^{(1)}} + \frac{\alpha_2}{N_p^{(2)}} + \frac{\alpha_3}{N_p^{(3)}} \right)^{-1}, \quad (1)$$

где $N_p^{(i)}$ - ресурс на i -ой ступени нагружения, отвечающий вероятности разрушения p , который определяется по формуле (3).

В результате полученных данных и зависимости (1) построена вероятностная диаграмма (рис. 1), позволяющая осуществлять прогноз продолжительности испытаний и оценку его результатов.

При её построении ввиду малости повреждающего эффекта третьей сту-

пени принято $N_p^{(3)} = \infty$. По оси построена гистограмма распределения продолжительности испытаний при выбранном режиме программного нагружения.

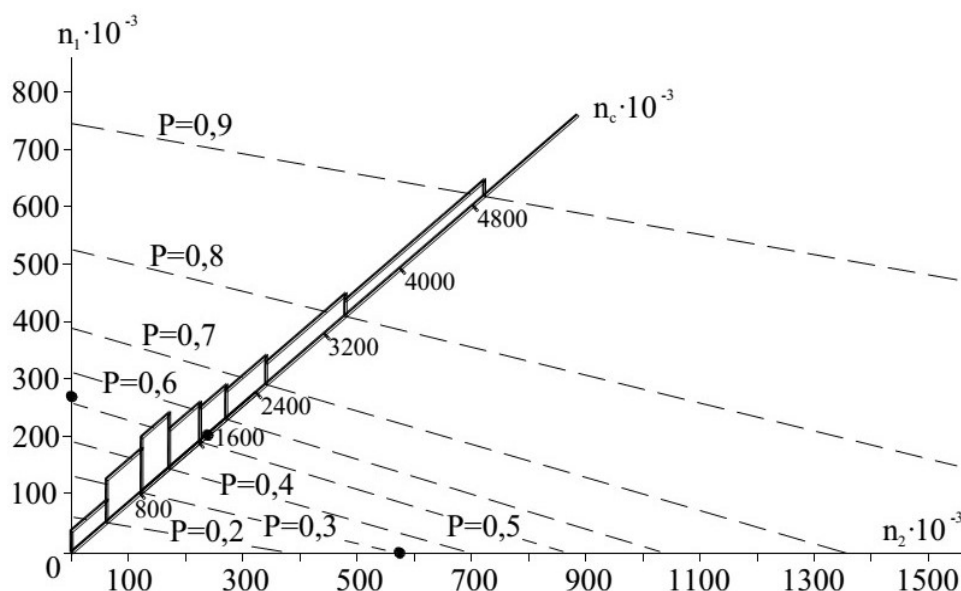


Рисунок 1 - Вероятностная диаграмма продолжительности испытаний

Внедрение данной программы (ступенчатого нагружения) ускоренных контрольных испытаний на усталостную долговечность позволит сократить общую продолжительность испытаний на 20% и повысить информативность испытаний, сократив количество испытываемых образцов на 35%.

Вывод. Обоснованность режима контрольных испытаний первого и второго образца оценивалась с использованием методических указаний. Для испытаний третьего образца выбран режим блочного (программного) нагружения, состоящий из трех ступеней нагружения. На первых двух ступенях прикладываются такие же нагрузки как и при испытаниях первого и второго образцов. Наличие в блоке этих ступеней позволяет обеспечить необходимое ускорение испытаний, а также использовать результаты проведенных испытаний при планировании и обработке результатов последующих.

Список использованной литературы:

1. Испытания ДВС и вспомогательных механизмов [Электронный ресурс] // Sealib. - Режим доступа: https://www.sealib.com.ua/question/tef_remont/45.html. – (Дата обращения 21.03.2017).
2. Методические указания. Надежность в технике. Вероятностный метод расчета на усталость сварных конструкций [Текст]: РД 50-694-90. - Москва 1991.
3. Когаев В.П., Дроздов Ю.Н. Прочность и износостойкость деталей машин [Текст]: пособие «Прочность и износостойкость деталей машин» / В. П. Когаев, Ю. Н. Дроздов. – Москва: Высшая школа, 1991. – 319 с.

УДК 621.436

Конюков В. Л.

канд. техн. наук, доцент кафедры судовых энергетических установок
ФГБОУ ВО «КГМТУ»

АНАЛИЗ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДВИГАТЕЛЯ 6ЧНСП 18/22 ПРИ РАЗЛИЧНОЙ ЭКОНОМИЧНОСТИ ЭЛЕМЕНТОВ ТУРБОНАДДВОЧНОГО АГРЕГАТА

Аннотация. В работе приведены результаты исследований рабочих параметров дизеля 6ЧНСП18/22 при различных коэффициентах полезного действия компрессора и турбины турбонаддувочного агрегата.

Ключевые слова: дизель, турбонаддувочный агрегат, турбокомпрессор, компрессор, турбина, коэффициент полезного действия.

Abstract. The paper reports the results of research connected with operating parameters of diesel 6ЧНСП18 / 22 at various coefficient of the compressor efficiency and the turbine of the turbine-supercharging unit.

Keywords: diesel, turbine-supercharging unit, turbo-compressor, compressor, turbine, coefficient of efficiency.

Постановка проблемы и ее актуальность. В процессе совершенствования и создания новых дизелей с газотурбинным наддувом возникает задача анализа режимов совместной работы дизеля и турбонаддувочного агрегата (турбокомпрессора). Для наддува судовых дизелей выпускаются турбокомпрессоры стандартного ряда: типа ТК, состоящие из одноступенчатого центробежного компрессора и одноступенчатой осевой газовой турбины, и типа ТКР, состоящие из одноступенчатого центробежного компрессора и радиально-осевой центростремительной турбины. Дизель и турбокомпрессор имеют термодинамическую связь, поэтому характеристики компрессора и турбины определяют режим совместной работы дизеля и турбонаддувочного агрегата [1,2].

Одним из наиболее важных показателей работы турбокомпрессора является его коэффициент полезного действия (КПД) η_{mk} , который определяется по выражению

$$\eta_{mk} = \eta_k \eta_m \eta_u K_u, \quad (1)$$

где: η_k – КПД компрессора; η_m – КПД турбины; η_{mk} – механический КПД турбокомпрессора; K_u – коэффициент увеличения мощности турбины за счет импульсности потока.

При совершенствовании и разработке новых дизелей выбирают турбонаддувные агрегаты с максимально возможным η_{mk} , что обеспечивается высокими значениями η_k и η_m . Однако в процессе эксплуатации η_k и η_m изменяются, как правило, в сторону уменьшения. Причинами снижения КПД компрессора и турбины являются изменения геометрии проточных частей в результате отложений или эрозионного износа, а также в результате рассогласования режимов совместной работы компрессора, турбины, дизеля.

Целью работы является анализ эксплуатационных характеристик четырехтактного дизеля 6ЧНСП 18/22 в зависимости от КПД компрессора и турбины турбонаддувного агрегата.

Изложение основного материала. В качестве объекта исследований выбран четырехтактный дизель с газотурбинным наддувом 6ЧНСП 18/22, который используется в качестве главного двигателя на малых рыбопромысловых судах типа СЧС. Исследования выполнялись аналитически по методике разработанной кафедрой судовых энергетических установок ФГБОУ ВО «КГМТУ». В процессе исследований было принято, что дизель работает по винтовой характеристике с постоянной цикловой подачей топлива и неизменной степенью повышения давления в компрессоре π_k . При этом предполагалось, что компрессор турбонаддувного агрегата на всех рассматриваемых режимах работал устойчиво.

Исследования проводились в два этапа: изменялся КПД компрессора при фиксированном КПД турбины, который был равен 0,82; изменялся КПД турбины при фиксированном КПД компрессора, который был принят 0,83, при этом механический КПД турбокомпрессора был равен 0,98, а коэффициент импульсности $K_u=1,1$, которые в процессе исследований не изменялись.

КПД компрессора уменьшался на 12% от 0,83 до 0,71, при этом, относительное его изменение составило 14,5%. Понижение КПД компрессора при

неизменной степени повышения давления привело, прежде всего, к увеличению температуры воздуха за ним, которая повысилась с 337,2К до 344,7К, что составило 2,2% относительных. Температура воздуха за компрессором и его КПД связаны соотношением

$$T_k = T_0 + \frac{\frac{k}{k-1} RT_0 (\pi_k^{\frac{k-1}{k}} - 1)}{c_p \eta_k}, \quad (2)$$

где: T_0 – температура воздуха на входе в компрессор; k - показатель адиабаты; R – удельная газовая постоянная воздуха; π_k – степень повышения давления, которая составила 1,511; c_p – изобарическая теплоемкость воздуха.

Конструкцией исследуемого дизеля предусмотрено наличие охладителя воздуха, поступающего в цилиндры. Температура воздуха перед цилиндрами при понижении η_k изменялась от 317,9К до 320,9К, что составило 0,94% относительных. При постоянном давлении наддува p_k повышение температуры воздуха приводит к соответствующему увеличению его удельного объема, что уменьшает массовый заряд воздуха в цилиндре. Исследования показали, что уменьшение КПД компрессора на 14,5% относительных вызвало снижение расхода воздуха с 0,325 до 0,321 кг/с или 1,2% относительных. При этом суммарный коэффициент избытка воздуха уменьшился на 1,1% относительных.

Уменьшение расхода воздуха, вызванное снижением КПД компрессора на 14,5% относительных, привело к уменьшению мощности компрессора, его относительная мощность понизилась на 1,2%. Относительная мощность компрессора определялась по уравнению

$$\delta_k = \left[\frac{G}{\eta_k} \frac{k}{k-1} RT_0 \left(\pi_k^{\frac{k-1}{k}} - 1 \right) \right] / N_i, \quad (3)$$

где N_i – индикаторная мощность дизеля.

Снижение расхода воздуха при неизменной цикловой подаче топлива приводит к повышению температуры рабочего тела по циклу дизеля. Темпера-

тура воздуха в цилиндре в момент начала подачи топлива увеличилась с 791,8 К до 798,4 К, однако это не вызвало изменения времени задержки воспламенения топлива и, соответственно, не изменились углы поворота коленчатого вала соответствующие максимальной температуре цикла T_z и максимальному давлению цикла p_z . Максимальная температура газа по циклу дизеля T_z увеличилась с 1892,2 до 1905,7 К, что составило 0,7%. При этом, максимальное давление цикла p_z немного понизилось от 7,320 до 7,308 МПа или на 0,16%. Незначительное понижение давления имело место в конце процесса расширения газа в цилиндре дизеля p_B , которое составило 0,24%, температура газа в конце процесса расширения T_B повысилась на 0,56%.

Уменьшение КПД компрессора на 14,5% относительных вызвало повышение давления и температуры газа перед турбиной турбокомпрессора, соответственно, на 5% и 1,7%, при этом температура газа за турбиной возросла от 723,6 до 735,6 К, что составило 1,7%. Изменение относительной мощности турбины такое же как и изменение относительной мощности компрессора.

Снижение расхода воздуха, вызванное уменьшением КПД компрессора, отразилось на изменении коэффициента остаточных газов, который увеличился на 4,6%, однако, заметного изменения коэффициента наполнения цилиндра дизеля не произошло (понижился на 0,2%).

Понижение КПД компрессора на 12% абсолютных или на 14,5% относительных при постоянной цикловой подаче топлива и неизменной степени повышения давления привело к незначительному снижению мощности дизеля, которое составило 0,67%. При этом удельный эффективный расход топлива увеличился на 0,44%. Следует отметить незначительное увеличение средней температуры рабочего тела за время цикла, которая возросла на 7 К, что составило 0,9%, а также тенденцию к снижению среднего эффективного давления, которое понизилось на 0,4%.

Второй этап исследований предполагал изменение КПД турбины при неизменном КПД компрессора, который был равен 0,83, также оставались неизменными цикловая подача топлива и степень повышения давления, которая

была равна 1,511. КПД турбины уменьшался от 0,82 до 0,70, таким образом, его изменение составило 12% абсолютных или 14,6% относительных. Результаты исследований показали очень слабую зависимость эксплуатационных параметров дизеля от КПД турбины. Прежде всего, имело место незначительное уменьшение эффективной мощности дизеля, которое для указанного диапазона понижения КПД турбины составило 0,18%. При этом относительная мощность турбины оставалась неизменной. Относительная мощность турбины вычислялась по выражению

$$\delta_T = \left[\eta_T G_T \frac{x}{x-1} R_T T_T \left(1 - e_T^{\frac{1-x}{x}} \right) \right] / N_i, \quad (4)$$

где: η_T – КПД турбины; G_T – расход газа через турбину; x – показатель адиабаты газа; R_T – удельная газовая постоянная продуктов сгорания топлива; T_T – температура газа перед турбиной; e_T – степень понижения давления в турбине.

Если относительная мощность турбины не изменилась, то ее абсолютная мощность уменьшилась на 2,4%. В результате этого незначительно понизились расходы воздуха и газа и, как следствие, суммарный коэффициент избытка воздуха, который уменьшился на 0,3%. При этом максимальная температура цикла дизеля повысилась всего на 2 К, а максимальное давление цикла имело незначительную тенденцию к уменьшению.

Понижение КПД турбины на 14,6% заметнее всего отразилось на параметрах газа перед турбиной и температуре газа за турбиной. Температуры газа перед турбиной и за ней повысились на 9 К, а давление газа перед турбиной увеличилось на 5,2%.

Коэффициент остаточных газов дизеля повысился на 4,4%, в то время как коэффициент наполнения уменьшился всего лишь на 0,33%. Средняя температура газов за время цикла дизеля увеличилась на 1 К, а эффективный удельный расход топлива повысился на 0,13%.

Итоговые результаты изменения эксплуатационных показателей дизеля 6ЧНСП 18/22 при уменьшении КПД компрессора и турбины приведены в таблице.

Таблица 1 – Изменение эксплуатационных характеристик дизеля

Наименование эксплуатационного параметра	Изменение эксплуатационного параметра, %			
	при понижении КПД компрессора		при понижении КПД турбины	
	на 12%	на 1%	на 12%	на 1%
1.Эффективная мощность дизеля	- 0,67	- 0,06	- 0,18	- 0,016
2.Эффективный удельный расход топлива	+0,44	+ 0,037	+ 0,13	+ 0,011
3.Эффективный КПД дизеля	- 0,43	- 0,036	- 0,11	- 0,01
Продолжение таблицы				
Наименование эксплуатационного параметра	Изменение эксплуатационного параметра			
	при понижении КПД компрессора		при понижении КПД турбины	
	на 12%	на 1%	на 12%	на 1%
4.Среднее эффективное давление цикла дизеля	- 0,38	- 0,032	- 0,12	- 0,01
5.Расход воздуха	- 1,23	- 0,10	- 0,31	- 0,026
6.Расход газов	- 1,19	- 0,10	- 0,30	- 0,025
7.Суммарный коэффициент избытка воздуха	-1,1	- 0,092	- 0,29	- 0,024
8.Температура воздуха за компрессором	+2,22	+0,018	0	0
9.Температура воздуха за воздухоохладителем	+ 3,14	+ 0,26	0	0
10.Максимальное давление по циклу дизеля	- 0,16	- 0,014	- 0,027	- 0,002
11.Максимальная температура газа по циклу дизеля	+ 0,71	+ 0,059	+ 0,10	+0,009
12.Давление в конце процесса расширения	- 0,24	- 0,020	0	0
13.Температура в конце процесса расширения	+ 0,55	+ 0,050	0	0
14.Давление газа перед турбиной	+ 4,9	+ 0,41	+ 5,2	+ 0,43
15.Температура газа перед турбиной	+ 1,66	+ 0,12	+1,16	+0,10
16.Мощность турбины (компрессора)	+ 16,7	+ 1,5	- 2,4	- 0,2
17. Температура газа за турбиной	+ 0,78	+ 0,065	+ 1,23	+ 0,10
18. Средняя температура газа за время цикла	+ 0,74	+ 0,062	+ 0,11	+ 0,01
19.Коэффициент наполнения	- 0,22	-0,018	- 0,33	- 0, 27
20. Коэффициент остаточных газов	+ 4,5	+ 0,37	+ 4,4	+ 0,37

В таблице знак «+» перед параметрами соответствовал их увеличению при понижении КПД компрессора или турбины, а знак «-», соответственно, уменьшению

Выводы. Анализ эксплуатационных характеристик четырехтактного дизеля показал их слабую зависимость от КПД компрессора и турбины. Это связано, прежде всего, с низкой степенью повышения давления в компрессоре, которая имела величину 1,511, при этом, относительная мощность компрессора (турбины) в исходном варианте составляла 7,2%. Наличие охлаждения наддувочного воздуха существенно снизило зависимость его температуры на входе в цилиндры при понижении КПД компрессора, это уменьшило изменение температуры рабочего тела по циклу.

Понижение КПД турбины незначительно отразилось на параметрах газа перед турбиной и за ней, что практически не изменило эксплуатационные характеристики дизеля. Таким образом, при проектировании или модернизации четырехтактных дизелей с низкой степенью повышения давления и охлаждением наддувочного воздуха, можно повысить запас устойчивости по помпажу за счет снижения КПД турбокомпрессора без заметного ухудшения его эксплуатационных показателей.

Список использованной литературы:

1. Лебедев, О. Н. Двигатели внутреннего сгорания речных судов [Текст]: учеб. для студентов вузов / О. Н. Лебедев, В. А. Сомов, С. А. Калашников. – Москва: Транспорт, 1990. – 219 с.
2. Байков, Б. П. Турбокомпрессоры для наддува дизелей [Текст]: справочное пособие / Б. П. Байков, В. Г. Бордунов, П. В. Иванов, Р. С. Дейч. – Ленинград: Машиностроение, 1975. – 200 с.

УДК 519.714.7

Конюков В.Л.¹, Горбенко А.Н.²

1 – канд. техн. наук, доцент кафедры судовых энергетических установок ФГБОУ ВО «КГМТУ», 2 – канд. техн. наук, доцент кафедры судовых энергетических установок ФГБОУ ВО «КГМТУ»

АНАЛИЗ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ НАПРЯЖЕННОСТИ ДВУХТАКТНОГО ДИЗЕЛЯ ПРИ РАЗЛИЧНОМ ПРОТИВОДАВЛЕНИИ НА ВЫПУСКЕ

Аннотация. В статье приведены результаты исследования влияния повышения сопротивления выпускного тракта дизеля 7S50MC на его эксплуатационные показатели напряженности. Установлено, что увеличение противодействия приводит к росту тепловой напряженности дизеля. В то же время механическая напряженность дизеля снижается.

Ключевые слова: Судовой дизель, противодействие на выпуске, тепловая напряженность, механическая напряженность, газоздушный тракт.

Abstract. The article gives the results of study showing the effect of increasing resistance of the 7S50MC diesel exhaust tract on its operational indicators of tensity. It is found that increasing of counterpressure leads to the increasing of the thermal tensity of the diesel engine. At the same time, the mechanical tensity of the diesel engine decreases.

Keywords: ship's diesel engine, output counterpressure, thermal tensity, mechanical tensity, gas-air tract.

Введение. Надежность и экономичность работы судовых двигателей внутреннего сгорания (ДВС) существенно зависит от аэродинамического сопротивления на выпуске отработавших газов. Увеличение противодействия на выпуске приводит к повышению напряженности работы ДВС и к снижению его экономичности [1 – 3]. Тепловая и механическая напряженность дизеля характеризуют его надежность и долговечность.

Одним из способов повышения экономичности судовых дизельных установок является утилизация теплоты отработавших в дизеле газов [4, 5]. Для этого в газовыпускной системе дизеля устанавливается преобразователь тепловой энергии газов в дополнительную полезную энергию (утилизационный котел и т.п.). Однако в результате этого увеличивается газодинамическое сопротивление на выпуске. Кроме того, снижение массогабаритных характеристик утилизационных преобразователей, что является актуальным для транспортной энергетики, вызывает дополнительное увеличение сопротивления выпускного тракта ДВС. Повышение противодействия на выпуске дизеля отражается на его

эксплуатационных характеристиках и, как следствие, на тепловой и механической напряженности [6].

Целью настоящей работы является анализ тепловой и механической напряженности двухтактного дизеля при различном противодавлении на выпуске.

