

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ



Дальневосточный государственный технический
рыбохозяйственный университет

**МОРЕХОДЫ – РАЗВИТИЮ РЫБНОЙ ОТРАСЛИ
ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА**

**Материалы XI Международной студенческой научно-технической
конференции**

(Владивосток, 17–19 апреля 2019 года)

**Владивосток
Дальрыбвтуз
2019**

УДК 629.123.073 + 639.2
ББК 65.35 (2Р55)
М79

Организационный комитет конференции

С.Б. Бурханов, канд. экон. наук, доцент, директор Мореходного института ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»;

В.В. Карасев, канд. техн. наук, доцент, профессор кафедры «Судовождение»;

Д.К. Глазюк, канд. техн. наук, доцент кафедры «Судовые энергетические установки»;

В.В. Кирюха, доцент кафедры «Электроэнергетика и автоматика»;

Е.Н. Бауло, канд. техн. наук, доцент, зав. кафедрой «Электроэнергетика и автоматика»

А.И. Скадынь, канд. техн. наук, доцент кафедры «Эксплуатация и управление транспортом»;

В.Е. Вальков, ст. преподаватель кафедры «Эксплуатация и управление транспортом»;

Е.В. Григорьева, канд. техн. наук, доцент, зав. кафедрой «Инженерные дисциплины»;

Н.В. Бородина, доцент, зав. кафедрой «Иностранные языки».

Адрес оргкомитета конференции:

690087, г. Владивосток, ул. Луговая, 52 б

Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет

Телефон/Факс: (423) 244-07-28

[http:// www.dalrybvtuz.ru](http://www.dalrybvtuz.ru)

М79 Мореходы – развитию рыбной отрасли Дальнего Востока: материалы XI Междунар. студенч. науч.-техн. конф. [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. (3,49 Mb). – Владивосток : Дальрыбвтуз, 2019. – 151 с. – Систем. требования : PC не ниже класса Pentium I ; 128 Mb RAM ; Windows 98/XP/7/8/10 ; Adobe Reader V8.0 и выше. – Загл. с экрана.

Представленные материалы охватывают научно-технические проблемы промышленного судовождения, безопасности мореплавания и человеческой жизни на море, эксплуатации судовых энергетических установок, технического оснащения флота рыбопромышленных и транспортных предприятий, логистики, а также адаптации человека к экстремальным условиям деятельности.

Приводятся результаты научно-исследовательских разработок студентов Дальрыбвтуза и других вузов.

УДК 629.123.073 + 639.2
ББК 65.35 (2Р55)

Секция 1. СУДОВОЖДЕНИЕ

УДК 629. 12. 073

А.И. Белоновская, А.А. Гилязева
Научный руководитель – Е.Е. Соловьева, старший преподаватель
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

ТРАНСПОРТИРОВКА ГРУЗОВ МОРСКИМ ТРАНСПОРТОМ И ОСОБЕННОСТИ МОРСКИХ ПЕРЕВОЗОК

Рассмотрены работа морского транспорта и особенности перевозок этим видом транспорта.

Морская логистика является одним из древнейших вариантов перемещения товаров и пассажиров, который не потерял своей актуальности в настоящее время. Из всех существовавших в древние времена средств перемещения товаров только корабли (которые, конечно же, сильно изменились с того времени) продолжают трудиться на морских и речных путях мира.

Морской вид транспортировки имеет немало преимуществ. Сравнивая с воздушным, трубопроводным, ЖД и автомобильным видами перевозок морская транспортировка судном отличается более низкой себестоимостью. С помощью новейших технологий, современных конструкций судна, а также разработки в области производства устройств для погрузки/выгрузки грузов в порту обеспечивается снижение конечной стоимости морской транспортировки. Доля стоимости погрузки товаров на судно и выгрузки его в порту в общем объеме цены перевозки снизилась с 11 до 2 %. А также строительство крупногабаритных судов способствует повышению их грузоподъемности, что снижает себестоимость транспортировки морским судном.

Ни один другой вид транспорта не может сравниться с морским судном по грузоподъемности и вместимости товаров для транспортировки. В случаях, когда габариты морского судна не позволяют ему подойти к определенному порту, инновационные технические решения дают возможность быстро разгрузать судно на рейде либо в открытом море. Грузовые контейнеры на борту морского судна обеспечивают сохранность грузов во время транспортировки. Согласно статистике, морская транспортировка отличается самым низким процентом потери или порчи груза в результате аварий или стихийных бедствий (от 1 до 1,5 %).

Недостатки морских перевозок. Как и у любого вида перевозок, у морских существуют свои недостатки. Морская транспортировка отличается самой низкой скоростью перевозок. При этом на продолжительность перемещения товаров морским судном больше влияет не скорость самого судна, а время, необходимое для погрузочных работ в морском порту. Процесс погрузки/разгрузки сложный в технологическом плане.

Также недостатком является высокая степень зависимости от погодных и климатических условий. Морская транспортировка может сильно замедляться или даже приостанавливаться под воздействием природных факторов, например, из-за шторма. Транспортировка грузов морским транспортом отличается от других видов перевозок зависимостью от пропускных характеристик каналов. Существует угроза для морских транспортировок со стороны пиратов. Морская транспортировка требует высоких инвестиций. Строительство современного судна – достаточно дорогостоящий процесс. Низкая частота грузоотправок.

Типы перевозимых грузов. Для организации морских перевозок, правильного оформления документов и соответствия строгим правилам крепления и упаковки грузов разработана международная транспортная классификация грузов, в которой выделяются следующие виды:

- генеральные. Это группа товаров, обычно в упаковке, которые исчисляются поштучно. Также сюда относят технику и крупные негабаритные грузы;
- массовые. Грузы, которые перевозятся без упаковки – навалом, насыпью или наливом;
- специальные. Это грузы, которые требуют специальных условий транспортировки, к ним относятся живой груз, опасные и скоропортящиеся товары.

Данная классификация стремится охватить все многообразие грузов, но специалисты вводят и другие виды:

- по весу: легковесные, тяжеловесные и обычные;
- по размеру: габаритные – те, что имеют стандартный размер в пределах контейнера и негабаритные, к этой группе относятся грузы особой формы, особо крупные грузы и т.п.;
- по срокам хранения.

Разнообразие грузов существенно осложняет их оформление, так как для каждой разновидности существуют собственные, довольно жесткие, международные требования по креплению, перевозке и предъявлению на таможне. Поэтому так важно обращаться к услугам проверенных и опытных перевозчиков и таможенных брокеров.

Особенности морских грузоперевозок.

Транспортировка груза по морю имеет ряд особенностей:

1. Морские грузоперевозки отлично подходят, если вам нужно привезти негабаритный груз. Дело в том, что, используя морской транспорт, вы можете доставить груз любых размеров, веса, длины.

2. Морские грузоперевозки отлично подойдут для тех, кто хочет сэкономить, потому что это самый дешевый способ доставки грузов. Морской транспорт требует небольшого расхода топлива.

3. По морю можно транспортировать различные виды контейнеров.

4. По морю можно перевозить практически все типы грузов, однако при транспортировке скоропортящихся продуктов нужно быть осторожным и соблюдать определенные правила. Зачастую такие продукты перевозят в рефрижераторных контейнерах, которые могут поддерживать определенную температуру на протяжении всей поездки.

5. Морской транспорт – очень надежный способ доставки грузов. Случаи порчи, утери или хищения груза сведены к минимуму.

6. К сожалению, морские грузоперевозки достаточно сильно зависят от погодных условий. В случае шторма, урагана или встречного ветра перевозка может быть задержана на срок от нескольких дней до пары недель.

Морской транспорт играет важную роль в эффективном функционировании единой транспортной системы страны. Он обладает большой универсальностью, высокой пропускной способностью и низкой себестоимостью. Полный комплекс услуг по морской транспортировке включает не только непосредственно перевозку, но и организацию морского фрахта, экспедирование, таможенное или транзитное оформление груза, а также последующую доставку с помощью других видов транспорта – автомобильного, железнодорожного, воздушного. Морской транспорт имеет большое значение для внутренних и внешних перевозок массовых грузов, особенно на большие расстояния, а также для обслуживания внешней торговли.

Список использованной литературы

1. Басанец Н.Г. Конвенционные и классификационные требования к обеспечению безопасности судоходства. – Одесса, 2008. –260 с.
2. <http://www.odin.tc/> [Электронный ресурс].

3. Александров М.Н. Безопасность человека на море. – Л.: Судостроение, 1983.
4. Международная конвенция по охране человеческой жизни на море (SOLAS-74).

A.I. Belonovskaya, A.A. Gilyazeva
Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

TRANSPORTATION OF CARGOES BY SEA TRANSPORT AND MARITIME TRANSPORT

In this paper we consider the work of Maritime transport and features of transportation by this mode of transport.

Сведения об авторах: Белоновская А.И., Гилязева А.А., гр. УТб-212, e-mail: pillers@mail.ru

УДК 629. 12. 073

Ю.А. Данилова
Научный руководитель – Е.Е. Соловьева, старший преподаватель
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

АНАЛИЗ РОЛИ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ФАКТОРА КАК ПРИЧИНЫ АВАРИЙНОСТИ МОРСКИХ СУДОВ

Безопасность мореплавания является главным качеством морского судна и важнейшим условием возможности эффективной эксплуатации.

По данным Ространснадзора, в 2016 г. на водном транспорте России произошло аварий на 11,4 % больше, чем в 2015 г/ (в 2015 г. – 79, в 2016 г. – 88 аварий). Количество аварийных случаев с рыболовными судами возросло на 52 %. Основные причины представлены на рис. 1.

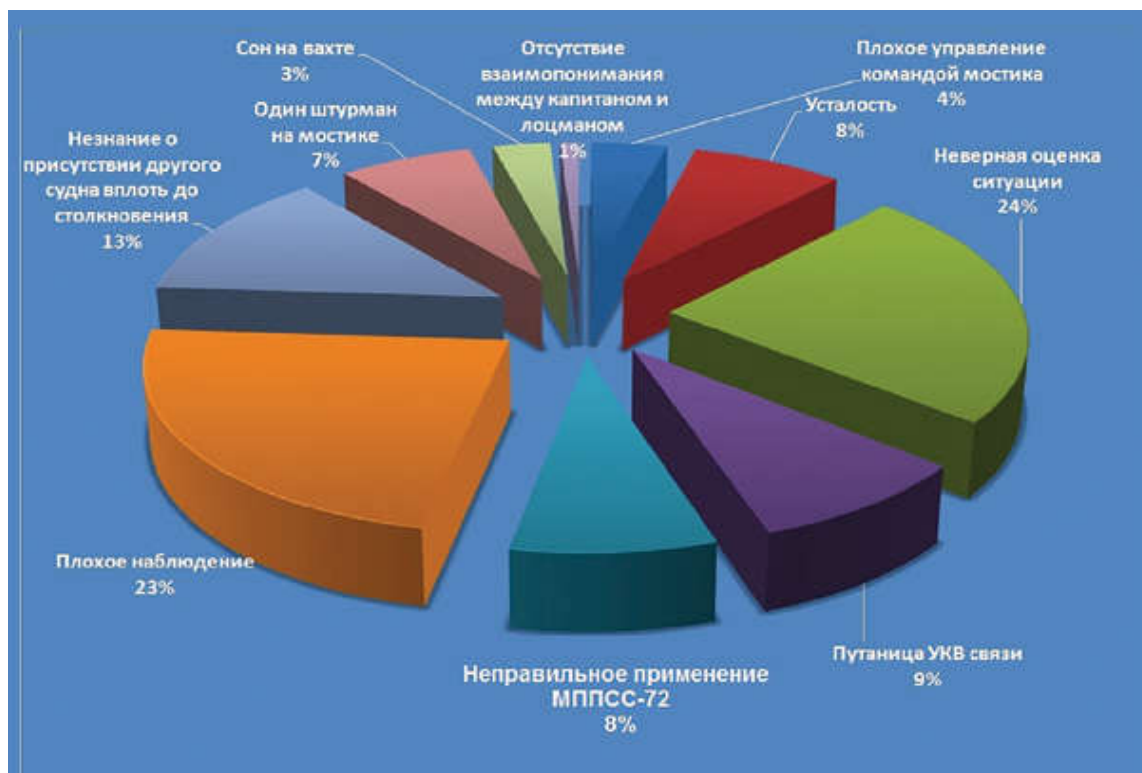


Рис. 1. Основные причины аварийности на морском транспорте

Каждый раз, затрагивая тему аварий, мы говорим о таких понятиях, как отсутствие хорошей морской практики и человеческий фактор (ЧФ). И если значение понятия «хорошая практика» всем нам предельно ясно, то что же такое человеческий фактор? Хотелось бы обратить внимание, что на принятой 23-й сессией Ассамблеи ИМО в 2003 г. Резолюции А.947(23) вместо привычного нам термина ЧФ употребляется понятие «человеческий элемент». Человеческий элемент включает весь спектр человеческой деятельности, выполняемой судовыми экипажами, береговыми службами управления, органами власти, признанными организациями, верфями, законодателями и другими вовлеченными сторонами, которые должны взаимодействовать для того, чтобы эффективно действовать в вопросах человеческого элемента.

А как же тогда с человеческим фактором? В резолюциях ИМО это понятие употребляется с конца прошлого века, за редкими исключениями, только во множественном числе, «человеческие факторы». Важнейшим инструментом является резолюция А.884(21) – «Руководство по расследованию человеческих факторов (humanfactors) в морских авариях и инцидентах». Традиционно считается, что человеческий фактор причастен к 90–96 % всех аварий (рис. 2, 3).

Глобальный центр корпоративных и специализированных рисков «Allianz» провел исследования коренных причин 14 828 претензий по данным ведущих страховых компаний морского сектора за 2011–2016 гг., которые показали, что на пресловутый человеческий фактор приходится 75 % стоимости (1,6 млрд долл.) всех убытков. Этим лишь подчеркивается, что вопрос подготовки экипажей судов во всей судоходной индустрии продолжает стоять остро.

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Всего
Потери плавучести	69	73	61	64	45	55	70	50	65	46	598
Посадки на мель	35	34	23	24	29	26	21	18	19	15	244
Пожары и взрывы	18	16	14	12	9	13	15	6	7	8	118
Столкновения	17	13	13	10	3	5	2	2	6	1	72
Повреждение машин	14	8	7	4	6	15	2	5	2	8	71
Повреждения корпуса	11	4	8	4	3	7	1	4	2	4	48
Прочие	3	1	2	6	1	1	1	2		1	18
Навалы	2	1	1			2		1			7
Пропали без вести	1	1		1						2	5
Пиратские нападения	1		1	2	1						5
Всего за год/10 лет	171	151	130	127	97	124	112	88	101	85	1186

Рис. 2. Виды аварий с судами за 2007–2016 гг.



Рис. 3. Основные причины аварийности

Таким образом, говоря о человеческом факторе, следует понимать, что он подобен функции со множеством переменных. Как видно из диаграммы (рис. 4), на него влияет множество факторов, таких, как:

- способности, навыки, знания (следствие подготовки и опыт);
- личностные (ментальное и эмоциональное состояния);
- физическое состояние (состояние здоровья, наркотики и алкоголь, усталость);
- занятость до инцидента/происшествия;
- обязанности во время инцидента/происшествия;
- фактическое поведение во время инцидента/происшествия;



Рис. 4. Человеческие факторы

Исследования, проведенные на морском транспорте, показали целый ряд неблагоприятных воздействий, которые вызваны спецификой труда плавсостава. Это, в первую очередь, качка, вибрация, шум и т.д., что в значительной мере снижает работоспособность. Действие качки сопровождается различными психофизическими реакциями (переутомление, бессонница, угнетенное состояние). Продолжительное воздействие шума, вибрация, отсутствие свежего воздуха, укачивание влияют на членов экипажа, несмотря на привычку, и снижают надежность их работы.

Серьезное влияние на работоспособность экипажей судов оказывает шум и вибрация. Шум вызывает изменения в физиологических и психологических процессах человека, в особенности при умственном труде. На судне шум мешает приему и исполнению команд, приводит к ослаблению сумеречного и ночного зрения, нарушению функций вестибулярного аппарата и способствует преждевременному утомлению членов экипажа. Под действием вибрации повышается общий обмен веществ, снижается острота зрения, нарушается механика мышц. Длительное воздействие вибрации на судоводителя вызывает утомление и головную боль. Совместное воздействие вибрации и шума значительно усиливает их вредное влияние на организм.

Кроме того, члены экипажей судов испытывают на себе постоянное воздействие таких неблагоприятных факторов, как: резкие смены температуры, изменения атмосферного давления, смена часовых поясов и климатических зон, воздействие электромагнитных полей, разлука с семьей, всевозможные физиологические ограничения, недостаток впечатлений, монотонность труда, напряженность из-за высокой степени ответственности, ограниченность общения и др. Все это порождает постоянную психическую напряженность.

Человеческий фактор – это и тот самый случай, когда человек из-за своих ограниченных возможностей недостаточно полно воспринимает и обрабатывает информацию, несвоевременно и неправильно выполняет задачи из-за недостатков в профессиональной подготовке.

В соответствии с конвенцией ПДМНВ-78/95, предварительными факторами, подтверждающими состоятельность судоводителя, являются:

- наличие у него соответствующего диплома;
- наличие одобренного стажа работы на судне;
- соответствие уровня его профессиональной компетенции требованиям таблицы А–II/1 Конвенции ПДМНВ-78/95;

- его способность соблюдать предписываемый Конвенцией порядок несения вахты в соответствии с существующими требованиями.

Судоводителя никогда не должно покидать чувство высочайшей ответственности за доверенное ему дело. Он должен постоянно помнить, что от его профессиональных действий зависят жизни людей, сохранность судна, груза и окружающей среды. Профессионализм же вырабатывается путем непрерывного совершенствования своих специальных знаний и практических навыков.

Список использованной литературы

1. Басанец Н.Г. Конвенционные и классификационные требования к обеспечению безопасности судоходства. – Одесса, 2008. –260 с.
2. <http://www.odin.tc/> [Электронный ресурс].
3. Александров М.Н. Безопасность человека на море. – Л.: Судостроение, 1983.
4. Международной конвенции по охране человеческой жизни на море (SOLAS-74).

U.A. Danilova, A. E. Fedoseenko
Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

THE ACCIDENT RATE OF SHIPS: THE HUMAN FACTOR

Safety of navigation is the main quality of the ship and is the most important condition for the possibility of effective operation.

Сведения об авторах: Данилова Ю.А., Федосеенко А.Э., гр. СВс-212.

УДК 629. 12. 073

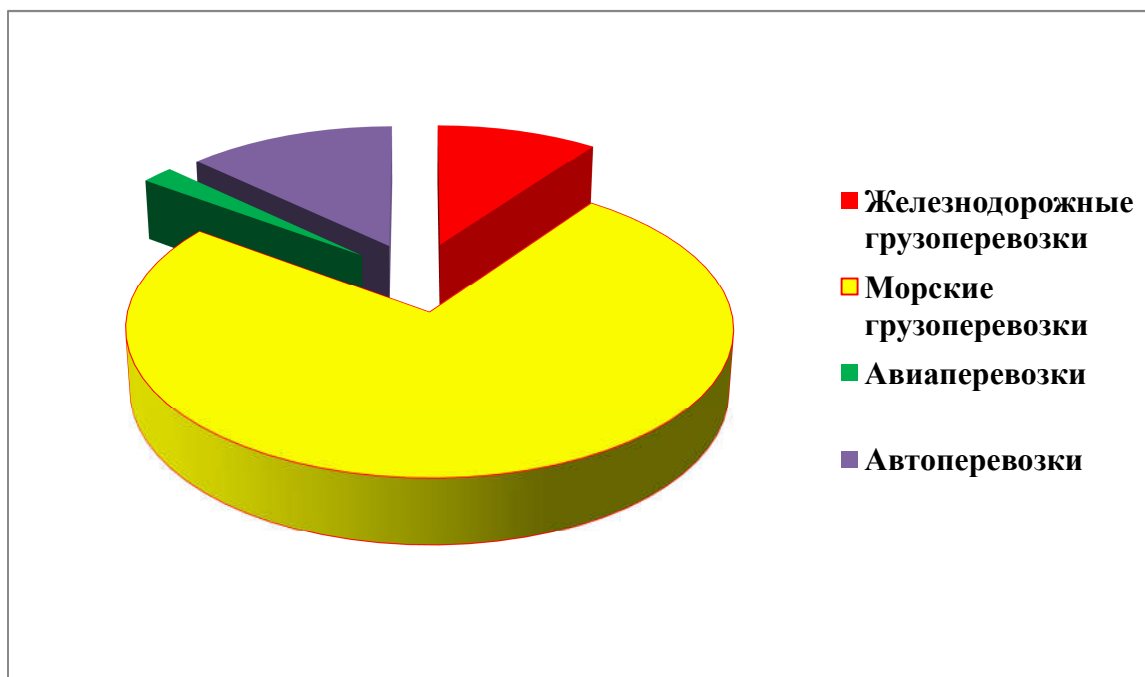
А.С. Ковтун
Научный руководитель – Е.Е. Соловьева, старший преподаватель
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ ПРОБЛЕМ МОРСКИХ ПЕРЕВОЗОК

Выбор типа перевозок – это, наверное, первый вопрос, который стоит перед отправителем груза. Какой транспорт выбрать: автомобильный, воздушный, морской или железнодорожный?

При выборе способа доставки грузов грузовладелец должен руководствоваться множеством критериев. Наиболее весомые из них – это скорость, надежность и стоимость. Исходя из типа и параметров груза, подбирается наиболее подходящий транспорт.

По времени доставки бесспорным лидером является воздушный транспорт. За ним следует автомобильная перевозка. Воздушные грузоперевозки являются наиболее затратными. Самые недорогие – это морские грузоперевозки. Особенно это относится к доставке сборных грузов. Морской транспорт вне конкуренции. Только суда не имеют практически никаких ограничений по опасности, габаритным размерам или весу перевозимого груза (рисунок).



Соотношение перевозок по видам транспорта

По причине большой протяженности водного пространства, разделяющего основные экономические регионы мира, основными видами транспорта с точки зрения глобального подхода являются морская и воздушная.

Морской транспорт обеспечивает перевозки более 60 % объема международной торговли и имеет следующие **преимущества**:

- высокую провозную и пропускную способность;
- возможность межконтинентальных перевозок;
- низкую себестоимость перевозок на дальние расстояния;
- низкую капиталоемкость перевозок.

Ни один другой вид транспорта не может сравниться с морским судном по грузоподъемности и вместимости товаров для транспортировки. Для некоторых конструкций, например, нефтяных платформ, это вообще единственно возможный способ транспортировки.

Сегодня купить грузовой автомобиль или громоздкое оборудование и затем отправить его на корабле к месту назначения не составляет проблем. Для перевозки морем не так уж важно, какого типа и размера грузы нужно доставить, потому что практически под каждый можно подобрать нужный тип контейнера – стандартный, рефконтейнер, контейнер для наливных грузов.

Еще одним весомым преимуществом перевозок морем является наличие крупногабаритных судов. Они позволяют транспортировать большое количество груза, даже не смот-

ря на то, что, если габариты морского судна не позволяют подойти ему к порту, на данный момент есть техника и возможность разгружать или погружать судно на рейде или в порту.

Безусловно очень важным моментом, который беспокоит отправителя, является фактор сохранности груза. Сохранность груза может достигаться путем того, что перевозка грузов осуществляются с помощью контейнеров, которые обеспечивают сохранность груза и позволяют перевозить все виды грузов включая опасные. Конечно же, несмотря на все свои преимущества, перевозки морским транспортом имеют и некоторые минусы, такие, как:

- сложный процесс разгрузки и четкое соблюдение техники безопасности;
- угроза со стороны пиратов.

Низкая частота грузоотправов обусловлена вышеназванными факторами, такими, как климатические условия и отсутствие портово-причальных сооружений. К сожалению, строительство новых портов и судов требуют больших инвестиционных вложений, которых попросту нет.

В заключение хотелось бы сказать, что исследования специалистов показывают, что перевозки осуществляемые морским транспорт являются наиболее удобным видом по причине того, что морем можно транспортировать любые грузы, кроме того еще одним плюсом будет доверие грузоотправителя к контейнерным перевозкам.

Список использованной литературы

1. <https://novainfo.ru/article/9432>
2. <http://www.odin.tc/> [Электронный ресурс].
3. Аникин Б.А., Родкина Т.А., Волочиенко В.А. Логистика и управление цепями поставок. Теория и практика. Основы логистики.
4. Воронов В.И. Методологические основы формирования и развития региональной логистики: монография. – Владивосток: Изд-во ДВГУ, 2003. – 316 с.
5. Воронов В.И. Международная логистика // Вестник ГУУ. – 2004. – Т. 700. – С. 700.

A.S. Kovtun

Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

ANALYSIS OF THE MAIN PROBLEMS OF MARINE TRANSPORTATION

The choice of the type of transportation is probably the first question facing the sender of the cargo. Which transport to choose: road, air, sea or rail? When choosing the method of delivery of goods, the cargo owner should be guided by a variety of criteria. The most significant of them are speed, reliability and cost. Based on the type and parameters of the cargo, the most suitable transport is selected.

Сведения об авторе: Ковтун Анастасия Сергеевна, гр. УТб-212.

УДК 629. 12. 073

А.А. Клочко, П.А. Дмитриева

Научный руководитель – Е.Е. Соловьева, старший преподаватель
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

НОВЫЕ СУДА В СЕКТОРЕ МОРСКИХ ПЕРЕВОЗОК

Развитие перевозок морским транспортом напрямую связано с созданием новых типов судов. Определяющие факторы развития морского транспорта – снижение стоимости перевозки и повышение скорости доставки груза от изготовителя до потребителя.

Снижение себестоимости и стоимости перевозки позволяет привлечь большой грузопоток. Повышение скорости доставки грузов позволяет судовладельцу увеличить оборачиваемость и провозоспособность судна, а грузоотправителю – ускорить оборачиваемость затраченных на товар средств (сократить омертвление капиталовложений во время транспортировки). Одним из направлений, обеспечивающих снижение себестоимости перевозки, является увеличение размеров судов. Действительно, при увеличении грузоподъемности танкера от 25 000 т до 250 000 т стоимость танкера увеличивается только примерно в 3 раза (при увеличении грузоподъемности в 10 раз капиталовложения увеличиваются примерно в 3 раза).

При увеличении грузоподъемности судна экипаж практически не изменяется. Все эти факторы существенно снижают себестоимость перевозки, что привело к бурному росту размеров судов в конце XX в. Были построены танкеры полной грузоподъемностью более 600 000 т и спроектированы танкеры полной грузоподъемностью 1 млн т. Построены заводы-строители и доки для ремонта таких судов. Углублены подходные каналы и обустроены причалы.

Устойчиво растут размеры контейнеровозов (до 8 тыс. контейнеров), балкеров (для насыпных грузов грузоподъемностью до 200–300 тыс. т). Рост размеров контейнеровозов обусловлен их быстрой погрузкой и выгрузкой, ростом объемов перевозок, заходом в ряд портов на погрузку-выгрузку за рейс. Рост размеров балкеров оказался целесообразным в связи с низкой стоимостью навалочных грузов и желанием металлургических заводов-потребителей усреднить состав руды (что возможно при больших ее запасах).

Уменьшение веса судна (при одинаковом водоизмещении) позволяет перевезти больше груза и, обычно, снижает себестоимость судна. Все это приводит к снижению себестоимости перевозок. Достигается уменьшение веса корпуса судна за счет полного отказа от клёпаных соединений корпуса и перехода на сварные, применением высокопрочной стали, алюминиевых сплавов (суда на воздушной подушке, подводных крыльях, катера, надстройки пассажирских судов). Суда с корпусом из композитных материалов имеют ряд преимуществ:

- позволяют уменьшить вес судна новые прогрессивные методы расчета прочности,
- отказ от запаса на коррозию за счет использования защитных покрытий, электрохимической защиты от коррозии,
- снижение затрачиваемой мощности для достижения заданной скорости обеспечивает уменьшение расходов на топливо и снижает капитальные затраты.