1 Показатели тепловой и механической напряженности дизеля. Теплонапряженность двигателей определяется термическими напряжениями в деталях и уровнем температур в отдельных характерных точках цилиндропоршневой группы. Если максимальная температура днища поршня превысит допустимые значения, то поршни из алюминиевого сплава могут прогореть, а в чугунных поршнях могут появиться трещины. Температура над канавкой верхнего компрессионного кольца влияет на его упругость и подвижность в канавке. Максимальная температура масляной пленки на зеркале цилиндра регламентирует угар масла, а также его работоспособность [1]. Температура масляной пленки не должна превышать критического значения, при которой начинается интенсивное лакообразование.

В период эксплуатации уровень тепловой напряженности деталей цилиндропоршневой группы не определяется. Это объясняется сложностью, а зачастую невозможностью, измерения температур и температурных напряжений. Такие измерения, как правило, выполняются на заводских стендах или в специализированных лабораториях. Поэтому для сравнительной оценки уровней теплонапряженности используются косвенные показатели.

К косвенным показателям относится средний тепловой поток q_{cp} , который может быть определен по выражению [2]

$$q_{cp} = \alpha_{\bar{a}cp} (T_{\bar{a}cp} - T_{cm}), \quad (1)$$

где $\alpha_{\bar{a}cp}$ – средний коэффициент теплоотдачи от газов к стенке; $T_{\bar{a}cp}$ – средняя температура газов за время цикла; T_{cm} – средняя температура стенки цилиндра со стороны газов.

Средняя температура газов за время цикла может быть определена по индикаторной диаграмме. Для определения величины $\alpha_{\bar{c}p}$ используют формулу Эйхельберга [3]

$$\alpha_{\bar{c}p} = 0,247 \sqrt[3]{c_m \sqrt{p_{\bar{c}p} T_{\bar{c}p}}}, \quad (2)$$

где c_m – средняя скорость поршня; $p_{\bar{c}p}$ – среднее давление газов за время цикла.

Параметры q_{cp} и T_{cm} в литературных источниках получили название условных критериев теплонапряженности.

Костин А.К. на основе положений гидродинамической теории теплопередачи и анализа экспериментальных данных предложил выражение для оценки теплонапряженности поршня [3]:

$$K_n = b c_m^{0,5} \left(\frac{D}{\eta_H p_s} \right)^{0,38} \left(p_e g_e \frac{T_s}{T_0} \right)^{0,88}, \quad (3)$$

где b – коэффициент, учитывающий тактность двигателя ($b=1,0$ для четырехтактного двигателя, $b=1,78$ для двухтактного двигателя); D – диаметр цилиндра; η_H – коэффициент наполнения цилиндра; p_s , T_s – соответственно давление и температура воздуха на входе в цилиндр; p_e – среднее эффективное давление; g_e – удельный эффективный расход топлива.

Выражение (3) учитывает влияние линейных размеров цилиндра, скоростного режима, тактность, давление наддува, качество рабочего процесса.

Опытные данные показывают, что на основании термометрирования одного из дизелей серии для любых точек поршня может быть подобрана эмпирическая формула в виде линейной зависимости температуры конкретной точки от параметра теплонапряженности с учетом конструктивной формы поршня и условий его охлаждения. При этом прямая пропорциональная зависимость между температурой поршня и теплонапряженностью сохраняется на любых режимах работы. Положительным свойством условного параметра теплонапряженности является возможность его определения по параметрам доступным для измерения с помощью штатных приборов.

На тепловую напряженность дизеля наиболее ощутимо влияют цикловая подача топлива (или среднее индикаторное давление p_i) и расход воздуха. С.В. Камкин предложил оценивать уровень теплонапряженности цилиндровой втулки показателем [4]

$$K_{\delta} = p_i n \delta T_s / \eta_H p_s, \quad (4)$$

где n – частота вращения коленчатого вала, об/мин; δ – толщина стенки цилиндра.

В эксплуатации дизелей в качестве косвенного показателя теплонапряженности широко используют температуру отработавших газов. Достоинствами этого показателя являются возможность оценки теплонапряженности каждого цилиндра в отдельности, простота и доступность непосредственного измерения с помощью штатных приборов на судне. По результатам стендовых испытаний каждого типа дизеля известна температура отработавших газов, соответствующая номинальному режиму работы. Превышение этого значения в эксплуатации свидетельствует о превышении уровня теплонапряженности, допустимого для длительной работы.

Механическая напряженность дизеля является обобщенным понятием и характеризуется напряжениями, деформациями, удельными давлениями, возникающими в элементах остова, деталях движения и в узлах сопряжений под действием механических нагрузок. От уровня механической напряженности зависят работоспособность деталей, приводов, подшипников, условия их смазки, износы, возможность появления усталостных разрушений.

Измерения напряжений, деформаций, удельных давлений в условиях эксплуатации имеют определенные технические трудности, так как эти параметры непосредственно не контролируются.

Для конкретного дизеля, к показателям, отражающим силы давления газов и силы инерции движущихся масс, относятся: максимальное давление сгорания p_z ; степень повышения давления при сгорании топлива $\lambda = p_z / p_c$; ско-

рость нарастания давления $dp/d\phi$ [5]. Наибольшее внимание должно уделяться давлению p_z , превышение которого в процессе эксплуатации не допускается.

2 Анализ эксплуатационной напряженности двухтактного дизеля.

Объектом анализа в данной работе является судовой двухтактный дизель с газотурбинным наддувом 7S50MC, который используется в качестве главного двигателя на морских судах. Номинальные характеристики дизеля: эффективная мощность – 10010 кВт, число цилиндров – 7, частота вращения коленчатого вала – 130 об/мин, диаметр поршня – 0,5 м, ход поршня – 1,91 м, давление наддува – 0,37 МПа, действительная степень сжатия – 12,6.

Исследования проводились аналитически по методике, разработанной кафедрой судовых энергетических установок КГМТУ. Алгоритм и расчетная программа базируется на известной методике расчета рабочего цикла судового ДВС, см. [7, 2, 1] и др. Индикаторный процесс внутри цилиндра ДВС рассчитывается путем численного интегрирования системы дифференциальных уравнений.

В процессе исследований было принято, что дизель работает по винтовой характеристике с неизменной цикловой подачей топлива. Противодействие на выпуске изменялось в диапазоне от 0,002 до 0,05 МПа. Кроме того, в расчетах предполагалось, что компрессор турбонаддувочного агрегата на всех рассматриваемых режимах работает устойчиво.

Полученные результаты исследований обрабатывались в зависимости от относительного противодействия на выпуске

$$\Delta\bar{p} = \Delta p / p_T, \quad (5)$$

где Δp , p_T – соответственно противодействие на выпуске двигателя и давление перед турбиной турбокомпрессора.

Целесообразность представления эксплуатационных характеристик дизеля в функции от $\Delta\bar{p}$ вытекает из уравнения баланса мощностей турбины и компрессора идеального турбокомпрессора, в котором расходы воздуха и газа при-

няты одинаковыми. Тогда относительное противодавление на выпуске можно представить в виде приближенной зависимости

$$\Delta\bar{p} = 1 - \frac{T_0}{T_T}(\pi_K - 1) - \frac{P_0}{P_T} \quad (6)$$

где $\pi_K = p_s/p_0$ – степень повышения давления в компрессоре.

Как следует из выражения (6), величина $\Delta\bar{p}$ связана с параметрами рабочего тела в компрессоре, турбине и дизеле.

Ниже представлены результаты серии расчетов двухтактного дизеля. Относительное сопротивление выпускного тракта $\Delta\bar{p}$ увеличивалось в расчетах с 0,051 до 0,1351.

Увеличение выпускного сопротивления $\Delta\bar{p}$ приводит к уменьшению относительной мощности турбины на 35%, при этом равнозначно снижалась и мощность компрессора. Относительная мощность турбины вычислялась относительно индикаторной мощности дизеля.

С понижением мощности компрессора уменьшается расход воздуха, что приводит, при неизменной цикловой подаче топлива, к снижению коэффициента избытка воздуха при сгорании топлива α_T . Изменение α_T представлено на рисунке 1 и составляет 21% для рассматриваемого диапазона увеличения $\Delta\bar{p}$.

Уменьшение α_T вызывает повышение температуры газа по циклу дизеля. Значение средней по времени цикла температуры рабочего тела T_T возросло на 6,4% (рис. 1). При этом максимальная температура газа T_z повысилась на 159 К, что существенно увеличивает теплонапряженность дизеля. Одновременно с этим температура газа за цилиндром T_T с учетом перемешивания с продувочным воздухом повысилась на 10% (на 62 К), что позволяет косвенно оценить рост теплонапряженности дизеля.

С повышением средней по времени цикла температуры рабочего тела увеличивается поток теплоты в охлаждаемую воду. Зависимость среднего теплового потока через стенки цилиндра $q_{ц}$ от противодавления на выпуске пред-

ставлена на рисунке 1. Увеличение $\Delta\bar{p}$ привело к повышению $q_{ц}$ на 8,7%. Интенсивность повышения $q_{ц}$ больше интенсивности прироста T_t по причине увеличения коэффициента теплоотдачи от газа к стенке цилиндра с повышением температуры газа. При этом суммарная относительная потеря теплоты в охлаждаемую воду q_w при указанном повышении $\Delta\bar{p}$ увеличивается на 27% (рис. 1). Такое существенное увеличение q_w также связано с уменьшением эффективной мощности дизеля, которая снизилась на 5,8%.

Зависимость показателя теплонапряженности поршня дизеля K_n , вычисленного по выражению (3) представлена на рисунке 1. Увеличение $\Delta\bar{p}$ вызвало повышение K_n на 7,5%. Учитывая физическую сущность этого показателя, можно предположить, что значения температур металла поршня в характерных его точках увеличатся при этом на 7,5%. Однако, повышение противодавления на выпуске до 0,008МПа ($\Delta\bar{p}=0,02057$) практически не вызывает заметного увеличения теплонапряженности поршня, так как его температура в характерных точках повышается менее, чем на 1%.

Теплонапряженность втулки цилиндра оценивалась показателем $K_{ц}$, который вычислялся по выражению (4). Указанное увеличение $\Delta\bar{p}$ вызвало повышение $K_{ц}$ на 19%. Из графиков видно, что теплонапряженность втулки цилиндра повышается более интенсивно, чем теплонапряженность поршня. Но при повышении противодавления на выпуске до 0,008МПа ($\Delta\bar{p}=0,02057$) показатель $K_{ц}$ увеличился не более 2%. Столь незначительное повышение $K_{ц}$ и, следовательно, температуры втулки цилиндра, практически, не отразится на ресурсе дизеля.

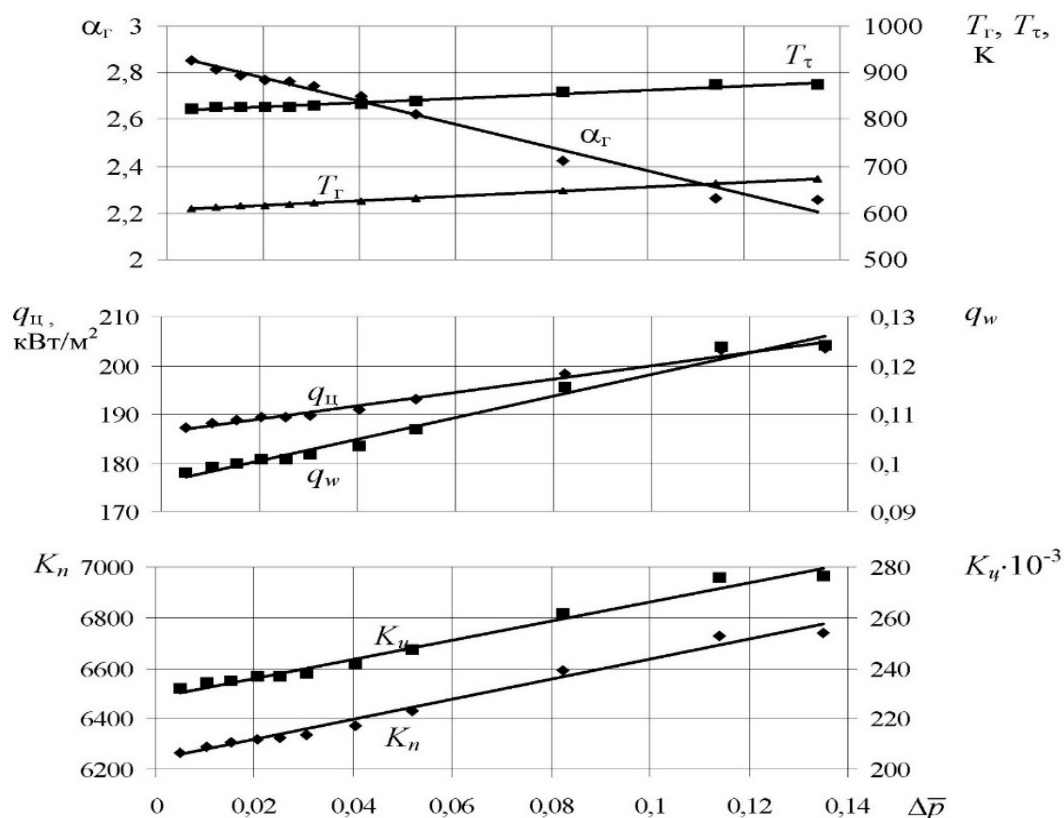


Рисунок 1 – Схема измерительной системы многоцилиндрового ДВС

Механическая напряженность дизеля оценивалась максимальным давлением рабочего тела p_z , средним эффективным давлением p_e , средним давлением по времени цикла p_t , степенью повышения давления при сгорании p_z/p_c , максимальной скоростью нарастания давления $dp/d\phi$.

Зависимость максимального давления цикла p_z от противодавления представлена на рисунке 2. В результате указанного роста максимальное давление p_z понизилось с 14,9 до 12,5 МПа, при этом уменьшились p_e и p_t . Снижение давлений можно объяснить уменьшением воздушного заряда в цилиндре.

Максимальная скорость нарастания давления в цилиндре $dp/d\phi$ снижается при увеличении противодавления. Уменьшение можно объяснить снижением скорости горения топлива при более низком коэффициенте избытка воздуха. В то же время, степень повышения давления цикла p_z/p_c дизеля увеличивается (рис. 2), что связано, прежде всего, с понижением давления p_c в связи с уменьшением степени повышения давления в компрессоре π_K .

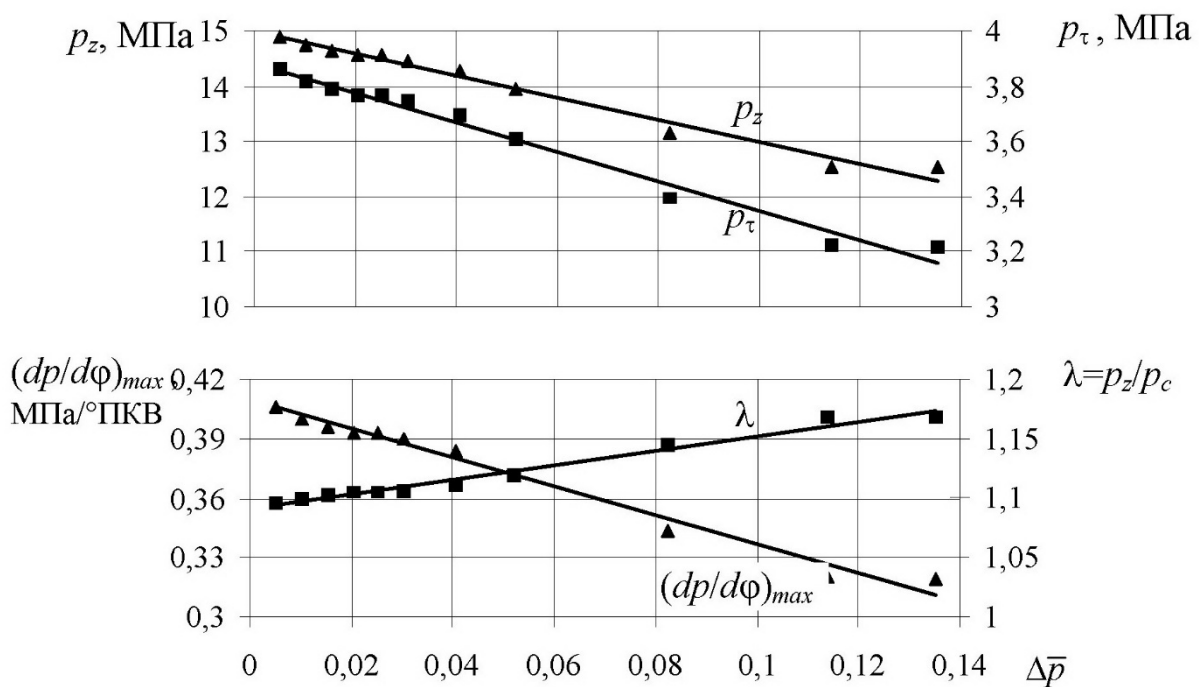


Рисунок 2 – Изменение угловой скорости вала во времени

Заключение. В результате проведенного анализа выявлено, что повышение газодинамического сопротивления на выпуске дизеля 7S50MC (со степенью наддува $\pi_k=3,7$) приводит к увеличению его тепловой напряженности и к уменьшению механической напряженности, которые оценивались по косвенным показателям. Исследования проводились для широкого диапазона изменения противодавления $\Delta \bar{p}$ в предположении, что на всех рассматриваемых режимах компрессор турбонаддувочного агрегата работает устойчиво. Увеличение противодавления на выпуске до 0,008 МПа ($\Delta \bar{p}=0,02057$) не вызывает существенного повышения теплонапряженности дизеля и снижения его эксплуатационных показателей.

Аналогичное исследование ранее проводились для четырехтактного дизеля с газотурбинным наддувом 6ЧНСП 18/22 при $\pi_k=1,51$, для которого тепловая и механическая напряженности изменялись более интенсивно [6]. Из сопоставления результатов анализов следует, что дизели с более высокой степенью над-

дува менее чувствительны к росту противодавления. Результаты работы будут полезны при проектировании и эксплуатации судовых дизелей.

Список использованной литературы:

1. Лебедев, О. Н. Двигатели внутреннего сгорания речных судов [Текст]: учеб. для студентов вузов / О. Н. Лебедев, В. А. Сомов, С. А. Калашников. – Москва: Транспорт, 1990. – 219 с.
2. Самсонов, В. И. Двигатели внутреннего сгорания морских судов [Текст]: учеб. для студентов вузов. – 2-е изд. перераб. и доп. / В. И. Самсонов, Н. И. Худов. – Москва: Транспорт, 1990. – 368 с.
3. Возницкий, И. В. Предотвращение аварий судовых двигателей внутреннего сгорания [Текст] : учеб. пособие /И. В. Возницкий, Л. А. Иванов. – Москва: Транспорт, 1971. – 191 с.
4. Олейников, Б. Н. Техническая эксплуатация дизелей судов флота рыбной промышленности [Текст] : учеб. пособие для студентов вузов / Б. Н. Олейников. – Москва: Агропромиздат, 1986. – 269 с.
5. Гаврилов, В. С. Техническая эксплуатация судовых дизельных установок. [Текст]: учеб. пособие для студентов вузов. – 3-е изд. перераб. и доп. / В. С. Гаврилов, С. В. Камкин, В. П. Шмелев. – Москва: Транспорт, 1985. – 288 с.
6. Конюков В. Л. Анализ эксплуатационных характеристик двигателя 6ЧНСП 18/22 при различном сопротивлении выпускного тракта [Текст] / В. Л. Конюков, Е. В. Богатырева, В. Н. Лубянко // Рыбное хозяйство Украины. - 2013. – Вып.4. – С. 40-44.
7. Фомин Ю. А. Судовые двигатели внутреннего сгорания [Текст] / Ю. А. Фомин, А.И. Горбань, В. В. Добровольский и др. – Л.: Судостроение, 1989. – 344 с.

УДК 377.5

Остапенко О. Ю.

преподаватель цикловой комиссии технологии сварки и кораблестроения филиала ФГБОУ
ВО "КГМТУ" в г. Феодосия

МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «СУДОСТРОИТЕЛЬНОЕ ЧЕРЧЕНИЕ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА»

Аннотация. В статье рассмотрены некоторые вопросы, стоящие перед студентами и преподавателем при изучении дисциплины «Судостроительное черчение и компьютерная графика». Выделены проблемы и предложены методы их решения в объеме подготовки специалистов среднего звена.