За вторую половину XX в. использование мощности улучшилось вдвое. Это достигается совершенствованием формы судна для уменьшения его сопротивления и совершенствованием движителя – винта. Уменьшение сопротивления движению судов достигается отработкой формы моделей судов в бассейнах, применением бульбообразной формы носа, сигарообразной формы кормы, самополирующихся красок. Все вышеперечисленные факторы обуславливают необходимость создания новых типов судов для достижения повышения скорости доставки груза от изготовителя до потребителя.

Новые суда являются более экономичными по расходу топлива и более экологически чистыми. Требования к соблюдению новых экологических стандартов, направленных на защиту окружающей среды и Мирового океана, являются дополнительным стимулом для замены старых судов новым тоннажем. Новые суда имеют большую грузоподъемность, а чем выше объем перевозок, тем ниже транспортные издержки в расчете на единицу перевозимого груза и выше экономия, обусловленная эффектом масштаба. В качестве яркого примера можно привести сектор нефтяных танкеров. Средний дедейт новых танкеров (0–4 года) составляет 77 324 тыс. т, что более чем в 10 раз превышает средний дедейт танкеров старше 20 лет (7125 тыс. т).

Международная морская организация продолжает разработку мер, связанных с повышением энергоэффективности судов, ограничением выбросов окислов серы, азота и других токсичных веществ, образующихся в результате сжигания топлива. Вступление в силу Международной конвенции о контроле судовых балластных вод и осадков и управлении ими также является стимулом для роста заказов на экологичные и энергоэффективные суда нового поколения.

Морской флот является основой глобальной инфраструктуры мировой экономики, он был и остается наиболее важным видом транспорта для осуществления международного обмена товарами с самым низким воздействием на окружающую среду и низкими издержками за тонно-милю перевозимого груза. На протяжении 2011–2015 гг. темпы роста мирового экспорта и международных морских перевозок стали ниже темпов роста дедевейта мирового морского торгового флота, что усиливает дисбаланс на фрахтовом рынке и приводит к старению судов. В 2016 г. средний возраст судов в расчете на судно и тонну дедевейта несколько увеличился по сравнению с 2015 г. На протяжении последних лет средний возраст судов мирового торгового флота составляет около 20 лет в расчете на судно и 10 лет в расчете на тонну дедевейта. Самый молодой сектор – контейнеровозы, на долю судов до 10 лет приходится 2/3 тоннажа. В начале 2016 г. объем заказов на основные типы новых судов (балкеры, нефтяные танкеры и суда для генеральных грузов) в разы ниже пикового уровня 2008–2009 гг.

В настоящее время выделилась четкая специализация трех ведущих стран в строительстве морских судов. На долю Китая, Кореи и Японии приходится свыше 90 % от всего объема заказов на новые суда. На четыре страны: Бангладеш, Индию, Пакистан и Китай приходится более 90 % мирового рынка разборки судов. Сдача судов на слом позволяет снизить избыточное предложение и способствует модернизации флота с позиции экологии и снижения удельного расхода топлива.

К сожалению, Российская Федерация утратила былые позиции СССР в судостроении, что требует усиления государственного вмешательства в эту отрасль. Россия должна восстановить свою нишу в секторе судостроения по тем типам судов, по которым у нее еще остались конкурентные преимущества, в частности, ледоколам. Специализация, основанная на инновационных технологиях и серийном производстве (эффект масштаба), позволит снизить издержки и сделать продукцию российских судостроителей востребованной на мировом рынке.

Список использованной литературы

1. Басанец Н.Г. Конвенционные и классификационные требования к обеспечению безопасности судоходства. – Одесса, 2008. – 260 с.
2. <http://www.odin.tc/> [Электронный ресурс].
3. Александров М.Н. Безопасность человека на море. – Л.: Судостроение, 1983.
4. Международной конвенции по охране человеческой жизни на море (SOLAS-74).

A. A. Klochko, P.A. Dmitrieva
Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

NEW VESSELS IN THE MARITIME SECTOR

*The development of Maritime transport is directly related to the creation of new types of vessels.
Determining factors for the development of Maritime transport: reducing the cost of transportation and increasing the speed of delivery from the manufacturer to the consumer.*

Сведения об авторах: Ключко Алина, Дмитриева Полина, гр. ВТб-212.

И.С. Сычева
Научный руководитель – Е.Е. Соловьева, старший преподаватель
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ МЕЖДУНАРОДНЫХ МОРСКИХ ПЕРЕВОЗОК

На сегодняшний день международная торговля является основным видом международного сотрудничества, развитию которого уделяется особое внимание. Правовое регулирование морских перевозок является одним из важнейших условий, обеспечивающих безопасность доставки и сохранность грузов.

Перевозки морским транспортом, безусловно, занимают лидирующее место по многим позициям и если много сказано о преимуществах, недостатках и проблемах с которыми связаны морские перевозки, но такой вопрос как соответствие международно-правовым нормам остался без внимания. Рост объема международной торговли, развитие ее техники усилили темпы формирования норм и обычаев, необходимых для регулирования отношений, складывающихся во внешней торговле.

Международная торговля на сегодняшний день является одним из основных видов международного сотрудничества, развитию которого сейчас уделяется особенное внимание. Морской транспорт значительно способствует развитию международной торговли, поскольку основной объем всех международных межконтинентальных перевозок приходится именно на морские суда. Представляется вполне логичным, что правовое регулирование характеризуется сложностью, наличием огромного количества коллизий национальных и международных правовых норм. Ранее принятые правовые акты в сфере международных морских перевозок грузов не способны учесть все вопросы и тонкости, возникающие в ходе активного развития морской торговли.

Анализ содержания норм показал, что на сегодняшний день правовое регулирование международных морских перевозок грузов основывается на четырех документах: Гагских правилах 1924 г., Гаага-Висбийских правилах 1968 г., Гамбургских правилах 1978 г. и Роттердамских правилах 2008 г. До принятия Роттердамских правил основным действующим правовым актом являлись Гаага-Висбийские правила, представляющие собой доработанный вариант Гагских правил, в то время как Гамбургские правила не получили широкого применения, несмотря на сравнительную их прогрессивность

Если обратиться к истокам проблемы, то можно отметить что еще с незапамятных времен Человечество начало эксплуатировать морские пространства в транспортных целях, и уже тогда возникли сложности между грузоотправителями и судовладельцами, осуществляющими перевозку. К началу XIX в. удостоверение принятия перевозчиком груза для транспортировки его морем стало оформляться специальным документом, названным впоследствии коносаментом (коносамент (Bill of lading) – это документ, подтверждающий принятие товара для морской (или речной) перевозки и обязывающий перевозчика передать товар законному владельцу). Коносаментом служили:

1. Расписка, подтверждающая принятие перевозки товара, указанного на ее лицевой стороне.
2. Контракт о перевозке товара по оговоренным в нем условиям.
3. Товарораспорядительный документ.

Однако к середине XIX в. коносамент стал предметом разногласий между США и Англией: в первой стране преобладали интересы грузовладельцев, а во второй – перевозчиков. В связи с этим сложилась хаотичная правовая ситуация. Английская судебная практика вместо того, чтобы обязать перевозчика абсолютной ответственностью, связанной с транспортировкой груза, практически освобождала его от таковой. В то же время американское законодательство рассматривало условия, исключаяющие такую ответственность как явление,

противоречащее публичному праву. Постепенно в международном судоходстве сложились две формы организации перевозок – линейная (регулярная) и трамповая (нерегулярная).

Международное линейное судоходство организуется морскими перевозчиками на устойчивых географических направлениях международной торговли. Особенности являются закрепление судов на данном направлении и их регулярные заходы в определенные порты по заранее объявленному расписанию. Перевозки оплачиваются грузоотправителями по тарифным ставкам, определяемым перевозчиками. Линейные тарифы обычно стабильны в течение длительного времени. Основным документом при оформлении перевозки груза в международном линейном судоходстве, влияющий на определение вида договора перевозки, является коносамент. Линейное сообщение – более прогрессивная форма организации морских перевозок, чем трамповое, получающее все большее развитие.

В отличие от линейного, в трамповом судоходстве суда эксплуатируются на нерегулярной основе. Они не закрепляются на определенных направлениях, а свободно перемещаются из одной секции фрахтового рынка в другую, в зависимости от спроса на тоннаж и от предложения грузов. Договор морской перевозки в трамповом судоходстве, заключаемый между морским перевозчиком и грузоотправителем или грузополучателем, имеет форму чартера.

Перевозки по чартеру остаются вне международных отношений и регламентируются нормами внутреннего права. Условия чартера изменяются в зависимости от вида груза. Что касается Российской Федерации, то основными документами РФ для морской транспортировки являются: Кодекс торгового мореплавания России (Морской кодекс), Кодекс внутреннего водного транспорта России, ФЗ от 30.06.2003 № 87-ФЗ «О транспортно-экспедиционной деятельности», Правила транспортно-экспедиционной деятельности, которые утверждены 08.09.2006 № 554 Постановлением Правительства России.

В целом вопросы правового регулирования договора морской перевозки груза проработаны недостаточно, и их решение имеет важное значение для практики международных перевозок и для всех участников перевозочных отношений. Большое количество возникающих на практике проблем связано с определением статуса субъектов договора морской перевозки, особенностями структурных связей по договору, решением отдельных вопросов применимого права.

Нужно отметить, что большинство морских держав пользуются положениями старых конвенций, хотя их содержание вызывает все больше возражений, поскольку они создают ситуацию, очень выгодную судовладельцам и перевозчикам, но не выгодную контрагентам и другим заинтересованным лицам.

Список использованной литературы

1. Басанец Н.Г. Конвенционные и классификационные требования к обеспечению безопасности судоходства. – Одесса, 2008. –260 с.
2. <http://www.odin.tc/> [Электронный ресурс].
3. Александров М.Н. Безопасность человека на море. – Л.: Судостроение, 1983.
4. Международной конвенции по охране человеческой жизни на море (SOLAS-74).

I.S. Sicheva

Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

INTERNATIONAL MARITIME TRANSPORT OF GOODS: ACTUAL PROBLEMS OF LEGAL REGULATION

Today, international trade is the main type of international cooperation, the development of which is given special attention. Legal regulation of Maritime transport is one of the most important conditions for ensuring the safety of delivery and safety of goods.

Сведения об авторе: Сычева Ирина Сергеевна, гр. ВТб-212.

УДК 621.311

К.С. Кикоть

Научный руководитель – Е.И. Есипенко, старший преподаватель
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕСТА ПОВРЕЖДЕНИЯ ПРИ ЗАМЫКАНИИ НА ЗЕМЛЮ В ЭЛЕКТРОЛИНИИ

Представлен обзор и анализ дистанционных методов определения мест однофазных замыканий на землю. Рассмотрены основные достоинства и недостатки часто используемых в настоящее время волновых методов определения места повреждения при однофазном замыкании.

Централизованное электроснабжение большинства потребителей осуществляют линии электропередачи (ЛЭП) распределительных электрических сетей (РЭС) напряжением 6–10 кВ, основу которых составляют воздушные линии (ВЛ). Статистика повреждений воздушных линий электропередачи свидетельствует о том, что в сетях с изолированной или компенсированной нейтралью 6–10 кВ наиболее частым видом повреждений является однофазное замыкание «на землю» (ОЗЗ), количество которых достигает 70–75 % от общего числа повреждений.

В условиях труднодоступной местности при значительной протяженности ВЛ успешное определение места повреждения (ОМП) способно значительно сократить перерыв в электроснабжении потребителей, но специфика режимов работы нейтрали и конструктивного исполнения ЛЭП 6–35 кВ не позволяет своевременно выявить повреждения и селективно определить место ОЗЗ с помощью средств релейной защиты и автоматики, поэтому применяются дистанционные методы.

Разработанные дистанционные методы ОМП ВЛ при однофазном замыкании на землю определяют место замыкания в основном при отключении от сети поврежденной линии. К таким методам относятся импульсные и волновые методы, а также петлевой метод. Основным критерием сравнения различных методов и устройств определения расстояния до места повреждения ЛЭП является их точность. А так как в последнее время с развитием спутниковой техники синхронизации времени резко возрос интерес к методам ОМП, основанным на измерении времени пробега электромагнитных волн по ЛЭП, то в устройствах, находящихся на сегодняшний день в эксплуатации, применяются в основном волновые методы ОМП. Они основаны на измерении разности во времени достижения концов линии фронтами электромагнитных волн, возникающих в месте повреждения и распространяющихся по линии в обе стороны от места повреждения (рис. 1).

Суть физической основы метода проиллюстрирована на рис.1, где изображен один провод ЛЭП длиной L , который в момент повреждения $t = 0$ заряжен до напряжения U . При возникновении пробоя изоляции провода на землю в некоторой точке, удаленной от конца линии на расстояние l , происходит падение напряжения до нуля. В месте повреждения возникают электромагнитные волны напряжением U , стремящиеся со скоростью \vec{V} распространить нулевой потенциал по всей линии.

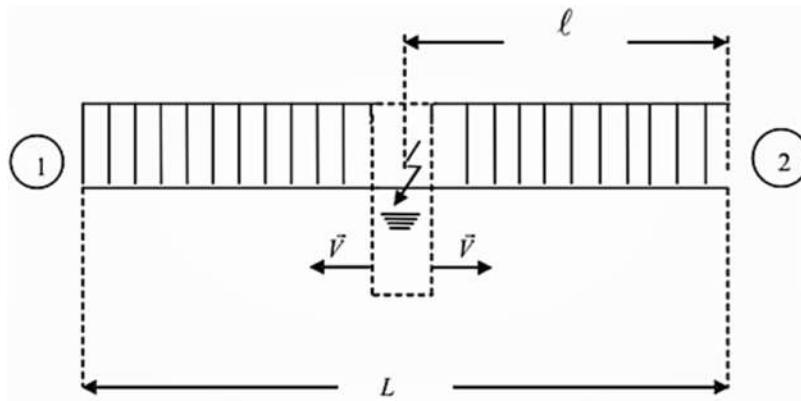


Рис. 1. Диаграмма распространения волн

Для определения расстояния для места повреждения используют следующую формулу:

$$l = \frac{L}{2} + \frac{\Delta t_3}{2} V,$$

где L – длина линии электропередачи, км; Δt_3 – разность времен распространения (запаздывания), мкс; V – скорость распространения нулевого потенциала электромагнитными волнами, км/с.

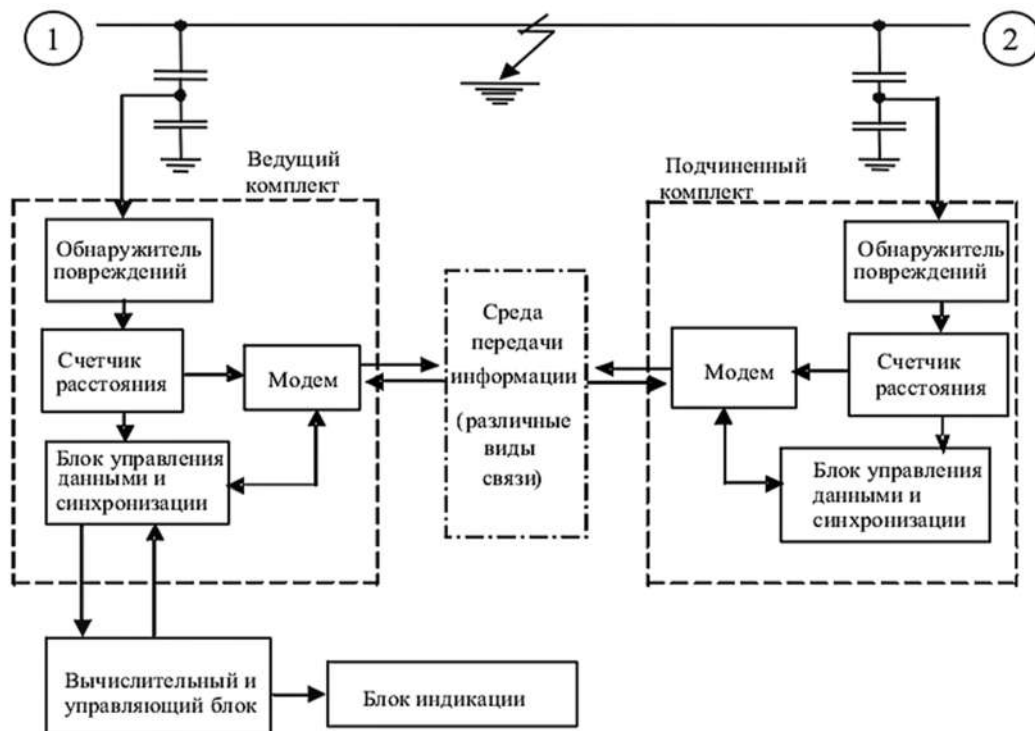


Рис. 2. Волновое устройство ОМП с предварительными синхронизирующими сигналами

Поскольку скорость V распространения фронтов напряжения соизмерима со скоростью света, то для приемлемой ошибки ОМП должен быть обеспечен синхронный счет времени на двух концах линии с точностью измерения разности времени запаздывания Δt_3 порядка микросекунд. Для реализации точного отсчета применяют предварительной и последующей посылки синхронизирующих сигналов, но при этом отмечается низкая точность устройств ОМП, вызванная влиянием внешних помех.

На рис. 2 представлена типовая схема устройства ОМП, реализующая волновой метод двухсторонних измерений. В качестве среды передачи информации могут использоваться различные виды связи:

- традиционная проводная на базе медных и оптических линий;
- беспроводная: радиосвязь, спутниковая, оптические системы передачи информации;
- связь по линиям электропередачи и др.

В связи с совершенствованием волновых методов двухсторонних измерений, связанное с развитием систем спутниковой навигации, структурная схема такого устройства ОМП приобретает вид, показанный на рис. 3.

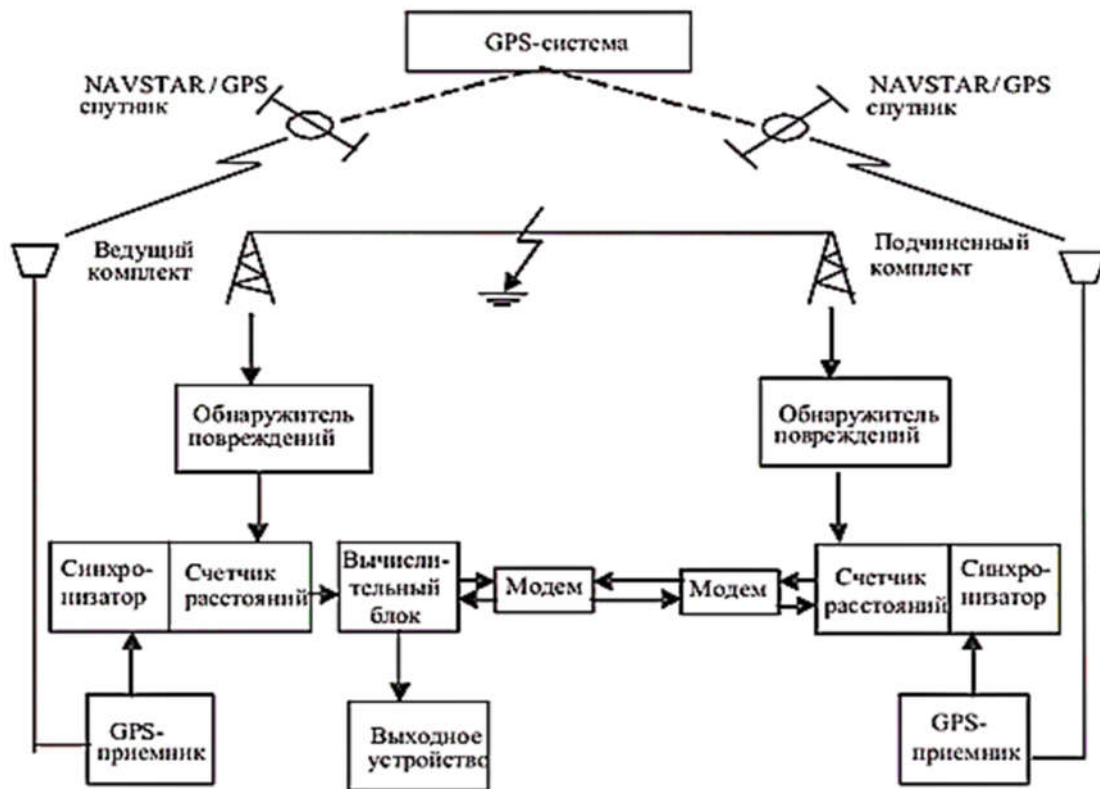


Рис. 3. Волновое устройство ОМП с использованием системы спутниковой навигации

Синхронизация с использованием сигнала от GPS-спутника производится следующим образом: спутником излучается два типа закодированной информации, именуемые «С/А-кодом» и «Р-кодом». Код С/А доступен для общего (гражданского) применения. Кодированная информация формируется генератором, основанным на атомных часах GPS-спутника. Таким образом, использование синхронизации от этого генератора обеспечивает точный временной отсчет.

Задержка электромагнитной волны от спутника до GPS-приемника устройства ОМП возникает из-за прохождения через ионосферу, атмосферу и ряда других факторов. Ее компенсация может быть достигнута с высокой точностью и стабильностью и путем введения корректирующей модели с учетом орбитального движения навигационного аппарата.

В GPS-часах приемника волнового устройства ОМП производится корреляционная обработка С/А-кода, полученного со спутника, подстраивается фаза генератора, формирующего аналогичный С/А-код.

При подстройке учитываются ранее рассмотренная корректировка внешней задержки, а также внутренние задержки и ошибки часов приемника. В итоге возможно построение общей корректирующей модели, включающей компенсацию внешних и внутренних факторов нестабильности измерения временных параметров. По оптимистическим оценкам,

точность синхронизации отсчетов времени на концах ЛЭП для волнового метода двухсторонних измерений может быть достигнута в пределах 10^{-8} – 10^{-7} с, что соответствует точности ОМП 3–30 м.

Однако наряду с синхронизацией временных измерений на концах ЛЭП для волновых методов отдельной проблемой является искажение (разрушение формы) и «затягивание» фронтов волновых процессов. Характер воздействия внешних и внутренних случайных факторов ЛЭП, искажающих преимущественно форму волновых процессов, практически не изучен. Соответственно не определены влияние случайных искажений на точность ОМП и методы компенсации этого влияния. Комплексное решение проблем волновых методов ОМП (синхронизация, затягивание фронтов и их искажение) возможно при использовании теории и техники радиоэлектронных систем.

Так как рассмотренное устройство ОМП (см. рис. 3) на основе локационно-навигационных походок можно интерпретировать, то мы хотим предложить ее упрощенный вариант – традиционную систему пассивной спутниковой навигации.

Рассмотрим пример (рис. 4) – ограничимся представлением волнового устройства ОМП двухсторонних измерений через локационную пассивную двухпозиционную систему. Волновые процессы, распространяющиеся к пунктам приема, в общем случае представляют собой случайные процессы, параметры которых зависят от условий распространения (конструкции и параметров участков ЛЭП, погодных условий и др.). Условимся, что прием ведется на фоне пространственно некоррелированных помех двумя пунктами, разнесенными в пространстве на расстояние (базу) L . В пунктах приема наблюдаются реализации совокупного случайного процесса.

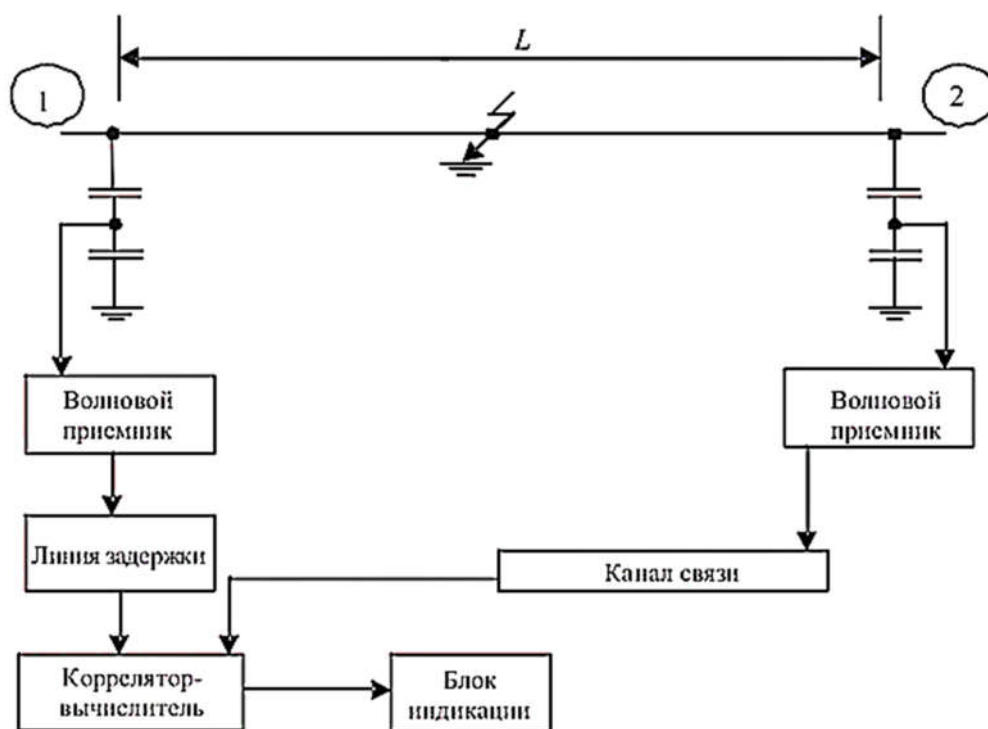


Рис. 4. Упрощенное волновое устройство ОМП с использованием методов пассивной локации

Для оценки разности времени запаздывания Δt_3 , определяющей место повреждения, достаточно использовать лишь коррелятор для определения взаимно-корреляционной функции случайных процессов. На практике получили распространение корреляторы с последовательным и параллельным обзором. В нашем случае использован последовательный обзор (рис. 5), который по параметру τ может осуществляться в корреляторах с плавной управляемой линией задержки (в цифровом виде – блоком регистров).

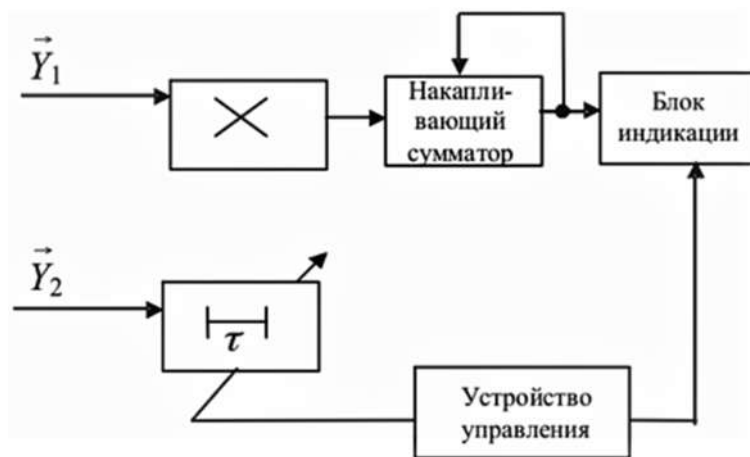


Рис. 5. Коррелятор с последовательным обзором

В заключение следует отметить, что использование методов пассивной локации, основанных на межпунктовой корреляционной обработке сигналов, а не используемых ранее оценок их времени запаздывания, позволило:

- устранить необходимость точной синхронизации приемников волновых процессов на концах ЛЭП;
- получить алгоритмы обработки в условиях случайных искажений формы и «затягивания» проходящих фронтов волновых процессов.