Ключевые слова: судостроительное черчение, компьютерная графика, особенности преподавания, методы обучения, мотивация.

Abstract. The article discusses some of the issues with which students face when studying the discipline "Shipbuilding technical drawing and computer graphics". Problems and proposed methods of their solution in the volume of secondary education specialists training are marked out in the article.

Keywords: shipbuilding technical drawing, computer graphics, features of teaching, teaching methods, motivation.

Цель исследования. Проанализировать методику преподавания судостроительного черчения при подготовке специалистов среднего звена на основе теоретических и практических данных.

В настоящее время успешное судостроительное предприятие вынуждено работать над сокращением срока, снижением себестоимости и повышением качества выпускаемой продукции. И одним из ключевых факторов в достижении этих целей является подготовка кадров. Для поднятия престижа технических специальностей, необходимо повышать уровень преподавания в школе естественных наук, прежде всего физики, математики, черчения.

В техникумах, особенно при подготовке студентов по специальности «Судостроение», с первого курса необходимо ввести изучение дисциплины «Начертательная геометрия», только так можно развить пространственное мышление, которое требуется для дальнейшего изучения «Инженерной графики». Таким образом: «Если чертеж является языком техники, одинаково понятный всем народам, то начертательная геометрия служит грамматикой этого

языка, так как она учит нас правильно читать чужие и излагать наши собственные мысли, пользуясь одними лишь линиями и точками».

Умение понимать язык чертежа и передавать на нем необходимые сведения, обязательны для любого квалифицированного специалиста, связанного с разработкой, изготовлением или эксплуатацией техники[1].

Создание судна начинается с его проектирования, в процессе которого выполняется большое количество чертежных работ. Для того чтобы изготовить чертеж, необходимо знать правила выполнения и чтения чертежей судостроительной верфи, разработанные в отраслевых стандартах в соответствии с требованиями ГОСТ ЕСКД. Прочесть чертеж – это значит мысленно представить себе конструкцию в целом и ее отдельные части.

Предмет «Судостроительное черчение» в средних специальных учебных заведениях является заключительным разделом общего курса черчения.

То есть, в соответствии с Федеральными образовательными стандартами, в результате освоения дисциплины, у студента должны формироваться определенные профессиональные компетенции: А именно, умение разрабатывать конструкторскую документацию для изготовления деталей узлов, секций корпусов и выполнять необходимые типовые расчеты при конструировании.

Для реализации данных компетенций необходимо пересмотреть рабочую программу и построить изучение судостроительного черчения с помощью компьютерной графики, начиная с первого занятия.

Судостроительное черчение достаточно сложный предмет, поэтому буквально на первых лекциях нужно показать студентам все трудности, с которыми им пришлось бы столкнуться при вычерчивании чертежей вручную. Это послужит хорошей мотивацией для обучающихся при наибольшем «погружении» в предмет.

Сделать это лучше всего на примере теоретического чертежа: когда сначала вычерчивается сетка, согласовывается, затем ее желательно навести тушью, а лишь потом вычерчивать ватерлинии, шпангоуты и батоксы.

Не маловажную роль играет и тот фактор, что современные подростки, в своем большинстве не представляют жизнь без компьютера. Они достаточно легко и быстро осваивают инструментарий графического компьютерного моделирования. А если учесть, что многие родители покупают им для этого ноутбуки, на которых дети не только в «стрелялки» играют или в соц. сетях «зависают», но и работают, то практически стопроцентная заинтересованность в изучении предмета обеспечена.

Не нужно ожидать от студента сразу каких то особых результатов, лучше лишний раз похвалить и даже если что то не получается помочь, объяснить. Это повышает самооценку человека, и подростку хочется сделать работу лучше. Можно внести даже некоторый элемент игры, на примере того же теоретического чертежа, допустим, вычерчивание сетки – это первый уровень, построение ватерлиний – второй уровень, для его выполнения нужно самостоятельно сконструировать носовой и кормовой обводы и т.д.

При преподавании судостроительного черчения и компьютерной графики не стоит увлекаться длинными лекциями, как правило, это малоэффективно. Лучше прочитать вводную лекцию, объяснить на ней основные понятия и выдать задание на разработку чертежа. Конечно же, должны иметься методические указания с подробной инструкцией по выполнению той или иной работа.

В процессе практического занятия у студентов возникнет много вопросов. Вот здесь хотелось бы особое внимание уделить индивидуальной работе преподавателя и студента. Группа обучающихся должна быть не более 10 – 12 человек, это даст возможность объяснить каждому его ошибки, ответить на вопросы.

Для более глубокого изучения предмета, должна быть налажена самостоятельная работа над чертежами. Преподавателю необходимо постоянно контролировать этот процесс, не допускать отставания, проверять правильность выполнения заданий.

Для повышения интереса к изучению судостроительного черчения и компьютерной графики, рекомендуется проводить открытые уроки, олимпиады по предмету для выявления и поощрения наиболее одаренных и талантливых студентов. Стимулировать преподавателей организовывать факультативные занятия для желающих более глубокого изучения дисциплины.

Еще одной немаловажной мотивацией для изучения предмета является то, что судостроительное черчение для корабелов не заканчивается с получением заветного зачета, а продолжается на последующих курсах при изучении других дисциплин. Например, при выполнении практических заданий по «Теории корабля»: построение Масштаба Бонжана, построение кривых элементов теоретического чертежа, вычерчивание конструктивного мидель – шпангоута и секции корпуса судна при выполнении курсового проекта по конструкции корпуса. А также компьютерная графика облегчит студентам работу над дипломным проектом.

В заключение следует заметить, что для максимального развития у студентов определенных профессиональных компетенций, необходимо пересмотреть рабочую программу и вести преподавание предмета только с использованием компьютерной графики, особое внимание уделить практическим занятиям, как аудиторным, так и самостоятельным. И, конечно же, важную роль играет индивидуальное обучение, способствующее не только приобретению стандартных знаний по предмету, но и развитию творческой личности.

Список использованной литературы:

1. Бродский А. М. Инженерная графика [Текст]: учебник для студ. учреждений сред.проф. образования / А.М. Бродский, Э.М. Фазлулин, В.А. Халдинов. – М.: Издательский центр «Академия», 2012. – 400 с.
2. Особенности преподавания профессиональных дисциплин при подготовке бакалавров кораблестроителей, Концепт, научно – методический электронный журнал [Электронный ресурс] // E-koncept. - Режим доступа: <http://e-koncept.ru>. – (Дата обращения: 24.03.2017).
3. Остапенко О.Ю. [Текст]: Методические указания по выполнению практических работ по дисциплине «Судостроительное черчение и компьютерная графика» / О. Ю. Остапенко. – Феодосия, 2017 – 56 с.

УДК 629.2.06.656.067

Пазынич Г.И.

канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры Судовождения и промышленного рыболовства
ФГБОУ ВО «КГМТУ»**ОСОБЕННОСТИ СОВРЕМЕННЫХ РАСЧЕТОВ ЗАПАСА ВОДЫ
ПОД КИЛЕМ ПРОМЫСЛОВЫХ СУДОВ ПРИ ПЛАВАНИИ НА
МЕЛКОВОДЬЕ**

Аннотация. В статье рассмотрены различные аспекты применяемых расчетов глубины под килем промыслового судна на мелководье. Сейчас на практике моряки используют различные способы расчета запаса воды под килем (УКС) в зависимости от условий плавания. Для сравнения учитывают различные критерии, чтобы определить эффективные методы контроля безопасного плавания промыслового судна на мелководье. Особенности применяемых расчетов учитывают работу всех судоводителей, которые определяют УКС

Ключевые слова. Судно, мелководье, расчеты запаса воды под килем.

Abstract. Various aspects for calculation the under keel fishing for a fishing vessel in the shallow water are reviewed in this article. Nowadays, the seafarers use different methods for the calculation of the under keel clearance (UKC) depending on the sailing conditions. In order to determine the effective methods of monitoring the safe passage of the fishing vessel in the shallow waters different criteria are taken into account. Special features of the applied calculation make possible to take into account work of all navigators, who determine the UKC.

Keywords: fishing vessels, the shallow water, the calculation of the under keel clearance (UKC).

Введение. Потребность определения безопасного запаса воды при плавании судов на мелководье обусловлена тем, что нарушение этого условия приводит к возможному касанию грунта или посадке на мель морских судов. Как показывает опыт, последствия этого могут привести к аварийному происшествию, аварии, кораблекрушению и даже экологической катастрофе. Необходимость расчета запаса воды под килем морского судна многократно подчеркивается во всех уровнях официальных документах по безопасности плавания таких судов в стесненных условиях.

Современная литература по судовождению [8 –14] также как и официальные документы [1 – 7] содержит много материалов по взаимодействию морского дна и судна на мелководье, подчеркивает необходимость и приводит различные способы расчетов запаса воды под килем судна на мелководье. Это часто приводит к трудностям выбора методов решения при конкретном плавании судна.

Анализ применяемых на практике методов расчета запаса воды под килем морских судов при плавании на мелководье показывает, что сейчас проблема выбора методов расчета невозможна без сравнения применяемых судоводителями методов решения отдельных задач управления судном на мелководье. Актуальность сравнения методов решения обусловлена значительным числом этих методов без конкретного указания на типы и виды судов (рис. 1), особенно применительно к промысловым судам [16], [18].



Рисунок 1 – Большой морозильный рыболовный траулер «Капитан Русак»

Представление методов расчета запаса воды под килем судна сейчас страдает многообразием форм и способов определения величины УКС. Это обусловлено как сложностью самого процесса плавания в нестандартных навигационных условиях, так и участием в решении задачи специалистов различных уровней управления движением судна. Иерархия требований по расчету запаса, многообразие официальных документов по безопасности плавания, различие судов и условий плавания только усложняют унификацию методов расчета.

Международные требования по знаниям и умениям специалистов судовождения, на которых возложены обязанности правильных расчетов, наиболее четко представлены в Кодексе ПДМНВ [3]. Указанные положения следует считать базовыми, а анализ их выполнения современными судоводителями поможет определить пути совершенствования методов расчета.

Основной целью учета особенностей применяемых на практике методов расчета следует считать анализ применяемых методов по их составу, по количеству и сложности сбора исходных данных, по сложности и точности расчета отдельных параметров, а также итогового результата.

Одновременно следует рассмотреть недостатки используемых методов расчета по различным направлениям с целью их устранения при использовании на конкретных судах и усовершенствовании методов в будущем.

Требования Кодекса ПДМНВ [3] по безопасному плаванию на мелководье в таблице А – II/1: Спецификация минимальных требований к компетентности вахтенных помощников капитана судов валовой вместимостью 500 и более [3, с. 184] определяет в компетентности маневрирование судна [3, с. 198] знание:

- влияния водоизмещения, осадки, дифферента, скорости и запаса под килем на диаметр циркуляции и тормозной путь
- увеличения осадки от скорости судна, мелководья и подобных эффектов.

Таблица А – II/2: Спецификация минимальных требований к компетентности капитанов и старших помощников капитана судов валовой вместимостью 500 и более [3, с. 210] в компетентности: Маневрирование и управление судном в любых условиях [3, с. 218, 220, 222] требует понимание:

- Управления судном при плавании по рекам, эстуариям и стесненным водам, с учетом влияния течения, ветра и малой глубиной воды под килем на управляемость судна.

- Маневрирования на мелководье, включая уменьшение запаса воды под килем из-за увеличения осадки на скорости, бортовой и килевой качки.

- Взаимодействия между двигающимися суднами, а также взаимодействие собственного судна с близлежащими берегами (канальный эффект).

- Важности плавания с уменьшенной скоростью для избежания повреждений, причиняемых сопутствующей волной своего судна.

Там же приведены методы демонстрации компетентности и критерии для оценки компетентности:

При внимательном прочтении Конвенции обращает на себя внимание различие требований по обеспечению безопасности плавания, которые предъявляются к разным категориям судоводителей. Учитывая, что компетенции показывают знания, умения, навыки и способности операторов при решении профессиональных задач в приведенных таблицах четко выражено различие обязанностей судовых специалистов: вахтенных помощников капитана на уровне обеспечения безопасности мореплавания; капитанов и старших помощников капитана на уровне управления безопасностью мореплавания. Т. о., ВПК должен на своем судне грамотно применять расчеты безопасного плавания на мелководье, которые разработаны их коллегами более высокого уровня. Капитаны и старпомы должны разрабатывать и применять на судне конкретные методы расчета запаса воды под килем своего судна, исходя из создавшихся в данном районе условий плавания. При этом обязательно должны учитываться все влияющие на величину запаса воды под килем внешние и внутренние факторы: глубина моря с поправками на все определяющие её факторы, осадка судна с учетом всех параметров, которые её увеличивают [15].

В конвенции ПДМНВ глава VIII «Требования в отношении несения вахты» на странице 512, пункт 22.5.5 сказано: «22. Заступающие на вахту помощники должны лично удостовериться в отношении: - 5. Навигационной обстановки, включая: -5. Возможное влияние крена, дифферента, плотности воды и увеличения осадки от скорости судна на запас воды под килем».

Это требование непосредственно указывает на то, что ВПК с начала и до конца своей вахты должен контролировать запас воды под килем. Более того, по духу или принципам обеспечения безопасности согласно МКУБ [5] на судне в обязательном порядке разрабатывается процедура обеспечения безопасного плавания в стесненных условиях и на мелководье [10]. Согласно с этой процедурой составляется проверочный лист подготовки к её выполнению (чек лист), в котором предусматриваются все действия оператора (судоводителя) по подготовке судна к такому плаванию и обеспечению безопасного мореплавания в течение всего времени действия таких условий. Об одном из таких действий при плавании на мелководье непосредственно сказано в ПДМНВ [3, с. 516]. Пункт 36 восьмой главы ПДМНВ гласит: «Вахтенный помощник капитана должен глубоко знать использование установленных на судне электрорадионавигационных средств, включая их возможности и ограничения, и использовать каждое из этих средств при необходимости, а также иметь в виду, что ЭХОЛОТ является важным навигационным средством» [3].

Из отечественных официальных документов достаточно полно и последовательно рекомендации по работе судоводителей при учете запаса воды на мелководье приведены в [16, с. 109-120]. Раздел 2.5 «Оценка запаса воды под килем (“УКС”)» этого пособия предлагает решать задачу в следующей последовательности:

- последовательность расчета запаса глубины под килем;
- политика компании и указания по расчету “УКС”;
- Стандартная процедура действий и анализ “УКС” с блок-схемой решения задачи;
- обобщенные критерии для достаточности “УКС”;
- Проблемы достоверности информации с разбором конкретных ситуаций в качестве опасного прецедента на будущее.

В этом же пособии относительно конкретных расчетов запаса воды под килем пунктом 2.5.1.3 поясняется «Подробное описание, теория и комментарии по расчету “УКС” приведено в учебнике «Навигация и лоция» [11, с. 345 - 353].

Следует отметить, что методы расчета запаса воды при плавании на мелководье по-разному представлены в других отечественных учебных пособиях с различной полнотой и сложностью учитываемых исходных данных. Более подробно этот вопрос освещен [15].

При анализе требований и применяемых способов расчета запаса глубины следует учитывать следующую характерную особенность представления этих методов в двух стандартных учебных дисциплинах специальности Судовождение: «Навигация и лоция», «Управление судном». Наиболее ярко это выражено в пособиях курса навигация [8 – 14] и учебниках по управлению судном [16 – 18].

Не будем при этом забывать, что вопросов изменения осадки судна пусть даже больше в теоретическом, чем практическом плане касаются все морские специалисты при изучении курса «Теория и устройство судна». Одновременно с этим вопросы измерения глубины моря изучаются в специальных дисциплинах разделах технические средства судовождения.

Уже одно это разнообразие методов изучения рассматриваемого явления чаще отрицательно, чем положительно влияет на разработку методов решения конкретной практической задачи безопасного плавания на мелководье.

Сущность расчета запаса состоит в определении разности между текущей глубиной в точке нахождения судна и действительной осадкой судна в один и тот же момент. Само решение задачи может быть предельно простым с использованием одного исходного параметра. Решение усложняется при использовании нескольких простых исходных параметров. Расчеты становятся очень сложными, если требуется использование многих дополнительных источников информации и вычислений по ним.

Для расчета скоростного проседания судна на мелководье существует целый ряд эмпирических формул, дающих порой существенно отличающиеся результаты. На промысловых судах формулы расчеты проседания на мелководье возможны по формулам Г.И. Сухомела [17], формулам, рекомендуемым Наставлением по штурманской службе судов Министерства рыбного хозяйства СССР, номограммам NPL [18]. При плавании на мелководье и в каналах для расчета применимы формулы А.П. Ковалева, Ремиша и таблицы Броуновского альманаха 2005 года для контейнеровозов .

Применяемые методы расчетов надо анализировать по нескольким критериям их использования на ходовом мостике при плавании судна в стесненных условиях.

Первым критерием практичности следует считать состав или сложность конкретного метода расчета. Чем больше навигационных величин включает метод, тем меньше возможности его практического применения. Выше приведенный перечень способов расчета скоростного проседания не включает метода Ремиша [17, с.77 - 85], подробно с учетом особенностей судов позволяет определить осадки носом и кормой, проседание судна при плавании к каналам ограниченной ширины. Причина в сложности методов расчета значительного числа промежуточных величин по нескольким навигационным параметрам. Аналогичные замечания относятся к методам расчетов изложенных в учебнике [18]. Не приемлемы по своему содержанию и таблицы увеличения осадок контейнеровозов [10].

Следующим критерием практичности следует считать количество, простоту сбора и контроля исходных данных конкретного метода расчета. Даже с учетом того, что исходные данные чаще используются при разработке метода решения на берегу, с участием квалифицированных менеджеров судоходных компаний. На практике надо иметь в качестве исходных данных величины, которые доступны в море на тот случай, когда изменение условий плавания потребует корректуры исходных данных для правильных расчетов.

Существенным критерием следует считать сложность расчетов или используемых аналитических зависимостей. Как правило, эта проблема обостряется на этапе сбора исходных данных по их количеству, для сложных расчетов нужно много исходных данных. Сложность расчетов зависит от математической модели рассматриваемого явления. Искусство математического моделирования заключается в грамотном выборе основных и второстепенных параметров процесса, что позволит упростить аналитические зависимости расчетного метода. Однако при этом точность конечного результата должна обеспечивать безошибочные практические действия судоводителя в сложных навигационных условиях плавания.

Аналогичным по принципам применения можно считать критерий сложности расчетов промежуточных параметров задачи. Следствием этого критерия является потребность в оценке точности всех промежуточных параметров задачи. В любом случае точность параметров не должна уменьшать заданной точности конечного результата.

Способы расчета скоростного проседания можно анализировать по количеству, трудности получения, точности и универсальности исходных данных, сложности применяемых аналитических зависимостей, по количественным показателям или результатам увеличения осадки, по возможностям автоматизации измерений и расчетов на всех этапах решения задачи.

Недостатками существующих и применяемых на практике методов расчета запаса воды под килем судна следует отнести следующие положения, сложившиеся в практике работы промыслового флота:

- представление методов расчета на судах сейчас страдает многообразием форм и неполнотой расчета;
- различие требований и официальных норм на различных уровнях управления работой, как флота, так и отдельных судов;
- различное представление методик расчетов в навигационных пособиях;

- разделение вопроса по различным учебным дисциплинам подготовки судоводителей;
- недоступность фирменных методов расчета и даже процедур плавания в стесненных навигационных условиях;
- отсутствие автоматических измерений параметров, которые определяют запас воды под килем судна с достаточной для практики точностью и надежностью;
- отсутствие автоматизации расчетов в доступной для моряков литературе;
- ограниченность учета возможных изменений условий в конкретных обстоятельствах плавания;
- отсутствие сравнений различных маршрутов плавания на мелководье или глубокой воде по экономической эффективности работы судна. Вопрос, стоящий на стыке нескольких отраслей знаний, в некоторых случаях является интеллектуальной собственностью судоходных компаний и требующий отдельного обсуждения.

За многие годы теория и практика судовождения разработали различные способы расчета запаса воды под килем, которые пригодны для практического применения на судах при плавании на мелководье. Трудности и недостатки их использования обусловлены сложностью самого процесса движения судна в сложных навигационных условиях, большим числом исходных данных и промежуточных параметров для расчета УКС.