Применение современных технологий, методов и средств позволит поддерживать требуемый уровень надежности, качества и экономичности электроснабжения объектов АПК. А также в сочетании с методами современной цифровой обработки сигналов и спектрального анализа возможно как усовершенствование имеющихся устройств ОМП, так и разработка новых.

Список использованной литературы

1. Куликов А.Л. Повышение точности определения мест повреждения ЛЭП на основе методов пассивной локации и навигации // Повышение эффективности работы энергосистем: тр. ИГЭУ. – Вып. IX / под ред. В.А. Шуина, М.Ш. Мисриханова, А.В. Мошкарина. – М.: Энергоатомиздат, 2009. – С. 461–473.
2. Зуб Н.С. Определение места повреждения ЛЭП 6-10 кВ при однофазном замыкании на землю // Инновационная наука. – Краснодар: КубГАУ им. И.Т. Трубилина. – 2017. – Вып. 4. – С. 46–49.
3. Шалыт Г.М. Определение мест повреждения в ЭС. – М.: Энергоатомиздат, 1982. – 312 с.
4. Висяцев А.Н. Приборы и методы определения места повреждения на линиях электропередачи: учеб. пособие. – Иркутск: ИрГТУ, 2001. – 146 с.

K.S. Kikot

Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

THE FAULT LOCATION UNDER EARTH FAULT IN POWER LINES

The review and analysis of remote methods for determining the places of single-phase earth faults are presented. The main advantages and disadvantages of the wave methods often used at the present time to determine the place of damage in a single-phase circuit are considered.

Сведения об авторе: Кикоть Кристина Сергеевна, гр. ЭНБ-312, e-mail: manymba98@mail.ru.

Е.Н. Сингаевская
 Научный руководитель. – Е.П. Матафонова, канд. техн. наук, доцент
 ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

МЕМРИСТОРЫ

Рассмотрены вопросы создания, устройства и использования мемристоров на данном этапе развития информационных технологий, а также в ближайшем и дальнейшем будущем.

Название «мемристор» происходит от двух слов – memory и resistor. Данный микроэлектронный компонент представляет собой разновидность пассивного компонента, резистора, но в отличие от обычного резистора, мемристор обладает своеобразной памятью, т.е. изменяет свою проводимость в соответствии с количеством протекшего через него электрического заряда в зависимости от величины интеграла по времени, прошедшего через компонент тока. Это еще и управляемый резистивный переход или переменное сопротивление, которому не требуется энергия для поддержки своего состояния. Мемристор можно описать как двухполюсник с нелинейной ВАХ, обладающий определенным гистерезисом.

На базе мемристора предлагалось создавать энергонезависимую память, быстродействие которой было бы близко к оперативной памяти компьютера. С такой памятью компьютеры включались бы и выключались практически мгновенно, ведь в случае выключения вся информация оставалась бы в энергонезависимом ОЗУ. Но с резистивной памятью, которая на самом деле скрывается под маркетинговым именем «мемристор компании HP», до сих пор не сложилось. Коммерческий выпуск так и не стартовал, хотя это событие торопят многие крупнейшие разработчики и производители.

В начале 1970-х гг., американский профессор Леон Чуа предложил теоретическую модель, где описывались соотношения между приложенным к элементу напряжением и интегралом тока по времени. На протяжении долгих лет теория профессора Чуа оставалась теорией, и только в 2008 г. группа ученых из компании «Hewlett-Packard» во главе со Стенли Уильямсом создали в лаборатории образец обладающего памятью элемента, который вел себя подобно теоретически описанному мемристору, хотя и отличался от предложенной ранее теоретической модели (рис. 1).

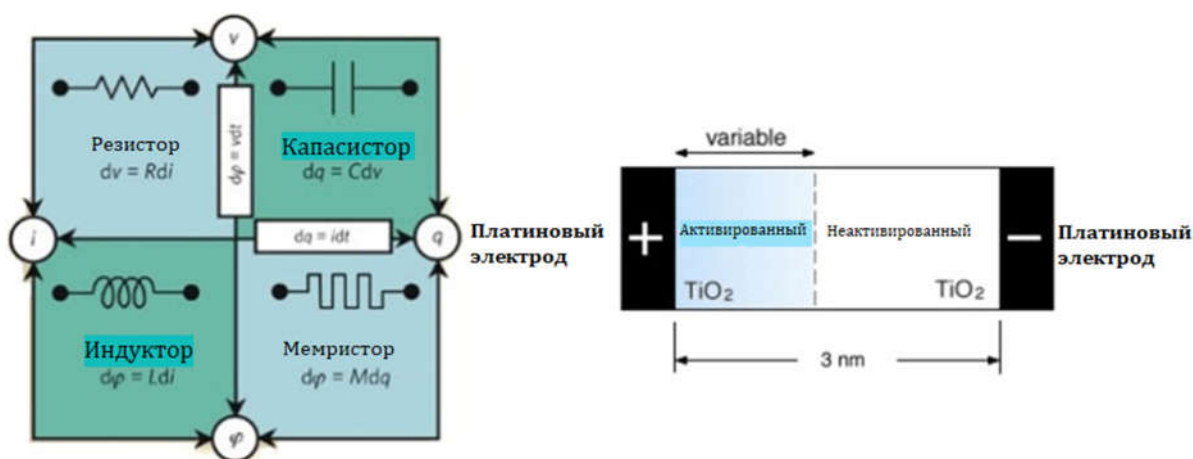


Рис. 1. Теоретическая модель мемристора

Устройство не поддерживало магнитный поток подобно катушке индуктивности, не накапливало электрический заряд подобно конденсатору и вело себя совсем не как обычный резистор. Его проводящие свойства изменялись благодаря химическим превращениям

в двухслойной пленке диоксида титана толщиной в 5 нм. Первый слой пленки обеднен кислородом, в связи с чем при приложении к данному наноионному устройству электрического напряжения (через платиновые электроды) вакантные кислородные места начинают мигрировать между первым и вторым слоями, что и ведет к изменению сопротивления устройства. Уже на этом этапе понятно, что явление гистерезиса позволяет применять мемристоры в качестве ячеек памяти, и в некоторых аспектах электроники они, вероятно, смогут заменить собой полупроводниковые транзисторы.

В теории память на мемристорах может получиться более быстрой и плотной, чем флэш-память распространенная сегодня, и в форме блоков она сможет заменить собой оперативную память. Поскольку мемристоры как бы запоминают прошедший через них заряд, в принципе это позволило бы компьютерам вообще отказаться от загрузки операционной системы при каждом включении компьютера после выключения, а при включении – сразу начинать работу, возобновляя ее с последнего сохраненного состояния ОС.

«Hewlett-Packard» и «Hynix» уже заявили, что технология в принципе готова к реализации. Еще в 2014 г. они опубликовали свой проект суперкомпьютера «The Machine», а в 2016 г. продемонстрировали его прототип – с памятью на базе мемристоров и с оптоволоконными линиями связи. Коммерциализация пока не состоялась, но ожидается в ближайшие годы.

Принципиально мемристоры пригодны не только для хранения данных, они могут также участвовать в обработке информации, причем и ту и другую функцию может выполнять один и тот же блок памяти. Гипотетически в скором будущем мемристоры помогут создать искусственные синапсы в составе искусственных нейросетей, причем строить изделия можно будет на стандартном микрочиповом оборудовании. Мемристор ведет себя очень похожим на синапс образом: чем больший сигнал через него пропускается – тем лучше он пропускает сигнал в будущем. В общем и целом перспективы внедрения мемристоров достаточно широки. Энергоэффективные вычислительные системы с динамической памятью с возможностью сохранения текущего состояния даже после выключения питания – это уже очень сильный рывок вперед.

Учитывая растущее использование облачных вычислений и современные масштабы Big data, потребности в мощных аппаратных компонентах будут только расти, а это значит, что начало бурного роста рынка мемристоров – лишь вопрос времени. К тому же, если принять во внимание перспективу (с внедрением мемристоров) повышения производительности со снижением тепловыделения, становится логичным, что в скором будущем затруднения, связанные с текущей сложностью мемристоров как изделий, будут преодолены. Вот лишь десять главных игроков данной отрасли на сегодня: «HP Development Company LP», «Fujitsu, IBM», «Adesto Technologies Corporation», «SK Hynix», «Crossbar», «Rambus», «HRL Laboratories LLC» и «Knowm, Inc».

Кора головного мозга человека имеет плотность синапсов $10000000000 / \text{см}^2$, но при всей своей сложности синапсы в мозгу потребляют чрезвычайно малую мощность. Их нелинейная динамика и способность сохранять воспоминания десятилетиями всегда поражала ученых. Цель создания электронной модели мозга с электронными эквивалентами синапсов казалась недостижимой. Но сегодня, когда работа над мемристорными устройствами активно ведется, инженеры получили надежду приблизиться к воспроизведению архитектуры реального мозга на базе электроники, способного адаптироваться к окружающей среде. Исследователи из университета Саутгемптона создали улучшенный вариант электронного прибора, мемристора, который способен изменять свое электрическое сопротивление в ответ на силу протекающего через него тока. Новый мемристор способен переключаться в любое из 128 стабильных состояний, что в четыре раза больше, чем аналогичные показатели любых других мемристоров, созданных ранее. Данная технология, после ее доведения до совершенства, может стать основой компьютерной памяти и нейроморфных процессоров следующего поколения. «Мемристоры являются ключевой технологией, предоставляющей возможности для создания чипов следующего поколения, подражающих

принципы работы головного мозга» – пишут исследователи, – «и для наилучшего подражания эти чипы должны быть полностью реконфигурируемыми, масштабируемыми и максимально эффективными, насколько это возможно».

Основой структуры новых мемристоров являются несколько металл-оксидных двойных барьерных слоев, каждый из которых имеет отличные от других слоев электрические характеристики. Совокупность этих нескольких слоев, вносящих свою долю в общую ионную проводимость устройства, и позволила расширить количество состояний одного мемристора до 128, что позволяет хранить в одной ячейке памяти на базе такого мемристора 6,5 бит информации. Мемристоры нового типа демонстрируют достаточно высокую стабильность, быстродействие и эффективность, т.е., для их функционирования требуется совсем незначительное количество энергии. В настоящее время создано несколько опытных образцов мемристоров нового типа, характеристики которых из-за условий полукустарного производства, значительно отличаются от экземпляра к экземпляру, поэтому приводить сейчас какие-либо цифры совершенно бессмысленно. Но ученые считают, что разработка технологии промышленного производства, которая уже ведется в данное время, позволит увеличить повторяемость и уменьшить разброс характеристик отдельных устройств.

Как сообщает редакция издания «EurekAlert», группа исследователей из API разработала новый тип «электронного синапса», который состоит из мемристоров на основе нитрида бора толщиной всего в 1 атом. Решение перевести мемристоры на субнанометровый уровень было продиктовано проблемой энергосбережения. Дело в том, что массив микроскопических мемристоров оказался в 10000 раз более энергоэффективен, чем любые имеющиеся аналоги. Однако, если увеличивать количество параллельно работающих устройств, то можно получить значительный прирост в точности вычислений, сохранив при этом тот же уровень энергопотребления. Сейчас команда ученых хочет применить новый вид «электронных синапсов» для выполнения различных задач, включая распознавания образов и изображений. Также в дальнейшем не исключается и их применение в сфере глубокого машинного обучения.

Органическая тонкая пленка, изобретенная специалистами Университета Аалто (Финляндия), может сохранять данные в течение 10 лет, не нуждаясь в питании и работая на низком напряжении. Такие мемристоры, имитирующие человеческий мозг, станут основой будущих компьютеров и интернета. По оценкам экспертов, в 2020 г. вокруг нас будет 50 млрд промышленных датчиков, создающих огромное количество данных ежедневно. Но для того, чтобы интернет вещей заработал, необходимы две вещи: во-первых, нужно уменьшить современные транзисторы до размера нескольких нанометров. Во-вторых, обработка гигантского объема данных потребует сопоставимого количества энергии. Ученые из Университета Аалто разрабатывают технологию, которая способна решить обе проблемы: они создают базовые строительные блоки будущих компонентов так называемых «нейроморфных» компьютеров, имитирующих человеческий мозг. Речь идет о новом типе «ферроэлектрических туннельных узлов», то есть ферроэлектрических пленок, расположенных между двумя электродами. Их возможности превышают современные технологии и предвещают энергоэффективные и стабильные нейроморфные вычисления.

Эти узлы работают при низком напряжении, при менее чем 5 В и с различными электродами – в том числе, с кремнием. Также они способны хранить данные свыше 10 лет без энергии и могут производиться в обычных условиях, в отличие от нынешних, которые по большей части сделаны из оксидов металлов и требуют 700 °С и вакуума для их производства, к тому же они содержат свинец. Узлы созданы из органических гидро-углеродных материалов и снижают объем токсичных отходов тяжелых металлов. Специалисты из Мичигана изобрели новый тип нейронной сети на мемристорах, который способен значительно улучшить эффективность систем искусственного интеллекта, сократив процесс обучения, благодаря главной особенности мемристора – возможности не только выполнять логические операции, но и хранить данные.

Крупнейший китайский контрактный производитель полупроводников (четвёртый по величине в мире) – компания «Semiconductor Manufacturing International Corporation» (SMIC) – доложила, что она прямо сейчас готова выпускать память RRAM (рис. 2) в виде встраиваемых в микропроцессоры и однокристальные схемы блоков. Производство встраиваемой памяти RRAM адаптировано к 40-нм техпроцессу компании, в своё время созданного с помощью специалистов компании IBM. Выдающиеся характеристики RRAM, уверенны в SMIC, идеально дополняют энергоэффективные решения для носимой электроники, вещей с подключением к Интернету, смартфоны и планшеты, а также широкий спектр процессоров для промышленной и транспортной автоматики.



Рис. 2. Преимущества RRAM – универсальной памяти («Crossbar»)

Технология производства и тип ячейки RRAM для внедрения в производство на линиях SMIC лицензированы у молодой американской компании «Crossbar», организованной в 2010 г. Тогда же, когда компания HP завершила разработку мемристора. Тем не менее, принцип работы памяти RRAM «Crossbar» отличается от принципа работы памяти HP. Мемристор HP запоминает состояние благодаря насыщению обеднённого слоя ячейки атомами кислорода. Ячейка памяти «Crossbar» работает на принципе обратимого создания в ячейке из аморфного кремния токопроводящих нитей из ионов серебра. Но внешне оба принципа одинаковы: в обоих случаях сопротивление ячейки изменяется и не теряет своих характеристик после снятия питания.

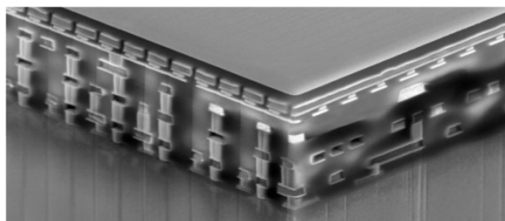


Рис. 3. Реальный образец памяти RRAM («Crossbar»)

Компания «Crossbar» продемонстрировала вполне работоспособные прототипы RRAM в 2013 и в 2014 гг. В данном случае она приступила к следующему этапу своего плана – к лицензированию технологии производства. Согласно испытаниям, массив памяти RRAM «Crossbar» в 20 раз быстрее NAND, в 20 раз экономичнее её по питанию и выдерживает в 10 раз больше циклов перезаписи. Единственное в чём RRAM может уступать NAND – это плотность записи. Опытные микросхемы RRAM «Crossbar» (см. рис. 3) были ёмкостью до 4 Мбит.

Ученые заявляют о наступлении следующей эры в электронике, делая возможным создание компьютеров, мгновенно включающихся, выключающихся и никогда не теряющих информацию. Мемристоры меньше по размерам, дешевле и проще транзисторов современных интегральных схем, практически достигших своего физического предела миниатюризации, они расходуют меньше энергии, а также отличаются тем, что могут использоваться для хранения данных благодаря способности запоминать количество заряда, прошедшего через них. Новая мемристорная технология британских учёных многократно расширяет функциональные возможности таких устройств, так как позволяет им сохранять 128 отчётливо различимых состояний памяти. На пути к своему открытию авторы исследовали множество конфигураций функциональных оксидных материалов – «ключевых компонентов, обеспечивающих мемристору возможность изменять его сопротивление».

Профессоры нанотехнологий считают, что современные разработки будут иметь поистине революционные последствия для индустрии электроники и позволят во всеоружии встретить информационный потоп, вызванный широким распространением Интернета Вещей (свыше 200 млрд подключенных устройств в 2020 г.), – с новыми доступными, реконфигурируемыми, масштабируемыми и энергоэффективными чипами на базе мемристоров.

Список использованной литературы

1. Мараховский Л.Ф. Основы новой информационной технологии: монография / Л.Ф. Мараховский, Н.Л. Михно. – Saarbrücken, Germany / i.melnic@lap-publishing.ru / www.lap-publishing.ru, 2013 – 369 с. 2

2. Chua, Leon O, Memristor – The Missing Circuit Element, IEEE Transactions on Circuit Theory. – 1971, 18 (5), 507-519, DOI: 10.1109/TCT.1971.1083337.

3. Strukov D.B.; Snider G.S.; Stewart D.R.; Williams S.R. (2008), The missing memristor found, Nature. – 2008, 453 (7191), 80–83, DOI:10.1038/nature06932.

4. Pershin Y.V.; Di Ventra, M. (2011), Memory effects in complex materials and nanoscale systems, Advances in Physics. – 2011, 60 (2): 145–227, DOI: 10.1080/00018732.2010.544961.

5. HP Puts Memristors At The Heart Of A New Machine [Электронный ресурс]. URL: <https://www.enterprisetech.com/2014/06/12/hp-puts-memristors-heart-new-machine/> (дата обращения: 31.03.2017).

6. The Machine: как Hewlett-Packard собирается переизобрести компьютер [Электронный ресурс]. URL: <http://vozduh.afisha.ru/technology/the-machine-kak-hewlett-packard-sobiraetsya-pereizobresti-kompyuter/> (дата обращения: 31.03.2017).

7. Компания HP предсказывает «смерть» флэш-памяти и SSD-дисков на ее основе в 2013 году [Электронный ресурс]. URL: <http://www.dailytechinfo.org/infotech/2929-kompaniya-hp-predrekaet-smert-flesh-pamyati-i-ssd-diskov-na-ee-osnove-v-2013-godu.html> (дата обращения: 31.03.2017).

8. Мемристорная память уже сегодняшний день [Электронный ресурс]. URL: http://www.i-mash.ru/news/nov_otrasl/35108-memristornaja-pamjat-uzhe-segodnjashnij-den.html (дата обращения: 31.03.2017).

E.N. Singaevskaya
Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

MEMRISTORS

The paper deals with the creation and arrangement of one of the most modern types of elements for storage and processing of information, the use of memristors at this stage of development, as well as the near and future prospects.

Сведения об авторе: Сингаевская Екатерина Николаевна, гр. ЭНБ-312, e-mail: katerina_singaevsk@mail.ru

УДК 537.311.2

П.Е. Герасимов

Научный руководитель – О.Ф. Лапаник, канд. пед. наук, доцент
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

ИЗУЧЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРНОЙ ЗАВИСИМОСТИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПРОВОДНИКА И ПОЛУПРОВОДНИКА

Проведен эксперимент, в результате которого выявлена зависимость сопротивления от температуры у проводников и полупроводников. Установлено, что у проводников – это линейная зависимость, а у полупроводников – экспоненциальная.

Все мы знаем, что в электротехнике используются полупроводники. Например, в бытовом холодильнике. Но почему именно полупроводники, а не проводники? Для начала нужно знать теорию. По электрическим свойствам вещества разделяют на три класса: проводники, диэлектрики и полупроводники. Типичными проводниками являются *металлы*, обладающие малым удельным сопротивлением – менее 10^{-6} Ом·м. Удельное электрическое сопротивление *полупроводников* обычно лежит в пределах 10^{-6} – 10^{-14} Ом·м. Материалы, у которых величина больше 10^{-14} Ом·м, относятся к *диэлектрикам*.

Теория дает более обоснованную классификацию веществ. Согласно квантовой теории, электроны в атоме могут иметь только определенное значение энергии, которое называют энергетическим уровнем. Именно эти уровни при объединении отдельных атомов в кристалл образуют *разрешенные энергетические зоны*. Промежуток, разделяющий такие зоны, называют запрещенной зоной (рис. 1). Энергетическая зона считается заполненной, если все уровни зоны заняты электронами. Зона считается свободной, если не заняты все уровни этой зоны.

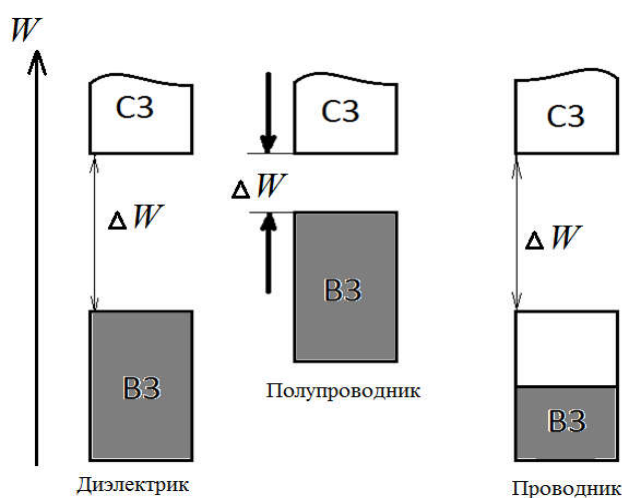


Рис. 1. Энергетические зоны

Энергетические зоны. Обозначения энергетических зон: ВЗ – валентная; СЗ – свободная; ΔW – запрещенная. Штриховкой отмечена заполненная часть зоны (при температуре

$T = 0 \text{ K}$) Если валентные электроны атомов, ответственные за электрические свойства вещества, образуют полностью заполненную зону так, что последующая зона такого вещества равна нулю, и оно является диэлектриком.

Для того, чтобы перевести электроны из валентной зоны в зону проводимости, им следует сообщить энергию, не меньшую, чем ширина запрещенной зоны. Поэтому при обычных температурах в зоне проводимости есть некоторое количество электронов. В зависимости от их концентрации вещество может быть либо диэлектриком, либо полупроводником, причем различие между этими классами определяется значениями ширины запрещенной зоны и температуры.

Температурная зависимость проводимости полупроводников определяется изменением концентрации носителей тока – электронов, перешедших в зону проводимости. При увеличении температуры их количество экспоненциально возрастает, поэтому сопротивление чистых полупроводников уменьшается с ростом температуры.

Проводники имеют другую зонную структуру. Валентные электроны заполняют зону примерно на половину, при этом электроны могут свободно перемещаться под действием внешнего электрического поля. В проводнике концентрация свободных электронов не зависит от температуры – в этом основное отличие проводника от полупроводника и диэлектрика. С ростом температуры увеличивается амплитуда колебаний ионов, что ведет к снижению длины свободного пробега электронов проводимости в металле. При этом электрическое сопротивление проводников увеличивается.

t	R_{np}	R_{pn}
0	0,113	2,51
26	0,127	1,56
31	0,13	1,256
36	0,132	1,05
41	0,135	0,88
46	0,137	0,75
51	0,14	0,66
56	0,141	0,54
61	0,143	0,46
66	0,144	0,38
71	0,146	0,32

Для подтверждения этого была собрана установка (рис. 2).

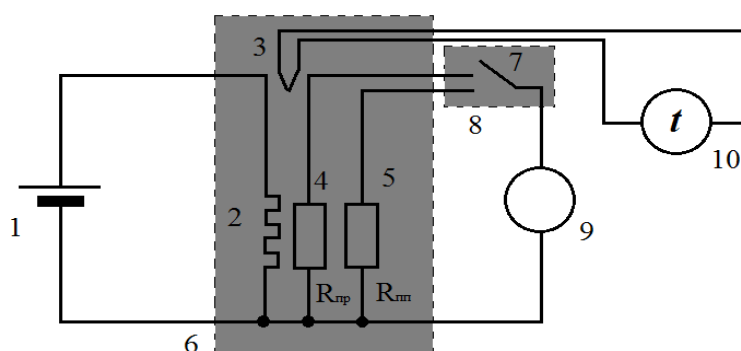


Рис. 2. Электрическая схема: 1 – регулируемый источник постоянного напряжения (0...+15 В); 2 – электронагреватель; 3 – термопара; 4, 5 – исследуемые образцы проводника и полупроводника; 6 – блок «Исследование температурной зависимости сопротивления проводника и полупроводника»; 7 – переключатель; 8 – блок «Ключ»; 9 – цифровой мультиметр в режиме измерения сопротивления (режим Ω 2 кОм, входы COM, V Ω); 10 – цифровой мультиметр в режиме измерения температуры (режим $^{\circ}\text{C}$, входы 5)

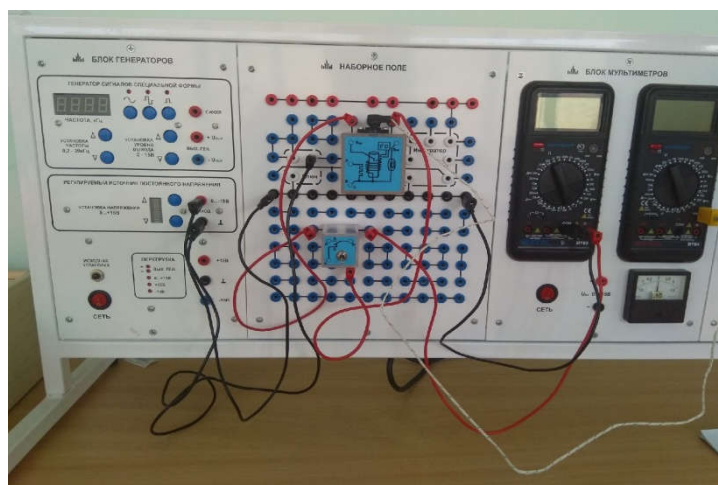


Рис. 3. Монтажная схема

На графиках (рис. 4) мы видим сопротивления проводника и полупроводника от температуры и их термического коэффициента сопротивления (ТКС).

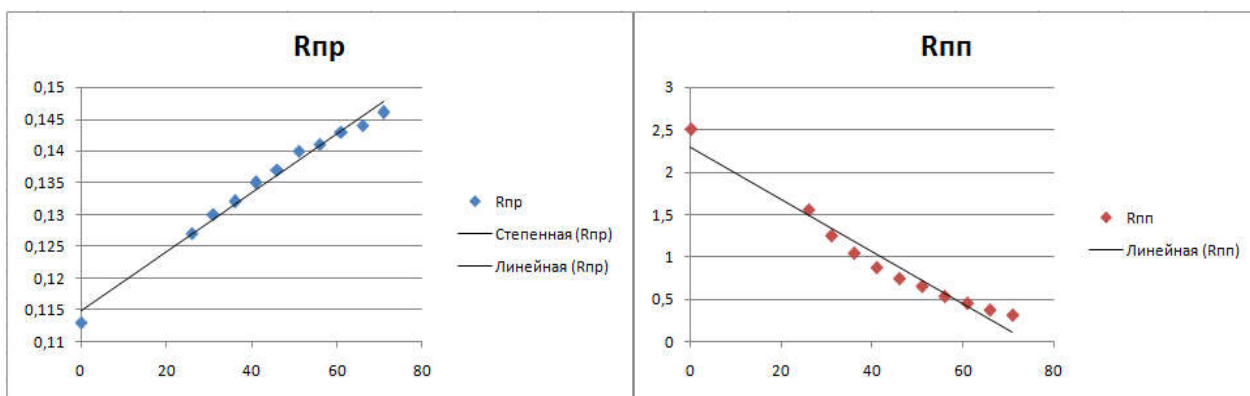


Рис. 4. Графики зависимости проводников и полупроводников от температуры

Термический коэффициент сопротивления рассчитывается по формуле

$$\alpha = K_1/R_0 .$$

Для проводников ТКС: $\alpha_{\text{пр}} = 0,08 * 10^{-3}$;
 для полупроводников ТКС: $\alpha_{\text{пп}} = 0,2 * 10^{-3}$.