Расчеты по всем формулам, кроме формул Ремиша и таблиц контейнеровозов, дают близкие результаты. Следовательно, эти формулы могут быть рекомендованы к использованию на практике работы промыслового флота.

Для уточнения какая из формул лучше подходит для конкретного судна, надо экспериментально определить Δd на одной из скоростей и сравнить с расчетами этой величины по разным формулам. В работе применять на данном судне тот метод, который соответствует реальной величине измеренного Δd .

Для удобства практического применения рекомендуется на каждом судне в «Таблице маневренных элементов» в ходовой рубке иметь график или таблицу Δd для различных условий.

При плавании в узкости увеличение осадки Δd больше чем на мелководье на тех же скоростях за счет действия стенок канала аналогично морскому дну.

Список использованной литературы:

1. Международная конвенция по охране человеческой жизни на море 1974 года [Текст]: измененный Протоколом 1988 года к ней с поправками (СОЛАС – 74). – СПб.: ЗАО «ЦНИИМФ», 2010. – 992 с.
2. Международная конвенция по предотвращению загрязнения с судов 1973 г. [Текст]: измененная протоколом 1978 г. к ней (МАРПОЛ 73/78), Книги I и II. – СПб.: ЗАО ЦНИИМФ, 2008. – 760 с.
3. Международная конвенция о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты 1978 года [Текст] : (ПДМНВ) с поправками. – СПб.: ЗАО ЦНИИМФ, 2010. – 806 с. ISBN 978-5-8072-01109-6
4. Международная конвенция о подготовке и дипломировании персонала рыбопромысловых судов и несении вахты 1995 года [Текст] : с поправками. – СПб.: ЗАО ЦНИИМФ, 2010. – 806 с. ISBN 978-5-8072-01109-6
5. Международный кодекс по управлению безопасной эксплуатацией судов и предупреждению загрязнений [Текст] : МКУБ (гл. IX СОЛАС – 74) ISM CODE. – Одесса: Изд. центр «Студия «Негоциант», 2005.
6. «Мореходные таблицы» [Текст] : (МТ-2000), ГУН и О МОРФ, Санкт-Петербург, 2002. 575 с.
7. Кодекс торгового мореплавания Российской Федерации [Текст]. - Москва: Изд-во «Ось – 89». 1999 - 144 с. (38)
8. Справочник капитана [Текст] : под общей редакцией доктора наук, профессора МСА, КДП В. И. Дмитриева. СПб.: «Элмор», 2009. – 816 с.
9. Устав службы на судах рыбопромыслового флота Российской Федерации [Текст] : 1995 – 50 с.
10. Алексин, В. Г. Обеспечение навигационной безопасности плавания [Текст] / В. Г. Алексин, Л. А. Козырь, С. В. Симоненко. – М. Издание «Феникс» 2009. -517 с.
11. Баранов, Ю. К. Навигация / Ю. К. Баранов, М. И. Гаврюк, В. А. Логиновский, Ю. А. Песков - Санкт-Петербург. 1997 – 510 с.
12. Дмитриев, В. И. Навигация и лоция [Текст] : учебник для вузов / В. И. Дмитриев, В.Л. Григорян, В.А. Катенин. – М.: Изд. «Моркнига», 2009. – 457 с.
13. Михайлов, В. С. Навигация и лоция [Текст] : учебник для вузов / В. С. Михайлов, В.Г. Кудрявцев, О.В. Шмыгалев - К.: Издательство «Компас», 2010. -831 с.
14. Михайлов, В. С. Обеспечение навигационной безопасности плавания [Текст]: учебник для вузов / В. С. Михайлов, В. Г. Кудрявцев, Д. А. Соколовский – К. Издательство «Компас», 2010. – 566 с.
15. Пазынич, Г. И. Анализ требований и методов расчета безопасного запаса воды под килем [Текст] /Г. И. Пазынич, В. Д. Кузьмин – Сборник докладов Региональной научно-практической конференции «Практическая подготовка в морском образовании», 2016. – 18-27 с.

16. Песков, Ю.А. Руководство по "организации мостика" для судов в трех томах [Текст] / Ю. А. Песков. - Новороссийск, НГМА. 2002. - т. 1 -146 с., т. 2-132 с., т. 3 - 126 с.
17. Справочник капитана дальнего плавания [Текст]: под общей редакцией Г. Г. Ермолаева. – М., «Транспорт», 1988. – 248 с.
18. Управление судном. [Текст]: под общей редакцией Снапкова В.И. – М.: Изд. «Транспорт», 1991. – 359 с.

УДК 629.2.06.656.067

Пазынич Г.И.

канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры Судовождения и промышленного рыболовства
ФГБОУ ВО «КГМТУ»

ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ СОВРЕМЕННЫХ РАСЧЕТОВ ЗАПАСА ВОДЫ ПОД КИЛЕМ ПРОМЫСЛОВЫХ СУДОВ ПРИ ПЛАВАНИИ НА МЕЛКОВОДЬЕ

Аннотация. В статье рассмотрены различные аспекты разработки новых систем расчета глубины под килем промыслового судна на мелководье. Сейчас моряки используют различные способы расчета запаса воды под килем (УКС) неудобные для практического использования в зависимости от условий плавания. Новые методы расчета позволяют определить эффективные способы контроля безопасного плавания промыслового судна на мелководье. Особенности новых систем расчетов учитывают опыт всех судоводителей, которые определяют УКС

Ключевые слова: промысловые суда, мелководье, *новые системы* расчетов УКС.

Abstract. Various aspects in the development of new systems for calculation the under keel for a fishing vessel in the shallow waters are reviewed in this article. Nowadays, the seafarers use different methods for calculation of the under keel clearance (UKC), which are difficult for practical using due to sailing conditions. New calculation methods permit to determine the effective techniques of monitoring the safe passage of a fishing vessel in the shallow waters. Special features of the new calculation systems make possible to take into account the experience of all navigators, who determine the UKC.

Keywords: fishing vessels, the shallow water, new systems for UKC calculation.

Сама по себе проблема безопасного плавания на мелководье сложна и многогранна, требует участия в исследованиях многих морских и даже береговых специалистов [1, 2, 5, 7, 9]. При разработке методов расчета запаса воды под килем судна (английская аббревиатура – UKC) надо учитывать, что экономическая эффективность правильного решения задачи определяется тем, что кратчайший путь судна, проходящий через мелководье, оправдывает риски возможных потерь при снижении безопасности мореплавания. Уменьшить риски можно снижая грузоподъемность судна, т. е. уменьшая осадку для нужного запаса воды под килем при движении мелководным районом или выбирая глубоководный, но более длительный путь, если позволяют условия.

Проблема разработки современных методов расчета УКС, отвечающих настоящему и перспективному уровню теории и практики судовождения, находится в начальной стадии. Для успешного продолжения разработок надо в

первую очередь учитывать современный уровень применяемых на практике методов, одновременно определить возможные направления работ по совершенствованию этих методов, а также возможные принципиально новые способы решения задачи. При этом разработки должны быть направлены на получение тех методов решения, которые применимы в реальных условиях работы промысловых судов сейчас и в будущем.

Разработки должны строго учитывать все взаимодействия различных факторов на достижения безопасного плавания с технической и организационной стороны.

Существующие системы расчета УКС не удовлетворяют практиков судоводителей в силу многих причин, основными из которых можно считать:

- различие в формулировках требований по учету запаса глубины в международных, государственных, отраслевых и фирменных документов;
- наличие многих аналитических зависимостей для важнейшего фактора уменьшения запаса воды под килем – скоростного увеличения осадки судна при плавании на мелководье;
- отсутствие единой формы получения, оценки точности и представления результатов вычислений УКС;
- отделение УКС от фактора уменьшения скорости судна и ухудшения его маневренных элементов при плавании на мелководье;
- практическое исключение из рассмотрения вопросов о возможностях современных технических средств измерения величины УКС, а также принципов автоматизации этих процессов на современных судах;
- недостаточное внимание возможным изменениям величины УКС и учету этих явлений при плавании судна в сложных навигационных условиях;
- расплывчатость или неконкретность рекомендаций по обеспечению безопасного плавания на глубинах стесняющих осадку судна или судов стесненных своей осадкой.

Задачей проводимых исследований в свете всего выше перечисленного, и не попавшего в перечень, надо считать разработку таких современных методов расчета, которые могли бы исключить или, по меньшей мере, ослабить влияние как указанных, так и многих других факторов затрудняющих оптимизацию реальных расчетов УКС на промысловом судне [5]. В силу сложности решаемой проблемы по некоторым причинам будут предложены только пути решения проблемы по заданному направлению, поскольку комплексное решение всей проблемы по совершенствованию методов расчета потребует глубоких и всесторонних исследований многих специалистов морской инфраструктуры в течение значительного времени.

Например, для формирования единых требований по учету запаса глубины предполагается выполнение нескольких трудоемких и дорогостоящих мероприятий различного уровня. Во-первых: разработка специальной резолюции ИМО по учету глубины или запаса воды под килем судна аналогично Резолюции ИМО А.601. Она введена в действие с 19 ноября 1987 года, называется «Обеспечение объективной информации о маневренных характеристиках судна», и действует вместе с постановлением комитета по безопасности мореплавания ИМО под названием «Рекомендации по информации о маневренных характеристиках судов и ее представлению на судах» [1, 12].

Во-вторых: корректура некоторых государственных и отраслевых документов [4, 9] с целью выполнения требований гипотетической Резолюции.

В-третьих: переработка многих официальных документов по безопасности плавания на уровне судоходных компаний и даже отдельных судов [2] в свете новых единых требований.

Аналогично можно построить схему по устранению других трудностей, но с точки зрения операторов важнее рассмотреть решение конкретных задач пригодных для практического использования.

Ниже приведен пример расчетов скоростного увеличения осадки конкретного судна по известным формулам. Подобные таблицы используют на

многих промысловых судах для расчета УКС, однако при этом не учитывается зависимость используемых формул от глубины моря и осадки судна.

Расчет скоростного проседания судна при $L/B = 6$.

Большой морозильный рыболовный траулер «КАПИТАН РУСАК»

Длина между перпендикулярами, м: 91,80.

Ширина наибольшая, м 15,20.

Таблица 2 – Величины скоростного проседания по различным формулам.

V		Сухомела	МРХ	Ковалева	Ремиша	NPL
1		2	3	4	5	6
4	2.05	$\frac{0,11}{0,13}$	0,12	$\frac{0,13}{0,19}$	$\frac{0,75}{0,44}$	0,12
5	2.57	$\frac{0,14}{0,17}$	0,19	$\frac{0,2}{0,3}$	$\frac{1,17}{0,7}$	0,2
6	3.08	$\frac{0,17}{0,2}$	0,27	$\frac{0,29}{0,43}$	$\frac{1,73}{1,03}$	0,28
7	3.6	$\frac{0,25}{0,3}$	0,37	$\frac{0,4}{0,58}$	$\frac{2,66}{1,58}$	0,33
8	4.11	$\frac{0,34}{0,4}$	0,49	$\frac{0,51}{0,76}$	$\frac{4,64}{2,76}$	0,43
9	4.63	$\frac{0,56}{0,67}$	0,62	$\frac{0,65}{0,96}$	$\frac{9,29}{5,52}$	0,61
10	5.14	$\frac{0,69}{0,82}$	0,76	$\frac{0,8}{1,2}$		0,89
11	5.65	$\frac{0,83}{0,99}$	0,92	$\frac{0,97}{1,44}$		1,28
12	6.17	$\frac{1,0}{1,2}$	1,09	$\frac{1,15}{1,71}$		1,86
13	6.68	$\frac{1,12}{1,37}$	1.28	$\frac{1,35}{2,01}$		
14	7.20	$\frac{1,30}{1,60}$	1.49	$\frac{1,57}{2,33}$		

Цифры числителя в колонке два показывают увеличение осадки Δd_k при $H/d < 1.4$, нижние цифры увеличение осадки при $H/d > 1.4$ [14], [17].

В колонке четыре верхние цифры соответствуют увеличению осадки Δd_{cp} при плавании на мелководье, нижние цифры показывают увеличение осадки $\Delta d'_k$ при плавании в канале.

Цифровые данные, полученные по методу Ремиша или диаграммам С. Демина [7], резко отличаются от других данных и для применения на промысловых судах практически непригодны.

Разработка методов и их использование выполняется специалистами судовождения различных уровней управления с применением знаний различных специальных дисциплин, что требует единого подхода к методике всех исследований, учета, как условий плавания, так и особенностей промысловых судов.

Потеря скорости на мелководье определяет формула 1 из справочника [7]:

$$\Delta V \% = 4,4 H / d_{cp} - 34 \frac{V}{\sqrt{gH}} \quad (1)$$

ΔV - потеря скорости в %, по отношению скорости на глубокой воде.

V - скорость в м/с.

Если ΔV с «+» принимают $\Delta V=0$

Таблица 3 – Величины уменьшения скорости промыслового судна в узлах при плавании на мелководье

Скорость		Судно с грузом, осадка 5,8 м. Плавание на глубинах моря, м.					Судно в балласте, осадка 4,6 м. Плавание на глубинах моря, м.				
Узлы	м/с	10	9	8	7	6,5	9	8	7	6	5,5
4	2.05	0,0	0,1	0,1	0,1	0,2	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2
5	2.57	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3	0,0	0,1	0,2	0,3	0,3
6	3.08	0,2	0,3	0,3	0,4		0,1	0,2	0,4	0,5	0,5
7	3.6	0,4	0,4	0,5	0,7		0,3	0,4	0,6	0,7	
8	4.11	0,5	0,6	0,8	0,9		0,5	0,6	0,8	1,0	
9	4.63	0,7	0,9	1,1	1,2		0,7	0,9	1,1	1,3	
10	5.14	1,0	1,2	1,4	1,6		1,0	1,2	1,4	1,7	
11	5.65	1,3	1,5	1,7	2,0		1,3	1,5	1,8	2,1	
12	6.17	1,6	1,9	2,1			1,6	1,9	2,2	2,6	
13	6.68	2,0	2,3	2,5			2,0	2,3	2,7		
14	7.20	2,4	2,7	3,0			2,4	2,8	3,2		

Графическое представление величин уменьшения скорости судна узлах на мелководье при различных его загрузках и глубинах моря показаны на рисунках 2 и 3.

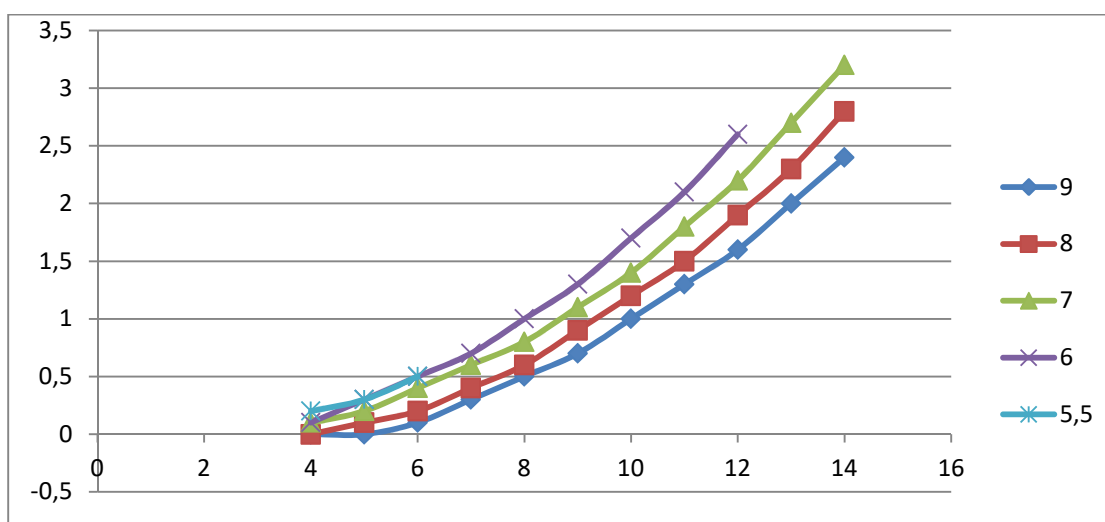


Рисунок 2 – Уменьшение скорости судна при осадке 4,6 м

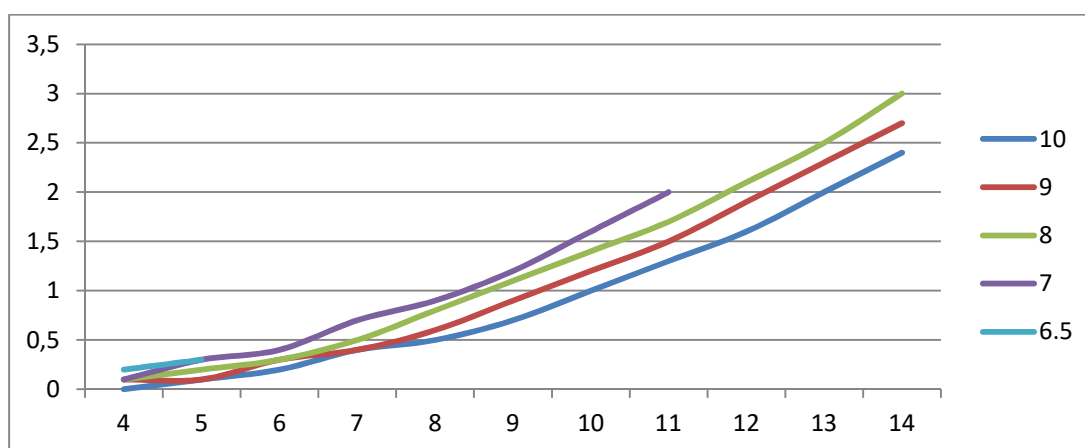


Рисунок 3 – Уменьшение скорости судна при осадке 5,8 м

Таблица 4 – Величины УКС в метрах с учетом только скоростного просе-
дания промыслового судна при плавании на разных глубинах мелководья

Ско- рость	Δd_v осадки	Судно с грузом, осадка 5,8 м. Плавание на глубинах моря, м.					Судно в балласте, осадка 4,6 м. Плавание на глубинах моря, м.				
		10	9	8	7	6,5	9	8	7	6	5,5
Узлы	м										
4	0,1	4,1	3,1	2,1	1,1	0,6	4,3	3,3	2,3	1,3	0,8
5	0,2	4,0	3,0	2,0	1,0	0,5	4,2	3,2	2,2	1,2	0,7
6	0,3	3,9	2,9	1,9	0,9		4,1	3,1	2,1	1,1	0,6
7	0,4	3,8	2,8	1,8	0,8		4,0	3,0	2,0	1,0	0,5
8	0,5	3,7	2,7	1,7	0,7		3,9	2,9	1,9	0,9	0,4
9	0,6	3,6	2,6	1,6	0,6		3,8	2,8	1,8	0,8	0,2
10	0,8	3,4	2,4	1,4	0,4		3,6	2,6	1,6	0,6	
11	1,0	3,2	2,2	1,2	0,2		3,4	2,4	1,4	0,4	
12	1,2	3,0	2,0	1,0			3,2	2,2	1,2	0,2	
13	1,4	2,8	1,8	0,8			3,0	2,0	1,0		
14	1,6	2,6	1,6	0,6			2,8	1,8	0,8		

Графическое представление величин УКС на мелководье при различных загрузках судна и глубинах моря показаны на рисунке 4.

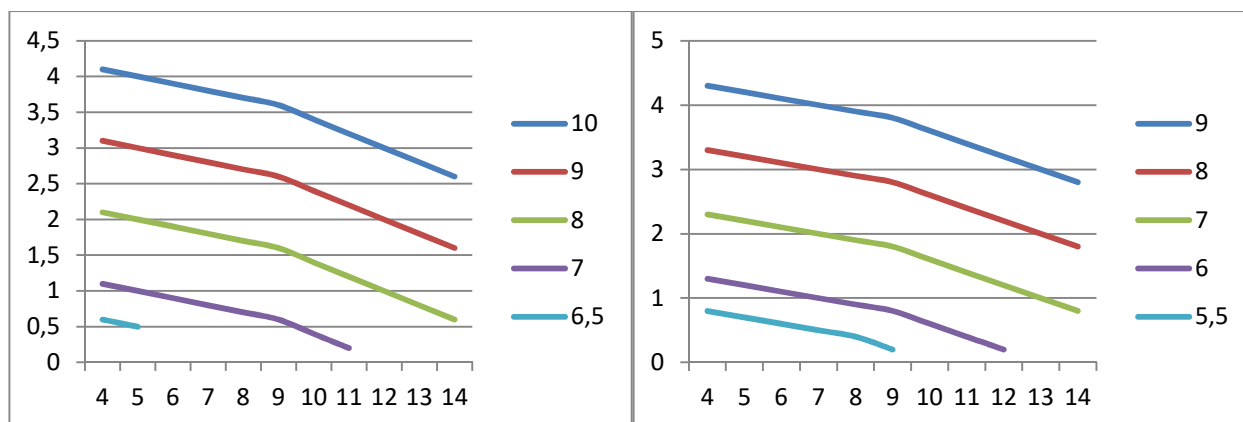


Рисунок 4 - Величины УКС при различных загрузках судна и глубинах моря

Всю приведенную выше информацию для конкретного судна необходимо иметь на ходовом мостике в таблице маневренных элементов судна. Более емко информация может представляться в виде функциональных или линейных графиков, показывающих зависимость от скорости судна величин скоростного проседания, уменьшения скорости судна и фактического запаса воды под килем при различных глубинах моря [15].

В реальных условиях плавания, полученные из таблицы 4 величины УКС надо откорректировать в сторону уменьшения (уменьшить) на значения поправок: изменения осадки судна, учитывающие изменение плотности морской воды в районе плавания [10, 13]; увеличение осадки из-за крена судна и возможного волнения [6, 11, 17]. И только после этого оценивать возможности безопасного плавания на мелководье с заданной скоростью.

Выводы. Для практического использования на промысловых судах наиболее удобными следует считать линейные графики осадок и УКС аналогичные форме информации ИМО по инерционно – тормозным характеристикам судов [16, с. 62].

Задачи отраслевых органов мореплавания и морских производственных предприятий по разработке и контролю применения единых форм информации

по определению безопасного плавания на мелководье. Одновременно методика должна быть рекомендована к изучению в морских учебных заведениях.

В масштабах государства и научных организаций должна быть программа развития технических средств судовождения, в том числе способных контролировать запас воды под килем судна для дальнейшей автоматизации решения этой навигационной задачи.

На всех уровнях управления мореплаванием необходимо контролировать знания и умения судовых операторов, в первую очередь судоводителей, грамотно решать задачи безопасного плавания в сложных навигационных условиях узкостей и мелководья. На судах контроль такой подготовки является прямой обязанностью начальника штурманской службы и капитана.

Специальная литература по вопросам промыслового судовождения [3, 8], кроме [5], нигде даже не упоминает проблем с определением запаса воды под килем судна при плавании на мелководье, хотя посадки промысловых судов на мель существовали всегда [12]. Исключение этого пробела в современных условиях просто необходимо.

Список использованной литературы:

1. Международная конвенция по охране человеческой жизни на море 1974 года [Текст] : измененный Протоколом 1988 года к ней с поправками (СОЛАС – 74). – СПб.: ЗАО «ЦНИИМФ», 2010. – 992 с.
2. Международная конвенция о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты 1978 года [Текст] : (ПДМНВ) с поправками. – СПб.: ЗАО ЦНИИМФ, 2010. – 806 с. ISBN 978-5-8072-01109-6
3. Международная конвенция о подготовке и дипломировании персонала рыбопромысловых судов и несении вахты 1995 года с поправками [Текст] : (ПДНВР-95).
4. Кодекс торгового мореплавания Российской Федерации [Текст]. – М.: Изд-во «Ось – 89». 1999 - 144 с. (38)
5. Наставление по организации штурманской службы на морских судах флота рыбной промышленности СССР [Текст]. - Л.: Транспорт.1987. – 135 с.
6. Справочник капитана [Текст] : под общей редакцией доктора наук, профессора МСА, КДП ВИ Дмитриева. СПб.: «Элмор», 2009. – 816 с.
7. Справочник капитана дальнего плавания[Текст] : под общей редакцией Г.Г. Ермолаева, М.: «Транспорт», 1988, - 349 с.
8. Справочник капитана промыслового судна [Текст] : под общей редакцией Е.Д. Ширяева. – М.: ВО «Агропромиздат». 1990. – 638 с.
9. Устав службы на судах рыбопромыслового флота Российской Федерации [Текст] .- 1995 – 50 с.

10. Алексин, В.Г. Обеспечение навигационной безопасности плавания [Текст]: учебное пособие / В.Г. Алексин, Л.А. Козырь, С.В. Симоненко. – М. Издание «Феникс» 2009. – 517 с.
11. Баранов, Ю.К. Навигация [Текст] : учебное пособие / Ю. К. Баранов, М. И. Гаврюк, В. А. Логиновский, Ю. А. Песков. - Санкт-Петербург. 1997 – 510 с.
12. Бекашев, К. А. Морские аварии промысловых судов [Текст]: учебное пособие / К. А. Бекашев, В.Ф. Сидорченко. – М.: ВО «Агропромиздат». 1987. – 231 с.
13. Михайлов, В. С. Обеспечение навигационной безопасности плавания [Текст]: учебное пособие / В. С. Михайлов, В. Г. Кудрявцев, Д. А. Соколовский – К. Издательство «Компас», 2010. – 566 с.
14. Пазынич, Г. И. Анализ требований и методов расчета безопасного запаса воды под килем [Текст] : Сборник докладов Региональной научно-практической конференции «Практическая подготовка в морском образовании» / Г. И. Пазынич, В. Д. Кузьмин. – 2016. – 18-27 с.
15. Песков, Ю. А. Руководство по "организации мостика" для судов в трех томах [Текст]: учебное пособие / Ю.А. Песков. - Новороссийск, НГМА. 2002. - т. 1 -146 с., т. 2-132 с., т. 3 - 126 с.
16. Управление судном. [Текст]: учебное пособие под общей редакцией Снапкова В. И. – М.: Изд. «Транспорт», 1991. – 359 с.
17. Управление судном и его техническая эксплуатация [Текст] : учебное пособие Изд. 3-е, переработанное, под общей редакцией КДП Щетиной А.И. – М.: Изд. «Транспорт», 1983. – 655 с.

УДК 629.562.2:629.5.03**Рязанова Т. В.****канд. техн. наук, доцент кафедры судовождения и промышленного рыболовства
ФГБОУ ВО «КГМТУ»**

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФАКТИЧЕСКОЙ ТЯГИ СУДНА ПО УПРОЩЕННОЙ МЕТОДИКЕ

Аннотация. В современной практике тралы проектируют и снабжают ими суда исходя из значения тяги новых судов. Траулеры в период эксплуатации динамично меняют свои тяговые характеристики. Практика показала, что пределы изменения тяги очень широки – до 50% от начального значения. Не учет этого явления приводит к необходимости форсированной эксплуатации судов, что сопровождается повышенным темпом износа главных двигателей, их авариями и потерями промыслового времени. В работе рассмотрена проблема оперативного определения фактической тяги траулера по упрощенной методике.

Ключевые слова: траулер, фактическая тяга, тяга нового судна, трал.

Abstract. Nowadays, the trawls are designed based on the thrust of new vessels. Trawlers during the operation rapidly change their traction characteristics. Practice has shown that the range of change of thrust is very wide – up to 50% of its initial value. If this phenomenon is not taken into account, it results in the forced operation of vessels, which is accompanied by an increased rate of wear of the main engines, accidents and loss of fishing time. The problem of rapid determination of the actual thrust of the trawler by the simplified method is considered in this paper.

Keywords: the trawler, the actual thrust, the thrust of the new vessel, the trawl.

Введение. Каждый траулер имеет свои тактико-технические данные. Среди этих данных одними из важнейших являются его тягово-скоростные характеристики. Планирование переходов судна из порта в район промысла и обратно требует точного знания его скорости. Подбор тралов перед рейсом зависит от точного знания тяги судна.

В процессе эксплуатации судна от момента его постройки и до момента списания тягово-скоростные характеристики находятся в динамике. На заводских ходовых испытаниях, при сдаче судна заказчику, они максимальны, затем, в силу действия большого числа причин, они уменьшаются, затем во время ремонта они частично восстанавливаются и т.д.

Цель исследования. Разработать метод определения фактической тяги траулера при дефиците данных.

Для грамотной, безаварийной эксплуатации траулера необходимо знать фактическую тягу судна. Фактическая тяга – это тяга судна на какой-то кон-

кретный момент времени. Она всегда меньше тяги нового судна, но ее необходимо знать как для целей навигации, так и для целей промысла. В работе [1] располагаемую (фактическую) тягу траулера было предложено оценивать по зависимости:

$$P_{\text{рф}} = P_{\text{рн}} - \Delta P_{\text{р}} \quad (1),$$

где $P_{\text{рф}}$ – фактическая тяга, кН,

$P_{\text{рн}}$ – тяга нового судна, кН,

$\Delta P_{\text{р}}$ – потеря тяги, кН.

На ходовых испытаниях новых судов, при их сдаче, получают данные, позволяющие вывести уравнение тяги нового судна:

$$P_{\text{р}} = A_1 Ne - A_{11} \cdot 10^{-4} Ne^2 - A_2 V - A_{22} V^2 - A_0 \quad (2),$$

где $P_{\text{рн}}$ – тяга нового судна, кН,

Ne – мощность, пошедшая на винт, кВт,

V – скорость судна относительно воды, узлы,

A_i – коэффициенты, характерные для типа судна.

Ранее, в работе [1], при обработке статистического материала получены зависимости:

Для судов типа «Атлантик»:

$$P_{\text{р}} = 0.4794 Ne - 1.0747 \cdot 10^{-4} Ne^2 - 5.846 V - 0.794 V^2 - 180.2 \quad (3),$$

Для судов типа «Прометей»:

$$P_{\text{р}} = 0.3369 Ne - 4.5 \cdot 10^{-5} Ne^2 - 20.75 V - 0.41 V^2 - 157.4 \quad (4),$$

Для судов пр. А-488 типа «Моонзунд»:

$$P_{\text{р}} = 0.483 Ne - 5.1 \cdot 10^{-5} Ne^2 - 14.76 V - 1.7759 V^2 - 481.7 \quad (5)$$

Узловым моментом в зависимости (1) является определение $\Delta P_{\text{р}}$ – потери тяги судна за время его эксплуатации, которая зависит от множества факторов. В технической литературе [2, 3] рассмотрены некоторые теоретические методы решения этой проблемы. Но эти методы сложны и громоздки для пользования членами судовых экипажей, так как они содержат трудноопределимые

сведения. В первом приближении потерю тяги можно определить по линейной зависимости:

$$\Delta P_p = P_{p\text{МДК}} + K \cdot V \quad (6)$$

где K – угловой коэффициент; $K = \frac{\Delta P_{p\text{СХ}} - \Delta P_{p\text{МДК}}}{V_{\text{СХ}}}$

$P_{p\text{МДК}}$ – потеря тяги судном из-за износа машинно-двигательного комплекса, кН;

$P_{p\text{СХ}}$ – потеря тяги судном из-за износа корпуса, кН;

В работе [1] показано, что приемлемым решением для судоводителей остается только экспериментальное определение потери тяги в любой момент времени непосредственно в море. Такого рода испытания не представляют для членов судового экипажа трудностей и не отвлекают судно от выполнения его производственной программы. Первый режим испытаний – это испытания судна на полном свободном ходу. Такой режим на судне в течение рейса осуществляется в каждые сутки, кроме режимов стоянки. При испытаниях по этому режиму необходимо измерить скорость судна относительно воды и мощность, пошедшую на винт, с этими аргументами входим в зависимости (3 – 5) в соответствии с типом судна и получаем потерю тяги судна на свободном ходу. У нового судна при таких значениях скорости и мощности была бы еще тяга, а в нашем случае ее нет, мы потеряли ее за счет износа пропульсивного комплекса.

Второй этап испытаний проводится в дрейфе, когда главный двигатель работает на винт при нулевом упоре. По результатам второго этапа испытаний получаем мощность ГД, работающего на винт при отсутствии движения. Эту мощность и скорость, равную нулю, подставляют в зависимости (3-5) и получают потерю тяги из-за износа машинно-двигательного комплекса. По двум величинам потерь тяги получаем линейное уравнение потери тяги судна на какой-то момент времени (6).

Для упрощения методики определения потери тяги судном, проверим целесообразность сокращения количества экспериментов, то есть возможность проведения одного испытания вместо двух.

В работе [1] имеется информация о результатах наблюдений за судами различных классов. Воспользуемся не всей информацией, а лишь частью ее: по судам типа «Атлантик», типа «Прометей» и типа «Моонзунд». Эти суда значительно отличаются друг от друга и по водоизмещению, и по мощности главных двигателей, что позволит в дальнейшем лучше доказать объективность полученных выводов. Характеристики названных судов приведены в таблице 1.

Таблица 1- Некоторые характеристики судов.

Тип судна	Водоизмещение, т	Мощность ГД, кВт	Скорость нового судна, узл	Тяга нового судна, кН
«Атлантик»	3400	1706	13,5	180
«Прометей»	5271	2853	15,1	297
«Моонзунд»	9498	5294	15,5	487

В таблице 1 тяга нового судна определена при условиях: скорость 5 узлов, нагрузка ГД 95%, отбор мощности валогенераторами 100, 300 и 1000 кВА соответственно. Результаты наблюдений за судами сведены в таблицу 2.

В таблице 2 под номерами судов скрыты конкретные собственные имена судов, которые в настоящее время значения уже не имеют.

$V_{сх\text{ ф}}$ - скорость полного свободного хода фактическая, узл.;

Колонки 5 и 6 таблицы 2 получены в результате расчетов.

ε_v – отношение скорости полного свободного хода фактической и скорости нового судна;

ε_p – отношение фактической тяги к тяге нового судна.

Для решения поставленной задачи выведем зависимость, связывающую отношения скоростей судов с отношениями их тяг. Обработывая данные из таблицы 2 методом наименьших квадратов получили зависимости:

$$\varepsilon_p = 1,338\varepsilon_v - 0,3842 \quad (7)$$

$$\varepsilon_P = 1,195\varepsilon_V - 0,2321 \quad (8)$$

$$\varepsilon_P = 1,775\varepsilon_V - 0,69 \quad (9)$$

Зависимости: (7) – для судов типа «Атлантик»; (8) – для судов типа «Прометей» и (9) – для судов типа «Моонзунд».

Таблица 2 - Некоторые результаты наблюдений за судами.

Тип судна	№	V _{сх ф} , узл	P _{рф} , кН	ε _V	ε _P
1	2	3	4	5	6
«Атлантик»	1	11.0	227	0,8148	0,7056
	2	11.5	136	0,8518	0,7556
	3	12.1	147	0,8963	0,8167
	4	12.3	150	0,9111	0,8333
«Прометей»	1	10.0	164.5	0,662	0,554
	2	11.0	190	0,728	0,64
	3	12.0	214	0,795	0,72
	4	12.5	225	0,828	0,7576
	5	12.8	233	0,8477	0,7845
	6	13.0	237	0,8609	0,798
	7	13.6	251	0,9007	0,8451
	8	13.8	256	0,9139	0,862
	9	14.1	262	0,9338	0,8822
	10	14.4	269	0,9536	0,9057
	11	14.5	271	0,9603	0,9125
	12	14.6	274	0,9669	0,9226
«Моонзунд»	1	11.7	318	0,7548	0,653
	2	14.1	433	0,9097	0,8891
	3	14.3	478	0,9226	0,9815

Далее на основе зависимостей (7-9) мы получили зависимость, как общую для столь разнородных судов.

$$\varepsilon_P = 1,43\varepsilon_V - 0,4352 \quad (10)$$

Расчет по зависимости (10) данных, приведенных в таблице 2 показал, что реальный эксперимент рассчитывается с погрешностями: для судов типа «Атлантик» с точностью $\pm 3.75\%$; для судов типа «Прометей» $\pm 3.15\%$ и для судов типа «Моонзунд» $\pm 5.96\%$. Во всех случаях погрешность расчета меньше 10%, что является совершенно приемлемым результатом для задач подобного типа.

Последовательность определения фактической тяги судна по упрощенной методике состоит из следующих операций:

- с помощью лага определяют скорость судна на полном свободном ходу;
- по таблице скоростей, определяют скорость полного свободного хода нового судна (скорость необходимо выбрать в соответствии с загрузкой судна);
- по этим скоростям (измеренной и табличной) определяют величину $\varepsilon_v = V_{\Phi} / V_H$;
- по этой величине и зависимости (10) определяют величину ε_p ;
- по величине ε_p и по зависимости (11) определяют фактическую тягу судна

$$P_{p\Phi} = P_{pH} * \varepsilon_p \quad (11)$$

Величину P_{pH} выбирают для такой скорости траления, которая наиболее соответствует лову в данном районе промысла. По величине фактической тяги выбирают соответствующий трал или настраивают тот, который имеется на борту. В случае, если эксплуатируется траулер, для которого не выведена зависимость определения тяги нового судна, необходимо провести эксперименты и воспользоваться протоколами ходовых испытаний судна из судовых документов.

Выводы. Таким образом, на практике для определения фактической тяги судна достаточно определить его скорость полного свободного хода относительно воды и по выведенным зависимостям (10) и (11) определить фактическую тягу.

Применение изложенного метода в работе судов тралового флота позволит существенно улучшить качество эксплуатации траулеров, то есть уменьшить число аварий главных двигателей из-за перегрузки и улучшить экономику промысла.

Список использованной литературы:

- 1 Рязанова, Т.В. Повышение эффективности промысловой эксплуатации траулеров на основе факторного анализа их тяг: автореферат диссертации кандидата технических наук: 05.18.17 [Текст] : диссертация / Т. В. Рязанова. – р Калининград. - 2011. - С. 24.
- 2 Кацман, Ф.М. Эксплуатация пропульсивного комплекса морского судна [Текст] / Ф.М Кацман. - Москва: Транспорт, 1987. – С. 223.
- 3 Кулагин, В.Д... Практические расчеты остойчивости, непотопляемости и ходкости промысловых судов [Текст] / В.Д. Кулагин, Б.И. Герман, Ю. Л. Маков // Судостроение. - Ленинград. - 1982.- С. 197.
- 4 Левшин, Г.Ф. Сдаточные испытания энергетических установок рыбопромысловых судов [Текст] / Г.Ф. Левшин, Л.Н. Васильчук // Пищевая промышленность. – Москва. - 1975.- С. 280.

УДК 621.313

Савенко А. Е.

канд. техн. наук, доцент кафедры

«Электрооборудование судов и автоматизация производства»

ФГБОУ ВО «КГМУ»

РАЗРАБОТКА МЕТОДА УСТРАНЕНИЯ ОБМЕННЫХ КОЛЕБАНИЙ МОЩНОСТИ В АВТОНОМНЫХ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСАХ

Аннотация. Рассмотрена проблема существования обменных колебаний мощности между параллельно работающими генераторами судового электротехнического комплекса. Проведены экспериментальные исследования на действующем судне морского флота. Предложен метод устранения обменных колебаний мощности. Результаты исследований подтверждены математическим моделированием.

Ключевые слова: обменные колебания мощности, параллельная работа, электротехнический комплекс, синхронный генератор, генераторный агрегат.

Abstract. The problem of the existence of exchange oscillations of power between parallel-running generators of the ship electrotechnical complex is considered. Experimental studies were conducted on the operating vessel of the marine fleet. A method for eliminating the exchange oscillations of power is proposed. The results of the studies are confirmed by mathematical modeling.

Keywords: exchange oscillations of power, parallel operation, electrotechnical complex, synchronous generator, generator set.

Актуальность работы. Важная роль в экономике Российской Федерации принадлежит морскому флоту. Для обеспечения безопасности и экономической целесообразности при эксплуатации судна необходимо высокое качество вырабатываемой на нем электрической энергии.

Судовые электроэнергетические системы (СЭЭС) имеют достаточно много систем автоматики, отвечающих за бесперебойную параллельную работу судовых дизель-генераторных агрегатов (ДГА) [1].

Одним из малоизученных вопросов параллельной работы дизель-генераторных агрегатов остаются обменные колебания мощности [2,3]. Обменные колебания мощности при параллельной работе генераторных агрегатов вызывают увеличение износа регуляторов частоты вращения, ограничивают использование мощности генераторных агрегатов, приводят к пульсации напряжения судовой сети, уменьшают КПД механизмов, снижают эффективность и надежность работы систем автоматизации, способны вызвать даже выпадение

синхронного генератора из синхронизма, что является причиной обесточивания судов.