Таким образом, с точки зрения зонной теории это обстоятельство объяснить довольно просто: с повышением температуры растет число электронов, которые вследствие теплового возбуждения переходят в зону проводимости. Температурный коэффициент сопротивления полупроводников выше, чем у проводников.

Список использованной литературы

1. Трофимова Т.И. Курс физики: учеб. пособие, реком. Минобразования РФ. – 8-е изд., стер. – М.: Высш. шк., 2004. – 557с.
2. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики. – 3-е изд., испр. и доп. – СПб.: Книжный мир, 2005. – 328с.
3. Соркин В.С. Материалы и элементы электронной техники. Проводники, полупроводники, диэлектрики: учебник. – 2-е-ое изд., испр. – СПб.: Лань, 2015. – 448 с.

THE STUDY OF THE TEMPERATURE DEPENDENCE OF THE RESISTANCE OF THE CONDUCTOR AND SEMICONDUCTOR

On the physical characteristics of conductors and semiconductors. An experiment was conducted, as a result of which the dependence of resistance on temperature of these types of substances was revealed. It has been established that conductors have a linear relationship, while semiconductors have an exponential dependence.

Сведения об авторе: Герасимов Павел Евгеньевич, гр. ХТб-112, e-mail: igreed147@gmail.com

УДК 537.311.2

В.С. Мелехов, А.С. Сабашнюк
Научный руководитель – И.М. Слабженникова, канд. физ.-мат. наук, доцент
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия.

МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЯ ВНУТРЕННЕГО СОПРОТИВЛЕНИЯ

Описаны методы измерения внутреннего сопротивления источника постоянного тока. Измерения проводились в условиях реального и виртуального экспериментов. Результаты обрабатывались в программе EXCEL.

Для расчета цепей постоянного тока используется закон Ома для полной цепи [1]

$$I = \frac{\varepsilon}{R + r}, \quad (1)$$

где r – внутреннее сопротивление источника тока, R – сопротивление внешней цепи. Запишем уравнение (1) в виде

$$\varepsilon = Ir + IR = Ir + U_R, \quad (2)$$

где U_R – падение напряжения на сопротивлении R . Выразим U_R

$$U_R = \varepsilon - Ir. \quad (3)$$

Для определения внутреннего сопротивления источника тока замыкают ключ. При этом в цепи можно условно выделить два участка: внешний (тот, который подключен к источнику) и внутренний (тот, который находится внутри источника тока). Из уравнения (2) выразим внутреннее сопротивление источника тока

$$r = \frac{\varepsilon - U_R}{I}. \quad (4)$$

Определить внутреннее сопротивление источника тока можно графическим методом. Зависимость напряжения на нагрузке U_R от тока в идеальном случае линейна (рис. 1). Это

следует из уравнения (3). Силу тока короткого замыкания определяют по точке пересечения графика с осью абсцисс. В этом случае внешнее сопротивление $R = 0$ и, следовательно, напряжение на выходе источника $U_R = 0$ и уравнение (4) примет вид

$$r = \frac{\varepsilon}{I_{к.з.}} \quad (5)$$

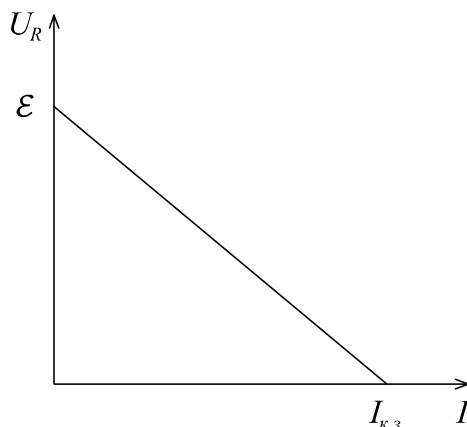


Рис. 1

Мощность тока во внешней цепи равна

$$P_1 = I^2 R \quad (6)$$

или

$$P_1 = \frac{\varepsilon^2}{(R + r)^2} R. \quad (7)$$

Из формул (6) и (7) видно, что при коротком замыкании цепи ($R \rightarrow 0$) и при $R \rightarrow \infty$ эта мощность равна нулю. При всех других конечных значениях R мощность $P_1 > 0$. Следовательно, функция P_1 имеет максимум. Значение R_0 , соответствующее максимальной мощности, можно получить, дифференцируя P_1 по R и приравнявая первую производную к нулю

$$\frac{dP_1}{dR} = \frac{\varepsilon^2 [(R_0 + r)^2 - 2(R_0 + r)R]}{(R_0 + r)^4} = 0. \quad (8)$$

Учитывая, что R и r всегда положительны, а $\varepsilon \neq 0$, после несложных алгебраических преобразований из формулы (8) получим

$$R_0 = r. \quad (9)$$

Первый эксперимент выполнялся по программе, предоставленной фирмой «Физикон». Виртуальный эксперимент использовался для создания идеализированных условий выполнения исследования. При этом в виртуальной среде реализовалась методика выполнения физического эксперимента, которую невозможно реализовать в условиях реальной лаборатории. Собиралась электрическая цепь, показанная на рис. 2.

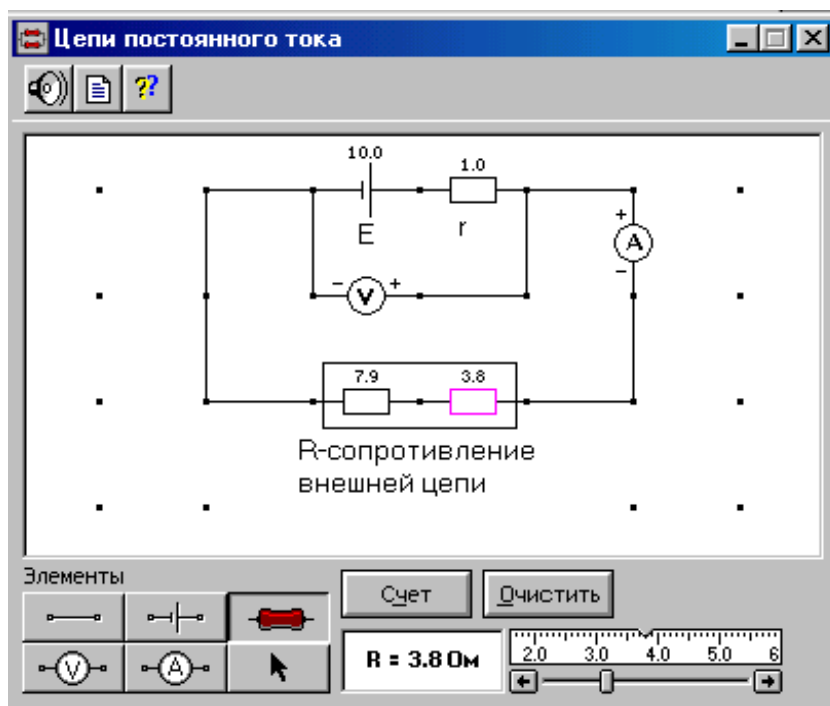


Рис. 2

Производились измерения силы тока и напряжения в зависимости от величины внешнего сопротивления. Значения внешнего сопротивления изменялись от 2 Ом до 20 Ом. По формуле (7) рассчитывалась мощность тока во внешней цепи P_1 . Из графика $P_1 = f(R)$ и по формуле (9) определили внутреннее сопротивление источника постоянного тока. Полученное значение совпало с установочной величиной.

Второй эксперимент выполнялся на лабораторном комплексе «Электричество и магнетизм». Электрическая цепь собиралась по схеме, представленной на рис. 3. Использовался регулируемый источник постоянного напряжения «0...+15 В». Значения внешнего сопротивления изменялись от 100 Ом до 550 Ом.

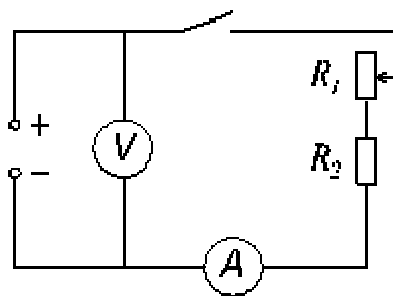


Рис. 3

Величина внутреннего сопротивления источника постоянного тока рассчитывалась по формуле (4). Результаты измерений и расчетов представлены в таблице.

Результаты измерений и расчётов

$\varepsilon, \text{В}$	$U_{R_2}, \text{В}$	I, mA	$r, \text{Ом}$
10	9,83	96,8	$1,76 \pm 0,15$

Следующий метод измерения внутреннего сопротивления источника тока основан на анализе графика зависимости напряжения от силы тока в цепи. График зависимости $U_R(I)$ был построен в программе EXCEL (рис. 4). По формуле линии тренда были найдены точки пересечения с осями.

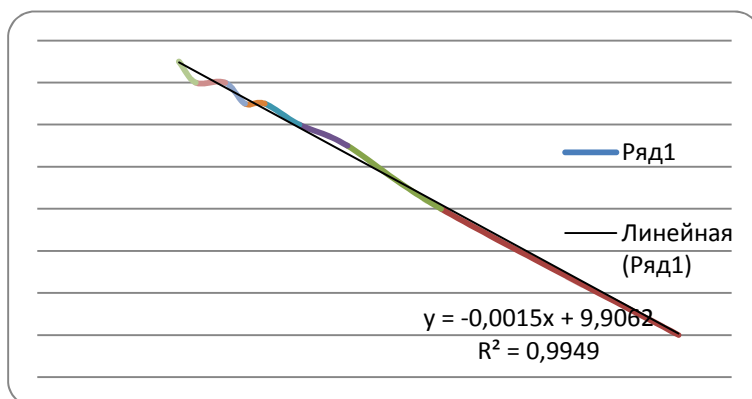


Рис. 4

Силу тока короткого замыкания определили по точке пересечения графика с осью абсцисс (рис. 1) и по формуле (5) рассчитали величину внутреннего сопротивления источника тока. Полученное значение совпало с величиной, полученной в ходе эксперимента 2.

Список использованной литературы

Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: Академия, 2007. – 558 с.

V.S. Melechov, A.S. Sabashnyuk
Dalrybvtuz, Vladivostok, Russia

METHODS OF MEASURING INTERNAL RESISTANCE

This paper describes methods for measuring the internal resistance of a DC source. The measurements were carried out under the conditions of a real and virtual experiment. The results were processed in the EXCEL program.

Сведение об авторах: Мелехов Владислав Сергеевич, e-mail: masandraprim@gmail.com; Сабашнюк Андрей Сергеевич, гр. ЭМс-112.

УДК 621.431.74+681.5

А.М. Савватеев
Научный руководитель – О.Ф. Лапанник, канд. пед. наук, доцент
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

СУДОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ С ЭЛЕКТРОННЫМ УПРАВЛЕНИЕМ (СДЭУ)

Исследованы судовые двигатели внутреннего сгорания с электронным управлением, их преимущества, различия, применение и физические характеристики.

В конце XX в. мировое судовое дизелестроение приступило к попыткам создания СДЭУ с электронным управлением, при этом главными целями были признаны: обеспечение

жёстких экологических показателей в связи с постоянным ужесточением экологических норм по линии ИМО и решение задач по топливной экономичности судовых дизелей.

На 23 конгрессе СИМАК в 2001 г. в секции комплексных систем управления и интеллектуальных двигателей были представлены результаты работ ведущих зарубежных фирм в области создания новых моделей адаптивных (интеллектуальных) СДУ с компьютерным управлением. Сведения об этих работах публиковались в журналах «Marine Propulsion», «Diesel Facts», «Motor Ship» и в материалах конгрессов СИМАК 2004, 2007 гг.

Цель исследования – произвести обзор электронных систем управления двигателями с целью выявления их преимуществ как наиболее современных судовых энергетических установок. Для достижения данной цели изучили устройство судовых двигателей с электронным управлением (СДЭУ) производства фирм «Caterpillar» («Катерпиллер»)(США), «MAN B&W» («МАН Дизель и Турбо») (Германия) и «Вяртсиля-Зульцер» (Финляндия).

Производители двигателей давно стремились к созданию такой системы управления двигателями, которая обеспечила бы гибкость в управлении подачей топлива и фазами газораспределения. Это позволяет оптимизировать работу двигателя применительно к каждому конкретному режиму с целью достижения высокой экономичности в широком диапазоне нагрузок и скоростей, снижения эмиссии вредных составляющих выхлопа. Современная система электронного управления существующими системами дистанционного автоматического управления (ДАУ) включает в себя микропроцессор с программным обеспечением, осуществляющий решение широкого спектра задач по управлению дизелем. ЭСУД (электронная система управления двигателем). Это «компьютер» двигателя. Он считывает данные с датчиков и передаёт указания на исполнительные системы, обеспечивая работу двигателя в оптимальном для него режиме, и делает возможным для двигателя:

- определять свои и текущие неисправности, а также обрабатывать свои данные, регистрировать события и записывать их в память;
- определять неисправности компонентов и некорректные показания;
- определять короткое замыкание (разрыв) в цепи датчиков и актуаторов.

Устанавливаемый на СДЭУ «Катерпиллер» микропроцессор выполняет повышающие уровень контроля, эксплуатация и ресурс двигателя функции:

- электронного регулятора скорости, поддерживающего заданные скоростной и нагрузочной режимы;
- управления подачей топлива в соответствии с заданным режимом;
- фиксирования и мониторинга основных параметров двигателя и обслуживающих его систем;
- осуществления аварийно-предупредительной сигнализации при выходе параметров за установку и сбрасывания оборотов, либо остановки двигателя при существенном превышении установки;
- фиксирования в памяти процессора всех нарушений в работе двигателя и вне зависимости от срока давности выдачи их на экран, подключаемый к микропроцессору компьютера.