В требованиях классификационных обществ и международных конвенций не прописаны допустимые нормы, ограничивающие величину таких колебаний. Известные методы организации и управления параллельной работой судовых генераторов не обеспечивают эффективное устранение обменных колебаний мощности [2,3]. Поэтому целью исследования является разработка метода уменьшения амплитуды обменных колебаний мощности, повышение технико-экономической эффективности параллельной работы судовых синхронных генераторов путем совершенствования их системы управления.

Эксериментальное исследование параллельной работы ДГА. Для проведения экспериментальных исследований выбрано судно-паром “Ейск” “Керченской паромной переправы”, осуществляющее регулярные грузопассажирские перевозки между порт “Крым” и порт “Кавказ”. Основными задачами экспериментального исследования является исследование работы судовой электроэнергетической системы и качества вырабатываемой ею электроэнергии в различных режимах [4].

Осциллограммы токов, полученные в квазиустановившемся режиме работы (рис. 1) имеют ярковыраженные обменные колебания, в то время как

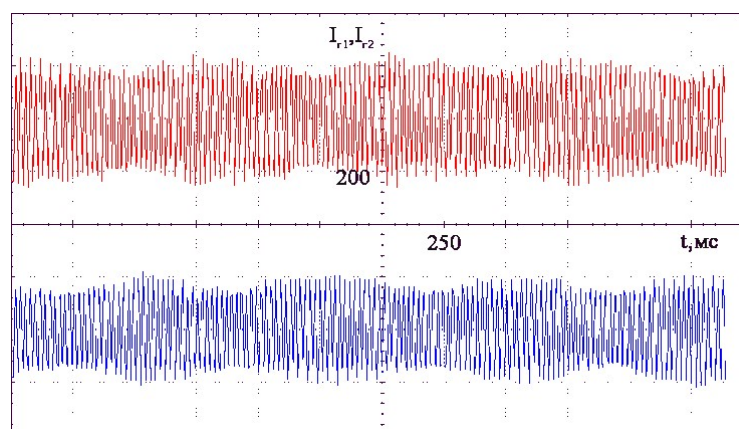


Рисунок 1 – Токи параллельно работающих генераторов в квазиустановившемся режиме

один из параллельно работающих генераторов уменьшает нагрузку, другой ее увеличивает. Во время снятия этих осциллограмм включена судовая нагрузка за исключением гребных двигателей и не производится пусков и остановов каких либо мощных потребителей.

Разработка и проверка метода устранения обменных колебаний мощности. В контуре частоты вращения ДГА содержится два настраиваемых параметра – коэффициент усиления регулятора K_ω и уставка частоты вращения ω_{r0} . Эффективным методом уменьшения амплитуды обменных колебаний мощности оказалось снижение коэффициента усиления регулятора частоты вращения дизеля, что делает мягче его механическую характеристику.

Исследования с использованием математической модели судового электротехнического комплекса также обнаружили обменные колебания мощности при параллельной работе генераторных агрегатов, при этом доказано, что основной причиной являются существующие “люфты” D_n в контурах частоты вращения дизелей. Также выяснено, что уменьшить амплитуду обменных колебаний до допустимой величины можно за счет изменения настроек регулятора частоты вращения дизеля в процессе работы.

Для проверки метода устранения обменных колебаний мощности разработан программа RESTRICTION, основой которой является алгоритм адаптивной настройки параметров настройки регулятора частоты – коэффициента усиления K_ω и сигнала задания по частоте вращения ω_{r0} , а также интегральная оценка амплитуды обменных колебаний [4].

Приведем результат работы программы RESTRICTION (Рис. 2) для исходных условий $D_{n1}=0,002$, $D_{n2}=0,01$, $K_{\omega1}=50$, $K_{\omega2}=50$, $\omega_{r01}=1$, $\omega_{r02}=1$.

Результаты испытаний продемонстрировали положительные результаты – амплитуда обменных колебаний мощности очень мала, все остальные параметры находятся в допустимых пределах, т.е. метод обеспечивает успешное решение поставленной задачи. Результаты работы программы RESTRICTION подт-

вердили эффективность и работоспособность разработанного метода устранения обменных колебаний мощности в судовых электротехнических комплексах.

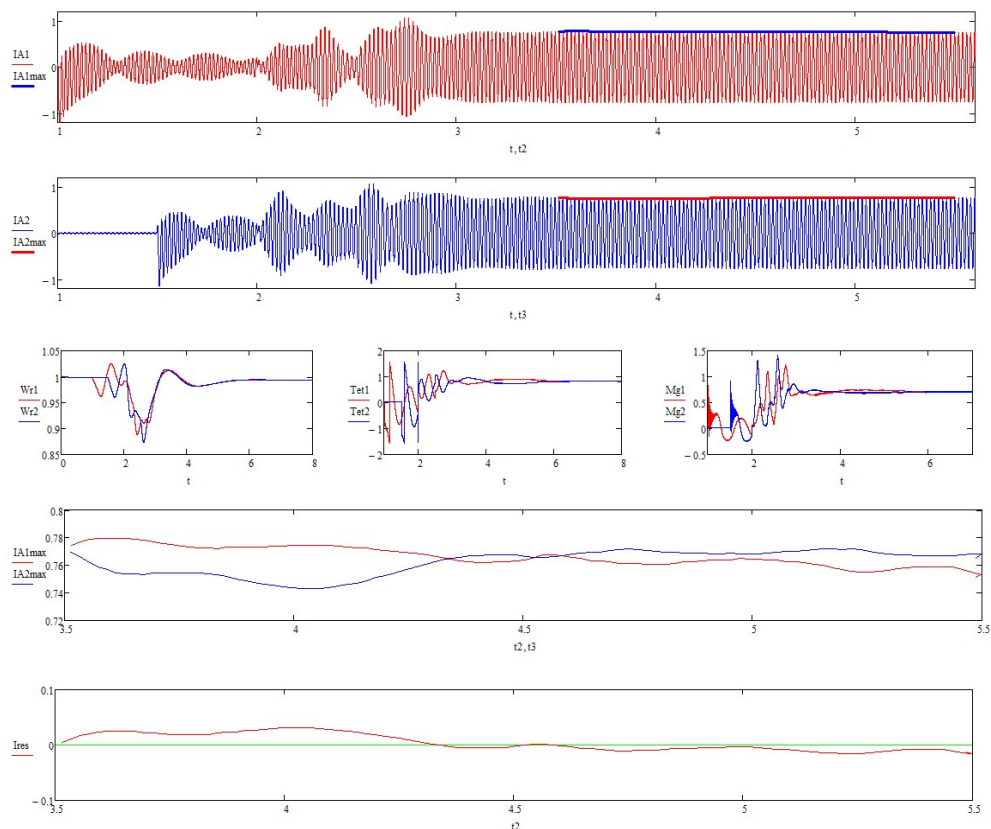


Рисунок 2 – Результаты работы блока адаптации, начальные условия

$$D_{n1}=0,002, D_{n2}=0,01$$

Список использованной литературы:

1. Баранов, А. П. Судовые автоматизированные электроэнергетические системы [Текст] / А. П. Баранов. – М.: Транспорт, 1988. – 328 с.
2. Болотин, Б. И. Инженерные методы расчетов устойчивости судовых автоматизированных систем [Текст] / Б. И. Болотин, В. Л. Вайнер. – Л.: Судостроение, 1974. – 332 с.
3. Конкс, Г. А. Мировое судовое дизелестроение. Концепции конструирования, анализ международного опыта [Текст] / Г. А. Конкс, В. А. Лашко. – М.: Машиностроение, 2005 г. – 512 с.
4. Савенко, А.Е. Обменные колебания мощности в судовых электротехнических комплексах [Текст] / А. Е. Савенко, А. Н. Голубев // Ивановский государственный энергетический университет имени В. И. Ленина. – Иваново, 2016. – 172 с.

УДК 656.085.3-047.44

Сидоренко Ю.З.

старший преподаватель, кафедры судовождения и промышленного рыболовства ФГБОУ ВО «КГМТУ»

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРАС-90 С ВНОВЬ ПРИНЯТЫМ «ПОЛОЖЕНИЕМ О РАССЛЕДОВАНИИ АВАРИЙ ИЛИ ИНЦИДЕНТОВ НА МОРЕ» УТВЕРЖДЕННЫМ ПРИКАЗОМ № 308 МИНИСТЕРСТВА ТРАНСПОРТА РФ ОТ 08 ОКТЯБРЯ 2013 ГОДА (ПРАИМ-2013)

Аннотация. В докладе рассматриваются вопросы расследования аварий на море по ПРАС-90 и новым положением ПРАИМ-2013. Обращается внимание на новое Положение № 308 от 08 октября 2013 г., которое содержит ряд изменений в классификации аварий и расследования.

Ключевые слова: очень серьезная авария, авария, инцидент, расследование, заключение, Ростраснадзор, кораблекрушение.

Abstract. The report deals with the investigation of accidents at sea. The authors draw attention to the new Position No. 308 dated 8 October 2013, which contains a number of changes in the investigation, but not in lieu of criminal procedure and administrative law.

Keywords: accident, incident, investigation, conclusion, inquiry.

В ПРАС-90 основным органом расследования аварийных случаев являлась Морская администрация порта. Расследование АС осуществлял капитан порта. Как правило, все классы АС расследуются капитаном порта кроме некоторых видов эксплуатационных повреждений исключая случаи, затрагивающие иностранные интересы, возникшие при проведении аварийно-спасательных работ, плавании в ледовых условиях, а также условиях, когда не обеспечивается навигационная безопасность.

АС, происшедший на акватории морского рыбного порта Российской Федерации, расследуется капитаном морского рыбного порта с участием представителей судовладельца аварийного судна. (В Департаменте морского транспорта Министерства транспорта Российской Федерации органом, осуществляющим контроль за расследованием АС, является Главная государственная морская инспекция, в Комитете Российской Федерации по рыболовству - Управление безопасности мореплавания, портов и охраны труда).

Капитан судна о происшедшем АС обязан донести судовладельцу (по рыбопромысловым судам - также капитану порта регистрации). Если АС произо-

шел на акватории российского порта, донесение направляется также и капитану данного порта.

Капитан порта в течение 20 суток со дня регистрации АС должен его расследовать, составить заключение и копию материалов расследования направить судовладельцу, соответствующему ведомству по принадлежности судна и транспортному прокурору.

Копию материалов расследования, включая заключение по аварийному случаю, капитан порта направляет судовладельцу, соответствующему ведомству по принадлежности судна (в Департамент морского транспорта - Госморинспекции) и транспортному прокурору по месту приписки судна.

В ПРАИМ-2013 расследование аварийных случаев осуществляет Федеральная служба по надзору в сфере транспорта (Ространснадзор).

Капитан судна обязан незамедлительно сообщить о произошедшем аварийном случае:

- Государственному морскому спасательно-координационному центру (ГМСКЦ) или морскому спасательно-координационному центру (МСКЦ), морскому спасательному подцентру (МСПЦ) при нахождении судна в поисково-спасательном районе Российской Федерации;

- судовладельцу;

- в Ространснадзор;

- капитану ближайшего морского порта Российской Федерации и/или капитану планируемого морского порта захода в Российской Федерации;

- в Росрыболовство при аварийном случае с судном рыбопромыслового флота.

Ространснадзор в течение двух рабочих дней с даты получения сообщения об аварийном случае регистрирует аварийный случай и начинает его расследование.

Теперь рассмотрим каждое положение более подробно.

В ПРАС-90 предусматривалась следующая классификация аварийных случаев:

Кораблекрушением считается:

- АС, в результате которого произошла гибель судна или его полное конструктивное разрушение, после чего проведение восстановительного ремонта нецелесообразно.

- АС, в результате которого потерян буксируемый судном объект.

Аварией считается:

- АС, повлекший гибель человека. (Случай гибели и/или травмирования человека (людей) расследуется в установленном порядке, независимо от проведения расследования АС).

- Случай классифицируется аварией, если гибель человека явилась следствием АС. Погибший считается лицо, скончавшееся на месте аварийного случая или умершее от последствий такового.

- АС с пассажирским судно, в результате которого произошло повреждение судна, приведшее к утрате хотя бы одного из мореходных качеств и/или создавшее препятствие в производственной деятельности в связи с появлением каких-либо эксплуатационных ограничений.

Аварийным происшествием считается:

- АС, в результате которого произошло повреждение судна, приведшее к утрате хотя бы одного из мореходных качеств и/или создавшее препятствие для производственной деятельности в связи с появлением каких-либо эксплуатационных ограничений.

- Появление хотя бы одного какого-либо эксплуатационного ограничения в результате АС (например, снижение мощности СЭУ, скорости, ограничение района плавания, изменение режима перевозки грузов и т.д.) является одним из учитываемых признаков при классификации АС.

- АС, в результате которого произошло повреждение судном подводного кабеля, подводного трубопровода, СНО, берегового сооружения, приведшее к выводу их из эксплуатации.

-АС, в результате которого судно находилось на мели 24 часа и более, независимо от размера и характера полученных и/или нанесенных повреждений.

- АС, в результате которого на судне произошло смещение перевозимого груза и/или изменение его свойств, приведшее к утере хотя бы одного из мореходных качеств.

-АС, в результате которого произошла намотка тросов, и/или сетей на гребной винт или руль, повреждение судном другого судна, создавшие препятствия в производственной деятельности судна (судов) в связи с появлением каких-либо эксплуатационных ограничений.

Эксплуатационным повреждением считается:

-АС, в результате которого произошло повреждение судна или другого судна, или смещение перевозимого груза и/или изменение его физико-химических свойств, не подпадающие под признаки, указанные в пп.2.4.1., 2.4.4., 2.4.5. ПРАС-90.

При отсутствии утраты мореходных качеств судна и/или создания препятствий в производственной деятельности в связи с появлением эксплуатационных ограничений - АС относится к классу эксплуатационных повреждений.

- АС, в результате которого произошло повреждение судна при правомерных действиях экипажа во время плавания в ледовых условиях независимо от утраты мореходных качеств.

- АС, в результате которого произошло повреждение судна при правомерных действиях экипажа во время плавания в районах или условиях, когда не обеспечивается навигационная безопасность независимо от утраты мореходных качеств.

- АС, в результате которого произошло повреждение судна при правомерных действиях экипажа во время проведения аварийно-спасательных операций независимо от утраты мореходных качеств.

При применении ПРАС-90 причина АС должна согласовываться с определением навигационной безопасности, указанной в ПРАС-90. Для возможности четкой дифференциации эксплуатационных повреждений (ЭП) при классификации АС орган расследования должен отразить, при каких конкретных условиях произошло повреждение судна.

- АС, в результате которого судном нанесено повреждение СНО, не приведшее к выводу его из эксплуатации.

- АС не вызвал повреждений, приведших к потере мореходных качеств судна (судов).

- АС, в результате которого судно находилось на мели менее 24 часов и при этом не получило повреждений, приведших к утрате хотя бы одного из мореходных качеств и/или создавших препятствие в производственной деятельности в связи с появлением каких-либо эксплуатационных ограничений.

В этом случае капитан судна не освобождается от необходимости предъявить судно Регистру или иностранному классификационному обществу для освидетельствования.

-АС, связанный с незначительным повреждением судном подводного кабеля, подводного трубопровода, берегового сооружения, не приведшим их к выводу из эксплуатации.

Выше приведенная классификация значительно отличалась от Международного кодекса проведения расследований аварий и инцидентов на море, что создавало определенные трудности при проведении анализа аварий на море.

Приказом Минтранса России от 8 октября 2013 года № 308 было утверждено Положение о порядке расследования аварий или инцидентов на море [1].

Положение предусматривает классификацию следующих аварийных случаев:

а) расследуется инцидент в случае, если имели место:

- повреждение судна без потери мореходных качеств;
- посадка судна на мель и его нахождение на мели 24 часа и менее;
- смещение перевозимого судном груза, не приведшее к потере мореходных качеств судна;
- лишение возможности движения судна 24 часа и менее;
- намотка сетей (снастей, тралов) на гребной винт (винты) или руль;
- вызванное повреждением судна загрязнение окружающей среды, в том

числе разлив нефти или нефтепродуктов ниже уровня, отнесенного к чрезвычайной ситуации в соответствии с приказом МПР России от 3 марта 2003 г. № 156 «Об утверждении указаний по определению нижнего уровня разлива нефти и нефтепродуктов для отнесения аварийного разлива к чрезвычайной ситуации».

б) расследуется авария в случае, если имели место:

- гибель человека, произошедшая в прямой связи с эксплуатацией судна;
- тяжкий вред, причиненный здоровью человека в прямой связи с эксплуатацией судна;

потеря человека с судна;

- повреждение судна (утрата мореходных качеств и/или создание препятствий производственной деятельности в связи с появлением эксплуатационных ограничений);

- смещение перевозимого судном груза и/или изменение физико-химических свойств перевозимого судном груза, приведшее к утрате мореходных качеств судна;

- посадка судна на мель и его нахождение на мели более 24 часов;

- лишение возможности движения судна более 24 часов, за исключением случая намотки сетей (снастей, тралов) на гребной винт (винты) или руль;

- повреждение объектов морской инфраструктуры вне судна, которое может серьезно угрожать безопасности самого судна, другого судна или отдельного лица, либо безопасности судоходства;

- причинение серьезного ущерба окружающей среде или возможный серьезный ущерб окружающей среде, в том числе разлив нефти или нефтепродуктов, равный или выше уровня, отнесенного к чрезвычайной ситуации в соответствии с приказом МПР России от 3 марта 2003 г. № 156 «Об утверждении указаний по определению нижнего уровня разлива нефти и нефтепродуктов для отнесения аварийного разлива к чрезвычайной ситуации», вызванный повреждением судна или судов, и меньше 500 тонн.

в) расследуется очень серьезная авария в случае, если имели место:

- гибель судна;
- гибель двух и более человек, произошедшая в прямой связи с эксплуатацией судна;
- гибель буксируемого судна или иного плавучего объекта, буксируемого судном;
- причинение очень серьезного ущерба окружающей среде, в том числе разлив нефти или нефтепродуктов от 500 тонн и выше, вызванный повреждением судна или судов.

В основу данной классификации положена общественная опасность и наступившие последствия аварий, которые могут содержать признаки отдельных преступлений. Данное обстоятельство является весьма существенным, но эти расследования нацелены не на квалификацию события и распределение вины или определение ответственности. Напротив, расследование, исходя из буквального толкования п.3 Положения – это установление причин аварийных случаев и выработка рекомендаций по их предотвращению в будущем.

Ранее действующее положение "об утверждении Положения о порядке расследования аварийных случаев с судами" от 14 мая 2009 г. № 75 предусматривалась обязанность принятия мер по их предотвращению в будущем.

А в случае если авария на море привела к смерти людей, полной гибели имущества судна, серьезному загрязнению морской среды, орган, осуществлявший расследование такой аварии, направляет заключение по расследованию этой аварии в соответствующее транспортное подразделение Следственного комитета при прокуратуре Российской Федерации.

Положение предусматривает расследование аварийных случаев отдельно и независимо от любого другого расследования, проводимого в рамках уголовного, административного или иного производства, и не препятствует любому другому расследованию.

Ространснадзор во время проведения расследования аварийного случая имеет право:

- беспрепятственно посещать суда, береговые организации; собирать и анализировать доказательств;
- проводит опросы очевидцев, запрашивать любую информацию, имеющую отношение к аварийному случаю, привлекать в ходе расследования соответствующих специалистов для проведения анализов и экспертиз.

На основе установленных фактов определяет причины аварийного случая, разрабатывает рекомендации по предупреждению подобных аварийных случаев в будущем.

Возникают вопросы не только о качестве этого расследования, но и о процессуальном значении для возможного уголовного судопроизводства доказательств:

- достоверность, допустимость, полнота, а также их сохранность.

Это расследование не носит процессуального характера, и оно не содержит в своих материалах по тому или иному инциденту надежную основу последующего расследования на основе проведенного капитаном дознания.

Особенностью расследования преступлений против безопасности движения и эксплуатации морского транспорта является то, что в материалах дела имеются заключения ведомственных комиссий, которые проводят расследова-

ния аварийных случаев с морскими судами в соответствии с действующим Положением.

Выводы этих комиссий, безусловно, имеют значение при установлении обстоятельств дела, поскольку расследования проводятся квалифицированными специалистами. Тем не менее, они не могут являться заключениями экспертизы.

Как правило, материалы ведомственных расследований содержат акты экспертиз, выполненных различными научными организациями, лабораториями, специалистами кафедр морских учебных заведений и отдельными специалистами по поручению этих комиссий. Такие экспертизы хотя и не являются судебными, но могут учитываться следственными органами.

Материалы ведомственного расследования, в том числе и акты экспертиз рассматриваются как дополнительные материалы. Важность ведомственного расследования для выполнения предварительного следствия заключается в том, что оно позволяет выдвигать и проверять следственные версии с наибольшей вероятностью и меньшими временными затратами.

Расследование аварийных случаев осуществляет Федеральная служба по надзору в сфере транспорта (далее- Ространснадзор).

Для расследования аварии Ространснадзор создает комиссию, в состав которой включаются представители организации/организаций, уполномоченной/уполномоченных на классификацию и освидетельствование судов, представители капитана морского порта, расположенного вблизи места аварийного случая, и/или представители капитана морского порта регистрации и судна/судов, с которым/которыми произошел аварийный случай.

В течение 10 рабочих дней с даты получения сообщения об аварийном случае судовладелец судна, с которым произошел аварийный или представитель судовладельца направляет в Ространснадзор следующие из имеющихся в наличии материалы и документы:

- акт об аварийном случае;

- выписки из журналов, ведущихся на судне, относящиеся к аварийному случаю;
- копии навигационных карт с навигационной прокладкой рейса, в котором произошел аварийный случай;
- данные судового прибора регистрации данных о рейсе (ПРД) или судового упрощенного прибора регистрации данных о рейсе (У-ПРД);
- планы, схемы маневрирования, столкновения;
- заверенные судовой печатью копии актов организации, уполномоченной на классификацию и освидетельствование судов, которая осуществила классификацию и освидетельствование судна, с которым произошел аварийный случай;
- заверенные судовой печатью копии судовых документов, за исключением журналов, ведущихся на судне;
- заверенную судовой печатью копию таблицы маневренных элементов;
- схематический чертеж аварийного случая;
- чертежи повреждений;
- протоколы опроса очевидцев (далее - протоколы опроса) капитаном судна, и/или старшим помощником капитана, и/или судовладельцем, и/или представителем судовладельца;
- радиограммы, телексы, относящиеся к аварийному случаю;
- акты осмотров судна;
- планшеты глубин;
- схемы заводки буксирных тросов;
- результаты лабораторных анализов и технических экспертиз;
- фотографии на бумажном или электронном носителе (файлы в формате jpg или pdf), относящиеся к аварийному случаю, в том числе фотографии с экранов навигационных приборов с данными на момент аварийного случая;

Подробную информацию о судне, с которым произошел аварийный

случай, включающую в себя: наибольшие размерения судна с точностью до 0,1 метра, вместимость судна (валовую/чистую), тип и мощность судовой энергетической установки, скорость полного хода в узлах(маневренного/морского), число и конструкцию гребных винтов, конструкцию руля, сведения об электро-радионавигационных приборах, мощность судовой радиостанции/других средств связи и радиус их действия, число и производительность водоотливных средств, сведения о противопожарных средствах, категорию ледовых усилений судна, сроки действия судовых документов; род; количество груза (в метрических тоннах) и его размещение в грузовых помещениях судна, численность экипажа, количество пассажиров, осадку судна носом, кормой и среднюю (с точностью до 0,1 метра) на момент аварийного случая.

В акте об аварийном случае указываются:

- фамилии, имена, отчества (при наличии) и должности лиц, составивших акт;
- информация о судне, с которым произошел аварийный случай (название, флаг, номер ИМО судна, порт (место) регистрации и номер регистрации), место и год постройки;
- вид (посадка на мель, столкновение, опрокидывание судна, затопление судна, разрушение/повреждение конструкций и/или механизмов судна загрязнение окружающей среды, гибель человека, тяжкий вред, причиненный здоровью человека,
- место аварийного случая с указанием его географических координат, дата и время аварийного случая; подробное описание повреждений судна (при наличии);
- причины аварийного случая;
- информация о пострадавших людях (фамилия, имя, отчество (при наличии), дата рождения, гражданство) с указанием количества детей в возрасте до 16 лет (при наличии);
- перечень утраченного и/или поврежденного имущества (при наличии);

в случае инцидента - причины инцидента, выводы и предложения капитана судна по предупреждению подобных инцидентов в будущем.

В протоколах опросов указываются:

- дата и время опроса;
- фамилия, имя и отчество (при наличии) опрашиваемого;
- число, месяц и год рождения опрашиваемого;
- должность, занимаемая на судне (для члена экипажа судна, вовлеченного в аварийный случай);
- стаж работы опрашиваемого, в том числе всего на морском транспорте и в последней должности на судне, с которым произошел аварийный случай;
- специальное образование опрашиваемого (какое учебное заведение и когда окончил);
- квалификация по диплому опрашиваемого (наименование и номер диплома, когда и кем выдан);
- адрес регистрации и адрес места фактического проживания опрашиваемого;
- заданные в ходе опроса вопросы и полученные ответы;
- фамилия, имя, отчество (при наличии) и должность лица, проводящего опрос.

Протокол опроса подписывают опрашиваемый и опрашивающий, подписи проставляются ими на каждом листе протокола опроса.

В случае, если в течение 15 рабочих дней с даты регистрации Ространснадзором аварийного случая указанные материалы и документы от судовладельца или представителя судовладельца в Ространснадзор не поступили, Ространснадзор проводит расследование аварийного случая на основании имеющейся информации.

Срок расследования Ространснадзором аварии или очень серьезной аварии составляет 60 рабочих дней со дня регистрации аварийного случая.

По окончании расследования аварии или очень серьезной аварии Ространснадзор составляет и утверждает заключение, которое не содержит каких-либо обязательных предписаний, адресованных участникам аварии, а содержит надлежащее исследование и оценку причин произошедшей аварии на море, выводы по результатам расследования аварии на море.

Заключение Ространснадзора является документом властно-распорядительного характера, и обладают признаками ненормативных правовых актов, принятых уполномоченными органами с соблюдением установленной компетенции и в пределах предоставленных им полномочий.

Копия заключения в течение 10 рабочих дней после окончания расследования направляется судовладельцу, а при аварийном случае с судном рыбопромыслового флота - судовладельцу и в Росрыболовство.

В заключении отражаются последствия аварийного случая (гибель человека; тяжкий вред, причиненный здоровью человека; потеря человека с судна; утрата груза; гибель судна; повреждения корпуса, механизмов, систем, устройств, оборудования, груза и других материальных ценностей; загрязнение окружающей среды; повреждение объектов морской инфраструктуры; простой судна (часов, суток), включая простой судна, связанный с производством аварийного ремонта). А так же результаты расследования аварийного случая (условия и обстоятельства, при которых произошел аварийный случай; установленные факты; причины аварийного случая; выводы; рекомендации по предупреждению подобных аварийных случаев в будущем).

Список использованной литература:

1. Приказ Министерства транспорта Российской Федерации [Текст]: от 8 октября 2013 г. № 308 «Об утверждении Положения о расследовании аварий или инцидентов на море» (Зарегистрировано в Минюсте России 9 февраля 2014 г. № 313551).
2. Приказ Министерства транспорта Российской Федерации [Текст]: от 14 мая 2009 г. № 75 "Об утверждении Положения о порядке расследования аварийных случаев с судами" (зарегистрирован Минюстом России 4 сентября 2009 г., регистрационный № 14718).
3. Положение о порядке классификации, расследования и учета аварийных случаев с судами [Текст]: зарегистрировано в Минюсте РФ 19 февраля 2014 г. Регистрационный № 31355 (ПРАС-90).

4. Инструкции по применению положения о порядке классификации, расследования и учета аварийных случаев с судами [Текст]: Порядок расследования, классификации, учета и сообщения о нарушениях в обеспечении ядерной и радиационной безопасности судовых ядерных энергетических установок (ЯЭУ), хранении и транспортировке ядерного топлива на судах атомнотехнологического обслуживания (АТО) регламентируется Положением о порядке классификации, расследования и информации о нарушениях в работе объектов атомного флота. (ИПРАС-92).

УДК 656.61

Соколов М.

канд. техн. наук, доцент кафедры Судовождения и ПР ФГБОУВО «КГМТУ»

ОЦЕНКА РИСКОВ БЕЗОПАСНОСТИ МОРЕПЛАВАНИЯ

Аннотация В статье рассматривается вопрос методики количественной оценки однофакторного риска при анализе параметров определяющих различные аспекты оценок безопасности мореплавания. Устанавливается связь между риском и параметрами оценки безопасности и дается решение для оценки риска по критерию «катастрофического» уровня параметра безопасности мореплавания.

Ключевые слова: безопасность мореплавания, оценка риска, катастрофические уровни.

Abstract. Techniques of the quantitative assessment of one-factorial risk are considered for the analysis of parameters defining various aspects of the estimates of the navigational safety. Relations between risk and parameters of safety assessments are established and the decision for risk assessment by the criterion of a “catastrophic” level for the parameter of navigational safety is made.

Keywords: safety of navigation, risk assessment, catastrophic levels.

Введение. Безопасность мореплавания представляет собой комплексное понятие, включающее в себя ряд технических и организационно социальных мероприятий по сохранению человеческой жизни на море, защиту судна и груза от опасностей на море, а также защиту морской среды от загрязнения.

Уровень безопасности мореплавания определяется текущей нормативной базой, охватывающей все виды морской деятельности. Каждая из частных норм, обеспечивающая минимально необходимый уровень безопасности, обладает своей весовой (вероятностной) характеристикой в общей системе обеспечения безопасности мореплавания, что дает возможность осуществлять формальную оценку безопасности (ФОБ). Концепция формальной оценки безопасности определяется Временным руководством по применению ФОБ, которое было принято Комитетом морской безопасности и защиты морской среды ИМО в 1997 году.

Цель настоящего исследования является получение методики количественной оценки относительной величины рисков для одноранговых оценок, при установлении минимально допустимых («катастрофических») значений параметра безопасности мореплавания.

Относительной нормой выполнения заданного уровня безопасности S можно считать величину, определяемую как отношение комплекса исполненных требований по ФОб к их нормативной базе, определяемой содержанием Конвенций, Кодексов, Правил классификационных обществ и норм Государства флага:

$$S = \frac{\sum_{i=1}^m (S_i P_i)}{\sum_{t=1}^n (S_t P_t)} \quad (1)$$

где: S_i – количественный показатель исполненных норм безопасности;

P_i – весовая характеристика параметра безопасности исполненных норм;

S_t – количественный показатель нормативных требований по обеспечению безопасности;

P_t – весовая характеристика параметра безопасности нормативных требований.

Учитывая, что общая оценка безопасности мореплавания будет формироваться из множества альтернативных решений $\Xi(s)(V(s)P(s))$, то и целевая функция безопасности будет представлена нечёткой целью G отождествлённой с нечётким множеством G в S .

Сформированная нечёткая цель может быть представлена нечётким множеством альтернатив с функцией принадлежности определяемой полезностью риска для относительной величины безопасности мореплавания. Любое увеличение безопасности определяется упорядочиванием технических, организационных, социальных мероприятий, что существенно уменьшает энтропию системы и сужает область существования риска. Таким образом, присутствие риска, обусловленное недостаточностью информации, то есть высокой энтропией, и безопасность мореплавания находятся в обратной зависимости. Чем выше степень риска тем ниже обеспечение безопасности мореплавания.

Рассмотрим элементарное приращение величины оценки риска, к приращению безопасности как имеющее обратно-пропорциональный характер в отношении безопасности S :

$$\frac{dR}{ds} = \frac{k}{s}, \quad (2)$$

где R - оценка риска в множестве альтернативных решений;

k - коэффициент пропорциональности, который определяет минимально допустимые значения безопасности.

Разделяя переменные и подставив интегралы для левой и правой частей, с учетом постоянства коэффициента k , имеем:

$$\int dR = k \int \frac{ds}{s};$$

После интегрирования получим:

$$R=k \ln S+C$$

где C - постоянная интегрирования, значение которой определяется из граничных условий. Задавая граничными состояниями значение $S=1$ (полное исполнение базовых норм безопасности) и при этом значение оценки риска будет $R=0$, подставив в приведенное решение получим:

$$0=k \ln 1+C,$$

то значение постоянной интегрирования будет $C=0$.

Итоговое решение для оценки риска R по значению относительной величины нормы безопасности S получим как:

$$R=k \ln S, \quad (3)$$

а уровень исполненной относительной величины безопасности S , при заданном значении оценки риска R , будет:

$$S= \exp(R/k).$$

Одним из необходимых условий для принятия риска является принцип субъективного ожидания его полезности, который, в общем случае, определяется пороговым уровнем допустимости рискованного ущерба- «порога катастрофы». Поскольку с оценкой риска мореплаватель соглашается лишь в случае, когда вероятный ущерб не превысит порог не приемлемого или катастрофического уровня. Вместе с тем, ряд текущих элементов безопасности имеют предель-

ную величину отклонения от нормативной, что приводит к катастрофическому решению для значения $R=1$. Значение относительной величины, показатель при котором значение $R=1$ определяется величиной коэффициента k – как порог «катастроф». Изменение значения текущего показателя исполнения нормативных параметров приводит к различному уровню аварийной ситуации.

Учитывая, что диапазон относительной нормы безопасности $S \in \{0, 1\}$, то при некотором его критическом значении $1 > S_k > 0$, риск безопасности может катастрофически принять свое граничное значение $R=1$, в зависимости от значения коэффициента k . Выразив значение k из (3) как $k=R/\ln S$ можем записать, что имеется решения для диапазона значений коэффициента k с некоторыми граничными (катастрофическими S_k) значениями $1 > S > 0$, при которых риск принимает значения $R=1$, таким образом, запишем, что:

$$k = \frac{1}{\ln S_k}.$$

Подставив это значение коэффициента k в (2.5.) получим, что:

$$R = \frac{\ln S}{\ln S_k}, \quad (4)$$

где S_k – минимально допустимый «катастрофический» уровень относительного значения безопасности.

Значение катастрофического уровня относительной величины безопасности устанавливается на уровнях нормировки принятой в Кодексе расследования аварий (Резолюция MSC.255(84)IMO):

- инцидент на море;
- авария на море ;
- очень серьезная авария на море .

Графическое решение оценки риска безопасности мореплавания при установленной величине уровня недопустимого относительного значения безопасности (уровня катастроф) S_k имеет вид представленный на рисунке 1.

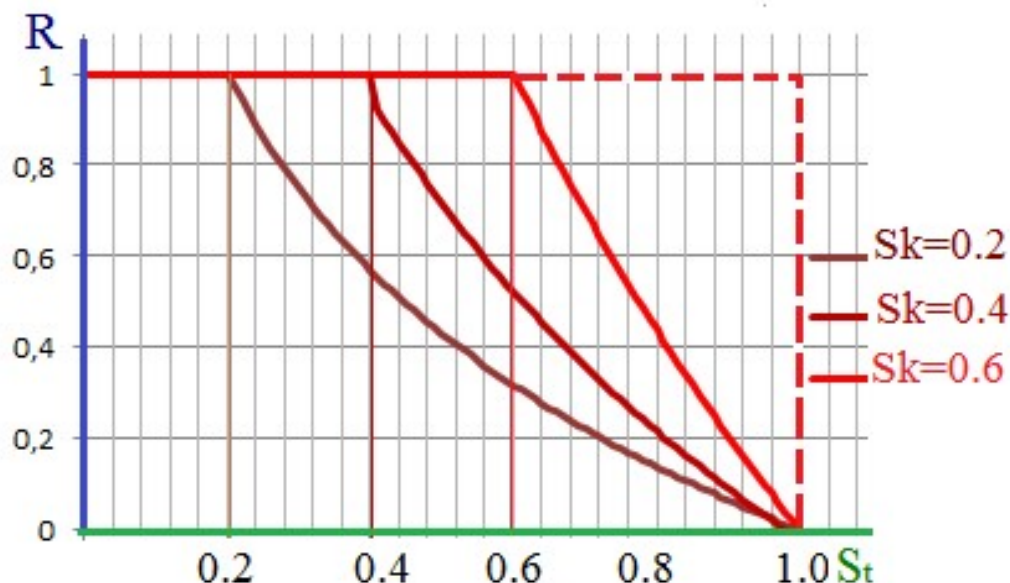


Рисунок 1 – Зависимость оценки риска от значения принятого катастрофического уровня безопасности

Пример:

Расчета оценки риска по параметру выполнения норматива состава экипажа.

1. Определим S_t для экипажа с номинальным числом (штатный состав) в шесть человек, а фактический состав на борту – четыре человека, при отсутствующих ранговых номерах $i=2;4$. Уровень обеспечения безопасности для этого случая :

$$S_t = a_1 P_1 + a_2 P_2 + a_3 P_3 + a_4 P_4 + a_5 P_5 + a_6 P_6;$$

Полагая, что все члены оставшегося экипажа добросовестно исполняют свои обязанности в отношении обеспечения безопасности (т.е. «человеческий фактор» имеет значение параметра $a_i=1$), а параметр $m=3$ по выражению (3.) и (4) получим, что :

$$S_t = 0,0833 + 0,1666 + 0,2222 + 0,25 = 0,722$$

2. Согласно Свидетельства о минимальном составе экипажа его значение для данного судна определено наличием на борту следующих по ранжировке о безопасности:

$$S_k = a_1 P_1 + a_3 P_3 + a_6 P_6,$$

3. При этом, как и для фактического значения экипажа рассчитаем его величину: $S_k = 0,499$.

4. Оценка риска по параметру выполнения норматива состава экипажа будет:

$$R = \frac{\ln 0,722}{\ln 0,499} = 0,46.$$

Таким образом, оценка риска от приближения фактического состава экипажа к его минимальному («катастрофическому») значению составляет, в нашем примере- 46%.

Графическое представление оценки риска для рассмотренного примера приведено на рисунке 2.

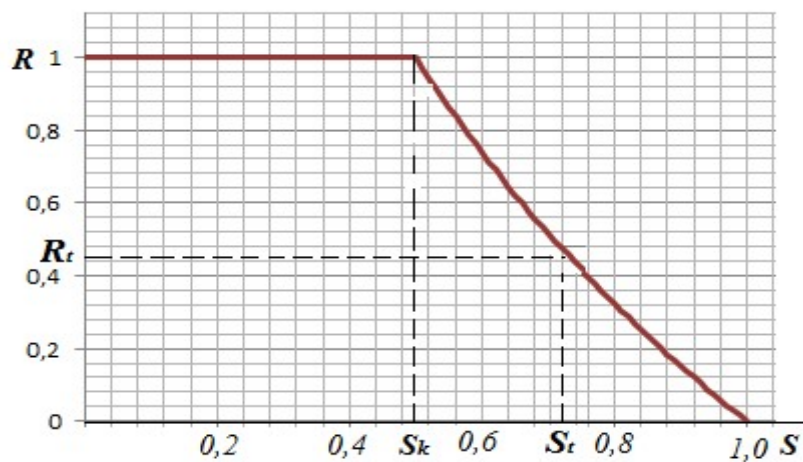


Рисунок 2 – Оценка риска по критерию минимального состава экипажа

Выводы. Полученное решение по оценке риска безопасности мореплавания для принимаемых действий, позволяет дать определенную норму уверенности в обоснованности тех или иных решений в условиях связанных с опасностями. Полученные методы решений являются достаточно универсальными для оценки рисков при установленных катастрофических уровнях безопасности мореплавания в различных решениях.

УДК 629.5.035.5

Шаратов А. С.¹, Осовский Д. И.²

1 – преподаватель кафедры судовых энергетических установок ФГБОУ ВО «КГМТУ», 2 – канд. техн. наук, доцент кафедры судовых энергетических установок ФГБОУ ВО «КГМТУ»

ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ ВХОДНОЙ КРОМКИ ЛОПАСТИ ПО ПАРАМЕТРАМ СТРУЙНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

Аннотация. Целью данной статьи является согласование параметров среды струйного воздействия и профильного сопротивления винта. Проведено численное моделирование обтекания входной кромки лопасти с установленным сопловым аппаратом. Определены зависимости, позволяющие оптимизировать входную кромку по параметрам струйного воздействия.

Ключевые слова: винт, сопло, профиль, входная кромка, оптимизация, струйное воздействие.

Abstract. The purpose of this article is to discuss the problem of coordination of jet impact parameters with profile resistance of the screw. Numerical simulation of the flow around the inlet edge of the blade with the installed nozzle apparatus was conducted during the research. The most important obtained result is determining the dependencies allowing to optimize the input edge according to the parameters of the jet impact.

Keywords: screw, nozzle, the profile of the input edge, optimization, jet influence.

1 Постановка проблемы. Анализ существующих публикаций. Цель работы. Практика эксплуатации энергетических установок позволяет сформировать три основных требования к энергетической установке: 1. Требуется максимальное соответствие винта двигателю и предстоящим условиям эксплуатации, которые будут проявляться в течении всего срока службы судна. 2. Необходимо обеспечения максимально возможную скорость судна, в любом из эксплуатационных режимах. 3. Необходимо динамично изменять параметры гребного винта в зависимости от условий эксплуатации судна. Авторами работы предлагается реализовать три запроса практика за счет струйного воздействия высокопотенциальной жидкости на лопасти гребного винта [1] с целью обеспечения динамического изменения коэффициентов взаимодействия (согласования) дизельного двигателя и гребного винта. Для подачи среды струйного воздействия используется сопловой аппарат, устанавливаемый на входную кромку лопасти. Необходимо исследовать и выработать рекомендации по выбору и оптимизации параметров соплового аппарата и входной кромки лопасти. Для исследования процессов протекающих около входной кромки лопасти вос-

пользуемся программным комплексом FlowVision, позволяющим моделировать процессы, протекающие в реальных жидкостях.

2. Численное исследование характеристик активного гребного винта со струйным воздействием на лопасти. Для исследования процессов выбираем профиль NACA-0012, характерный для винтов фиксированного шага.

На входе в расчетную область задавались параметры потока. Масштаб турбулентности на входе задавался как одна десятая от диаметра входного сечения. Входная интенсивность турбулентности =5%. Течение в области крыла рассчитывалось в неподвижной системе координат. При этом использовалась модель плоскости смешения. На твердой стенке ставилось условие прилипания. Течение в области крыла рассчитывалось в неподвижной системе координат. При этом использовалась модель плоскости смешения. На твердой стенке ставилось условие прилипания. На рисунке 1 представлены результаты расчетного распределения коэффициентов давления по стороне разряжения профиля NACA-0012 при различных числах $С_{\mu}$. Для реализации струйного воздействия используется сопловой аппарат, представляющий собой профилированное сопло. Варианты исследуемых сопел – круглое, плоское, точечное и т.д. Отдельно рассматривается расстояние от соплового аппарата до кромки лопасти l и относительное утолщение входной кромки h .

Прототипом для активного гребного винта является гребной винт фиксированного шага. Дополнительной характеристикой струйной механизации является коэффициент импульса струи, позволяющий оценить основные параметры потока, проходящего через сопловой аппарат, размеры соплового аппарата, количество сопел и сопловых аппаратов.

Коэффициент импульса струи.

$$K_{\Sigma} = \int_{-l_c/2}^{+l_c/2} \rho \cdot h_0 \cdot V^2 dz, \quad (1)$$

где h_0 – толщина щели;

V – теоретическая скорость истечения;

dz – элемент струи;

S_c – часть площади профиля лопасти.

Для обеспечения требуемого расхода среды струйного воздействия требуются определенные размеры проходного сечения соплового аппарата, приводящие к утолщению входной кромки лопасти

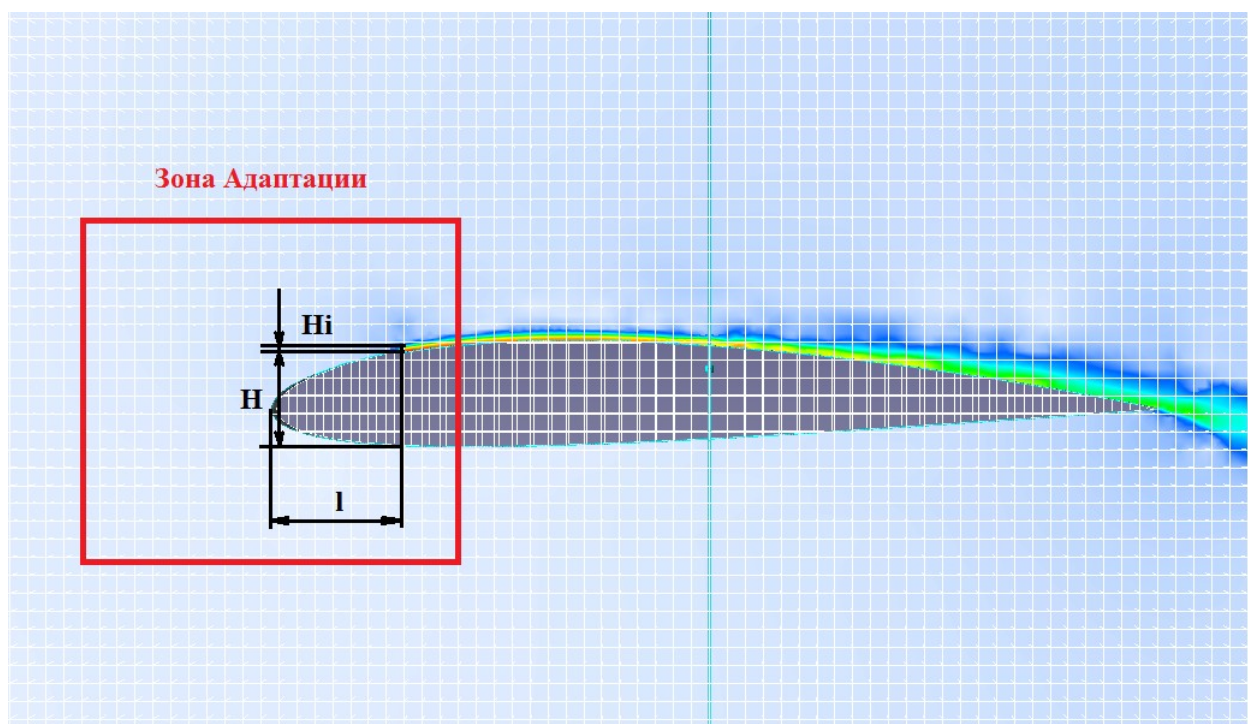


Рисунок 1 – Расчетная сетка для исследования соплового аппарата

На рисунке 2 показано влияние относительной толщины входной кромки лопасти ΔH и профильного сопротивления ΔP от параметров струйного воздействия.

В процессе эксплуатации активного гребного винта (включающего систему струйной механизации) за счет изменения коэффициент импульса струи, представляется возможным изменять величину воздействия активного гребного винта на пропульсивный комплекс.

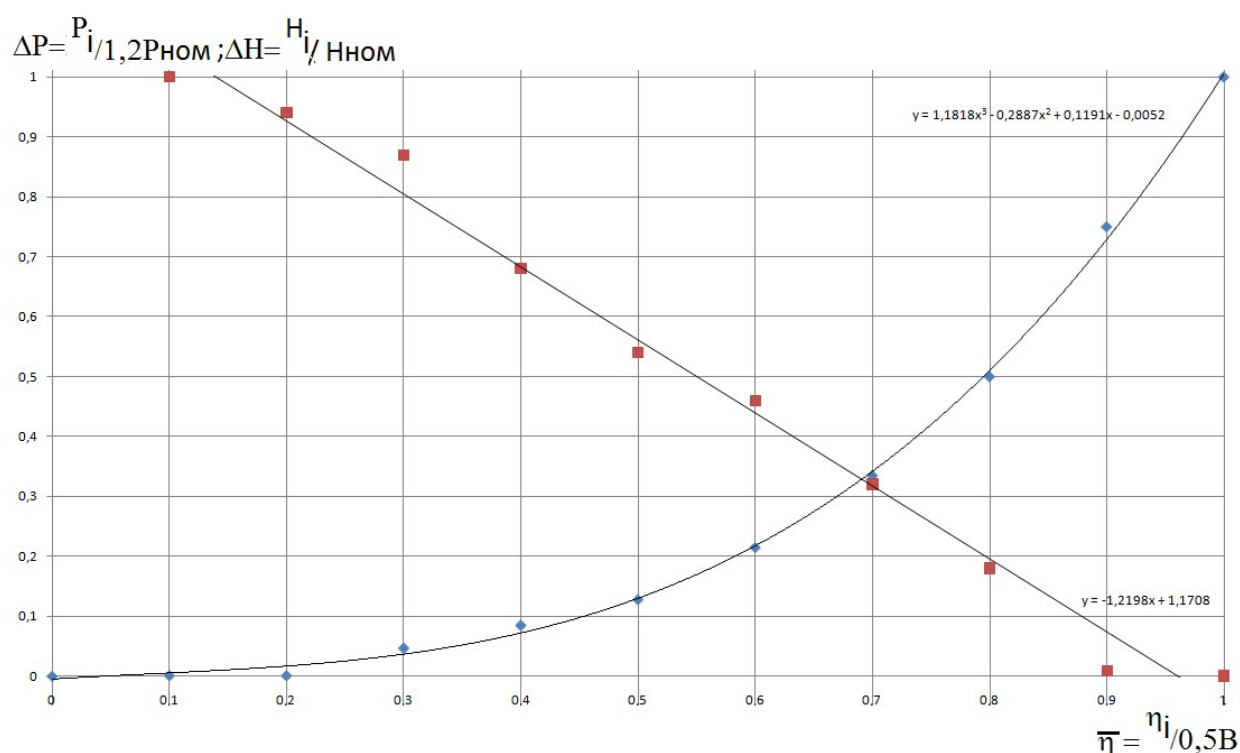


Рисунок 2 – показано влияние относительной толщины входной кромки лопасти ΔH и профильного сопротивления ΔP от параметров струйного воздействия.

Используя численное моделирование установлено оптимальное расположение струйного интерцептора исследуемого гребного винта – входная кромка лопасти на расстоянии 0,1 хорды профиля от входа, площадь воздействия 70% засасывающей поверхности и выше, вид сопла – плоское профилированное сопло с углом выхода потока 35° .

Для более детального исследования факторов, влияющих на эффект струйного воздействия необходимо накопить большой объем статистических данных, поэтому необходимо снижать ресурсоемкость расчетного метода, для чего предполагается использовать вихревую теорию, дающую допустимую погрешность вычислений [2].

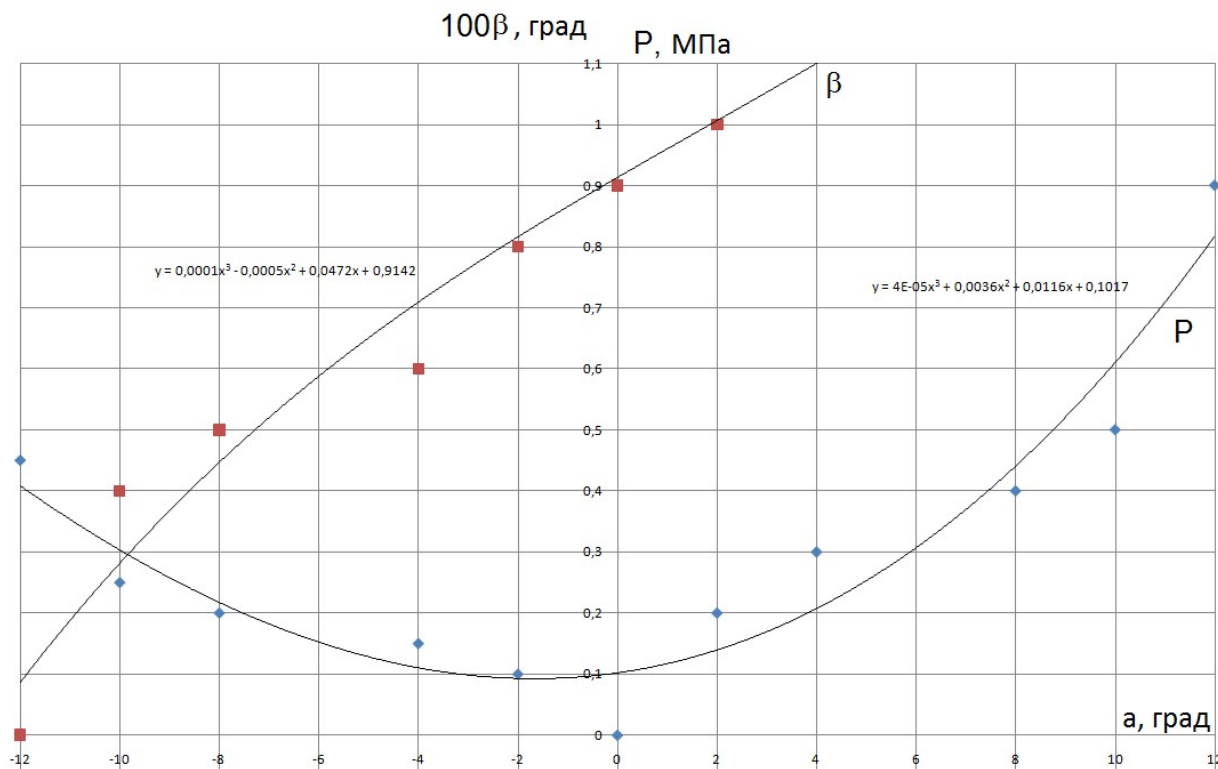


Рисунок 3 – Влияние расстояния от передней кромки на эффективность струйного воздействия на ГВ:

3. Моделирование с помощью вихревой теории. Рассмотрим вылив потока жидкости вдоль поверхности лопасти (см. рисунок 4). При безударном входе потока следует ввести в расчетную схему дополнительные контрольные точки на передней кромке и удовлетворить граничным условиям о непротекании базовой плоскости в расположенных на ней контрольных точках:

$$\sum W_{nj}^i \Gamma_j^* = 0; \quad \sum W_{nj}^i \Gamma_j^* - 4\pi \left(\frac{\delta^*}{\delta} \right)_k = 0; \quad \sum W_{nj}^i \Gamma_j^* - 4\pi \left(\frac{\delta^*}{\delta} \right)_k = \sum W_{nj}^i \Gamma_j^i, \quad (2)$$

где: $\tilde{A}_j^*$ – циркуляция j-ого дополнительного вихря; $\tilde{A}_j$ – циркуляция j-ого основного вихря; W_{nj}^i – скос потока в i-ой контрольной точке от j-ого вихря; $\left(\frac{\delta^*}{\delta} \right)$ – масштаб сопряженной деформации к сечениям панелей.

Для моделирования лопасти винта и струи жидкости, выливаемые из сопел, заменяются пространственной вихревой поверхностью соответствующей формы,

от которой осуществляется переход к системе дискретных стационарных косых подковообразных вихрей.

Скорость, вызванная в некоторой точке (x_a, y_a, z_a) всей вихревой системы лопасти и струи, определяется в виде:

$$\frac{W_{ay}}{U_0} = \frac{1}{2\pi} \sum_{k=1}^N \frac{b}{\ell_{kk-1}} \sum_{\mu=1}^{2n} \Gamma_{\mu k}^{\mu k-1} \Delta \omega_{\mu k a y}^{\mu k-1}, \quad (3)$$

где: $\Delta \omega_{\mu k a y}^{\mu k-1}$ – суммарная безразмерная скорость, вызванная парой симметрично расположенных подковообразных вихрей на правой и левой половине лопасти и струи.

На профиле лопасти и на струе должно соблюдаться условие о плавном обтекании всех элементов винта:

$$W_{n0} = 0. \quad (4)$$

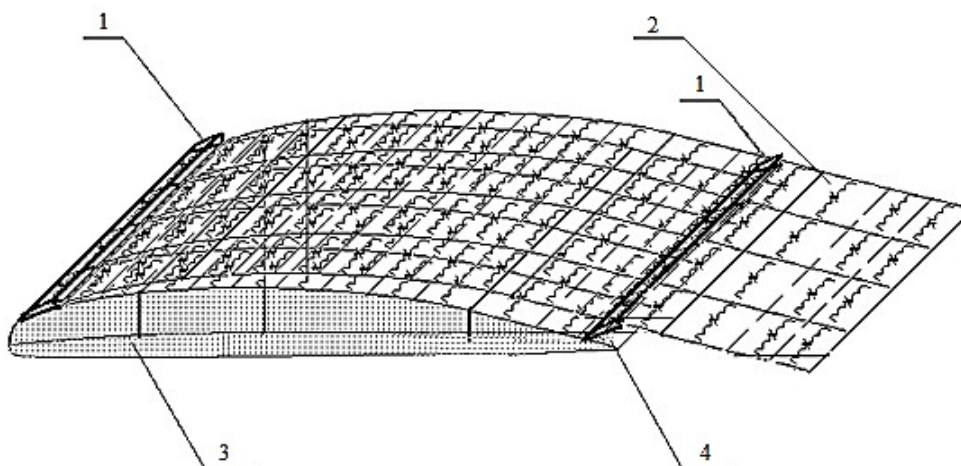


Рисунок 4 – Расчетная схема струйно-механизированного гребного винта: 1 – сопловой аппарат; 2 – вихревая плоскость, заменяющая выливаемую плоскую струю; 3 – профиль лопасти; 4 – вихревая плоскость заменяющая лопасть.

Используя граничные условия (13), (14) и выражение (15) можно получить систему линейных алгебраических уравнений для вычисления безразмерных циркуляций присоединенных вихрей лопасти и струи:

$$\sum_{k=1}^N \frac{b}{\ell_{kk-1}} \left(\sum_{\mu=1}^n \Gamma_{\mu k}^{\mu k-1} \omega_{\mu k_0 v_y}^{\mu k-1 PP-1} + \sum_{\mu=n+1}^{2n} \Gamma_{\mu k}^{\mu k-1} \omega_{\mu k_0 v_y}^{\mu k-1 PP-1} \right) = - \begin{cases} 2\pi\alpha, & \text{для винта;} \\ 2\pi(\alpha + \Theta_{vs}^{PP-1}), & \text{для струи.} \end{cases} \quad (5)$$

($v = 1, 2 \div 2n, 1 \leq P \leq N, s = n+1, n+2, \dots, 2n$)

где: Θ_{vs}^{PP-1} – местный угол наклона струи, который можно выразить через циркуляции присоединенных вихрей струи в виде:

$$\Theta_{vs}^{PP-1} = \Theta - \frac{2b}{C_{\mu} b_{kk-1}} \sum_{\mu=n+1}^{v_1} \tilde{A}_{\mu k}^{\mu k-1}. \quad (6)$$

Зная циркуляции присоединенных вихрей, лопасти винта и струи, распределенную гидродинамическую нагрузку определяем по теореме Н.Е. Жуковского в «малом». Гидродинамические коэффициенты выразим через их производные и кинематические параметры:

$$C_y = C_y^{\alpha} \cdot \alpha + C_y^{\Theta} \cdot \Theta; \quad m_z = m_z^{\alpha} \cdot \alpha + m_z^{\Theta} \cdot \Theta, \quad (7)$$

где: $C_y^{\alpha}, C_y^{\Theta}, m_z^{\alpha}, m_z^{\Theta}$ – производные аэродинамических коэффициентов по кинематическим параметрам α и Θ .

4. Результаты моделирования, предложения по оптимальным параметрам для контрентных вариантов реализации управляемого воздействия.

На основании полученных данных можно утверждать, что применение активного гребного винта как потребителя механической энергии главного двигателя позволит обеспечить увеличение ресурса главного двигателя, сохранения проектных характеристик в эксплуатационный период, сохранения топливной экономичности в изменяющихся условиях плавания, снижения обрастания гребных винтов.

Полученные математические зависимости (1,6,7) позволяют рассчитать оптимальные параметры соплового аппарата для снижения отрицательного эффекта профильного сопротивления.

Список использованной литературы:

1. Осовский, Д. И. Патент на полезную модель «Конструкция механизированного гребного винта» [Текст] / Д. И. Осовский, А. С. Шаратов. - № 46740; 11.01.2010.
2. Осовский, Д.И. Определение гидродинамических характеристик гребного винта оборудованного струйной механизацией при проведении опыта в гидродинамической трубе [Текст] / Д.И. Осовский, А.С. Шаратов // Рыбное хозяйство Украины. – 2008. – №3 (53). – С. 37-41.