В России компания ООО «Цепелин Русланд» является официальным эксклюзивным дилером компании «Caterpillar». Начало работ по системам электронного управления двухтактными малооборотными двигателями относится к 1991 г., в 2003 г. были построены и установлены на танкерах первые двигатели 7SC50ME-C и 6SC70ME-C с электронным управлением. В основу электронной системы «MAN B&W» разработала и заложила программное обеспечение. В число основных компонентов системы топливоподачи с гидроприводом входят гидронасосы, использующие масло из общей смазки двигателя и поднимающие его давление до 17,5 МПа (электроприводные и применяемые при пуске двигателя) и до 25 МПа с приводом от двигателя. Выпускались судовые двигатели агрегатной мощностью от 2400 до 15880 кВт серии MC (MC-C). Кризис 2008 г. стал причиной сворачивания работ по производству судовых двигателей.

Серия двигателей марки ME первоначально включала в себя судовые малооборотные дизели с диаметром цилиндра от 500 до 1080 мм, диапазон мощностей – от 4000 до примерно 100000 кВт. Одним из основных достоинств ДЭУ является более низкий расход топлива на эксплуатационных режимах работы (в диапазоне мощности от 50 до 85 % от максимальной длительной мощности), чем в двигателях марки MC-C. Минимальный расход топлива в марке ME достигает предельной величины-155 г/(кВт·ч), что в несколько раз меньше, чем минимальный расход топлива в марке MC-C.

В двигателе «Зульцер» с электронной системой управления, в его модификации RT-flex, вместо распределительных валов с их приводом, традиционных ТНВД и гидроприводов выхлопных клапанов важнейшим изменением в конструкции двигателя стало внедрение аккумуляторной системы топливоподачи, состоящей из ТНВД, создающего давление в 1000 бар, аккумулятора топлива и электронных клапанов, которые распределяют топливо по форсункам и по всей топливной системе, из-за чего возможно применение более высокой степени сжатия и «позднего» впрыскивания топлива, вследствие чего сильно снижается выброс вредных компонентов в атмосферу, таких, как оксид серы и азота(примерно на 40–80 %), что соответствует нормам ИМО.

Российская компания ОАО «Коломенский завод» является разработчиком и основным производителем современных 4-тактных среднеоборотных двигателей с газотурбинным наддувом и охлаждением наддувочного воздуха. Результаты их исследований позволили создать новую модификацию двигателей, удовлетворяющую мировые экологические требования. Двигатели типа ЧН26/26 выпускаются в V-образном исполнении (8, 12 и 16 цилиндров). В зависимости от частоты вращения коленчатого вала (750–1100 об/мин), числа цилиндров и форсировки по среднему эффективному давлению двигатели охватывают диапазон мощностей от 588 до 4412 кВт.

Анализ изученного материала показывает, что пионерами в области внедрения системы электронного управления стали зарубежные производители, что позволяет сделать следующие выводы:

1. В отличие от классической конструкции дизеля, в двигателях с электронным управлением распределительный вал отсутствует, его функции возложены на микропроцессорную систему управления, входным сигналом которой является сигнал от электрического датчика положения коленчатого вала дизеля.

2. На всех СДЭУ достигнуто существенное снижение эксплуатационного расхода топлива, температуры отработавших газов и вредных выбросов. Улучшены пусковые и тормозные характеристики, повышена живучесть и надёжность объектов применения.

3. Главная отличительная особенность «интеллектуальных» двигателей состоит в том, что свойства адаптивности достигаются увеличением числа управляемых элементов по сравнению с существующими двигателями, что предопределяет применение у них систем автоматического управления нового типа.

4. В каждом случае СДЭУ может быть максимально адаптирован к конкретному проекту судна.

5. Развитие поршневого двигателестроения вступило в новую фазу создания, выпуска и эксплуатации «суперинтеллектуальных» двигателей нового поколения (VI-поколение).

Список использованной литературы

1. Возницкий И.В. Судовые двигатели внутреннего сгорания. – Т. 1. – М.: Моркинг, 2008. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.twirpx.com/file/395097>

2. Журнал Marine Propulsion & Auxiliary Machinery. Морские двигатели и вспомогательное оборудование: междунар. издание, цифровой журнал, – Registered in England. – Режим доступа: <https://www.mpropulsion.com>

3. Корнилов Э.В., Фока А.А., Бойко П.В., Голофастов Э.И. Судовые главные двигатели с электронным управлением. – Одесса, 2010. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.twirpx.com/file/822039>

4. Лашко В.А. Перспективы развития интеллектуальных поршневых ДВС // Учёные записки Хабаровского ТОГУ. – Т. 5. – № 1, 2014. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://pnu.edu.ru/media/ejournal/articles-2014/TGU_5_37.pdf

A.M. Savvateev

Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

MARINE ENGINES WITH ELECTRONIC CONTROL (WITH THE DEA)

The study of ship internal combustion engines with electronic control. Their advantages, differences, application and description of their physical characteristics

Сведения об авторе: Савватеев Алексей Михайлович, гр. ХТб-112, e-mail: savvexalex98@gmail.com

УДК 628.9

М.Н. Строгонов

Научный руководитель – Л.В. Кучеренко, доктор техн. наук, профессор
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия.

ПУТИ РЕАЛИЗАЦИИ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

Рассмотрены некоторые возможные пути реализации энергосбережения в быту и на предприятиях. Описаны элементы умного дома: датчики движения, присутствия, освещённости, их принцип действия, схемы подключения и применение.

В последнее время как никогда остро стоят вопросы экономии и повышения эффективности использования электроэнергии. Для решения этих задач разрабатываются и внедряются новые энергосберегающие технологии. И к их числу, бесспорно, относится и система «умный дом» [1]. Для реализации энергосбережения в быту и на предприятиях, в частности, для автоматизации освещения используются датчики и разнообразная сенсорная техника. Это могут быть датчики движения, присутствия, освещённости.

Датчик присутствия – это разновидность датчика движения. Они разделяются на несколько видов по способу определения движения в области действия. Чаще всего применяются инфракрасные (ИК) датчики. ИК-датчики присутствия, в отличие от ИК-датчиков движения, фиксируют даже очень мелкие движения, происходящие в пределах рабочей зоны датчика. Покачивание головы, движение руки над клавиатурой, движение компьютерной мыши, просто поворот тела и прочие незначительные движения, совершаемые, обычно, людьми, когда они сидят или стоят, например, в офисе или дома, – все эти движения инфракрасный датчик присутствия фиксирует как признаки того, что в помещении присутствуют люди.

Датчики движения – устройства, фиксирующие перемещение объектов и, как следствие, замыкающие цепь для включения света. Существует несколько типов датчиков движения, наиболее распространенный – инфракрасный датчик движения. Он отлично подходит для экономии электричества, потому что включается и выключается именно тогда, когда это требуется.

Датчики движения и присутствия автоматически включают/выключают освещение в помещении в зависимости от интенсивности естественного потока света и/или присутствия людей. Принцип их действия основан на регистрации изменения инфракрасного излучения, вызванного перемещением или деятельностью человека. Возможным это делает пассивная технология инфракрасного излучения: встроенные IR-датчики производят запись тепловой радиации и преобразовывают ее в измеряемый электрический сигнал. Люди излучают тепловую энергию, спектр которой находится в инфракрасном диапазоне и невидим человеческому глазу [2].

На схеме подключения датчика движения (рис. 1) изображены: вход фазы (для включения освещения и питания внутренней схемы) – коричневый (черный) провод, ноль (для питания электронной схемы датчика, для питания освещения не используется) – голубой (зеленый, синий), выход фазы (подключение нагрузки) – красный. При попадании объекта в зону обнаружения происходит срабатывание датчика, а затем и замыкание контакта реле, что приводит к приходу фазы на лампу и соответственно – к включению лампы.

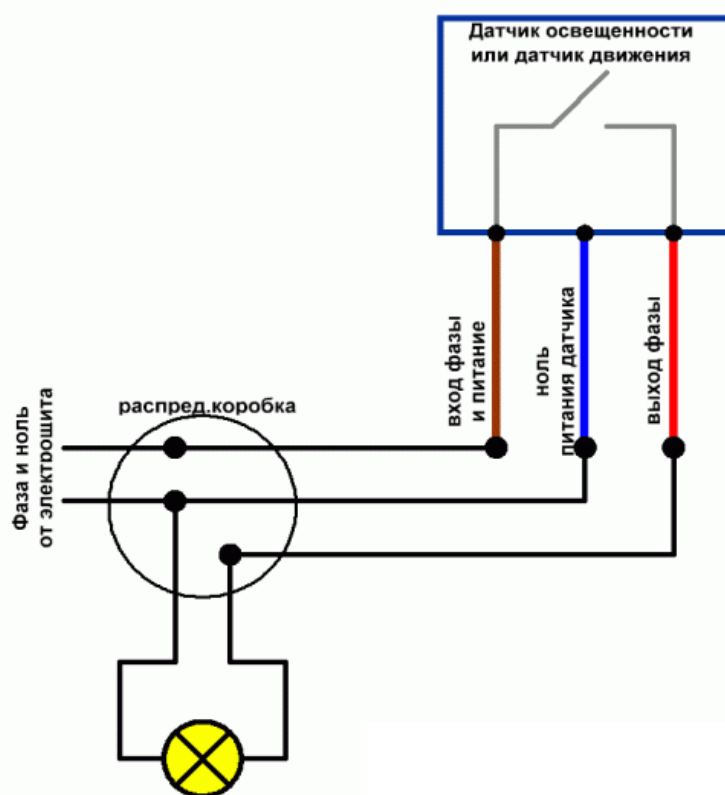


Рис. 1. Схема подключения ИК-датчика движения

Чаще всего ИК-датчики движения применяются для освещения подвалов, морозильных камер, лестничных проёмов, лифтовых холлов, паркингов, т.е. там, где люди появляются эпизодически.

Датчик освещенности, или сумеречный выключатель, – это устройство автоматического управления источниками света в зависимости от уровня освещенности окружающего пространства. Иными словами, датчик освещенности – это выключатель, работающий в автоматическом режиме, включающий и выключающий свет при достижении определенной степени освещенности в месте его установки. В настоящее время для уличного освещения чаще всего используют датчики освещенности. Они дают возможность экономить электроэнергию, а также автоматизируют подключение освещения при наступлении темного времени суток [3].

Принцип работы конструкции датчика освещенности прост – при изменении параметров фотозлемента срабатывает пороговое устройство – компаратор, который подает сигнал на выходное устройство (реле), и оно включает освещение. На рис. 2 рассмотрена схема подключения датчика освещенности: к лампе подведён нулевой провод (синий) и фаза (красный), проходящая через датчик освещения.

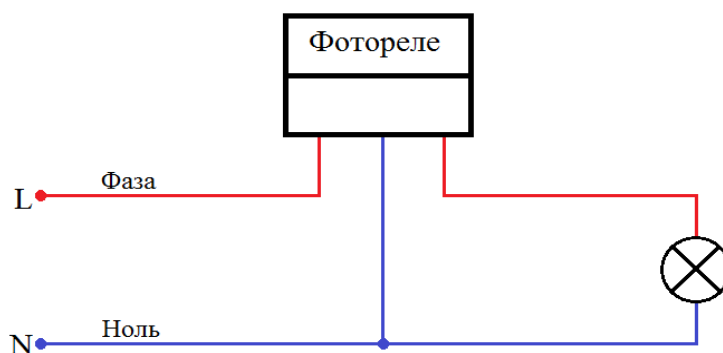


Рис. 2. Схема подключения датчика освещенности

Чаще всего датчики освещенности устанавливаются в местах, где в светлое время суток пространство освещается естественным светом, а при наступлении темноты – электрическим. К таким местам относятся: подъезды жилых домов, въезды в гаражи, тротуары, автодороги, витрины магазинов и т.п.

В концепции «умного дома» заключаются такие качества, как ресурсоэффективность, экономия, а также комфорт и безопасность жильцов. В России «умная» техника начинает приживаться, хоть и медленно, в силу отсутствия понимания технологии и её возможностей, свою роль играет и менталитет, нежелание русских людей жить комфортно и современно. Для поддержания умного дома требуется качественное и постоянное техническое обслуживание, с чем также могут возникнуть проблемы. Несмотря на это, по мнению специалистов, интерес к элементам «умного дома» с каждым годом будет увеличиваться.

Список использованной литературы

1. Экономия электроэнергии с Умным Домом. [Электронный ресурс]. – URL: <https://124bt.ru/umnyi-dom/elektrosberezhenie/> (Дата обращения: 10.05.2019).
2. Дмитриев С.К. Датчики движения и присутствия – реальная экономия электроэнергии. [Электронный ресурс]. – URL: https://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=4452 (Дата обращения: 10.05.2019).
3. Датчик освещенности (освещения) – сумеречный выключатель. [Электронный ресурс]. – URL: <https://rozetkaonline.ru/poleznie-stati-o-rozetkah-i-vikluchateliah/item/37-datchik-osveshchennosti-osveshcheniya-sumerechnyj-vyklyuchatel> (Дата обращения: 10.05.2019).

M. N. Strogonov
Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

WAYS TO IMPLEMENT ENERGY SAVING

The paper considers some of the possible ways to implement energy efficiency in homes and businesses. Describes the elements of a smart home: motion sensors, presence, light, their principle of action, wiring diagrams and application.

Сведения об авторе: Строгонов Михаил Николаевич, гр. ЭНБ-112, e-mail: frezara00@mail.ru

Н.А. Титов
Научный руководитель – Е.Н. Бауло, канд. техн. наук, доцент
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

АЛЬТЕРНАТИВНАЯ ЭНЕРГЕТИКА

Рассмотрены альтернативные способы получения энергии, в частности, биотопливные энергоресурсы, такие, как: биодизель, биоэтанол, твёрдое биотопливо (биомасса и отходы переработки биомассы), биогаз. Отдельно подробно рассмотрен способ получения энергии с помощью фотосинтеза зелёных растений. Также изучены способы применения биотопливных энергоресурсов и их потенциал использования в современных реалиях.

Энергия играет важнейшую роль в развитии промышленности. Вечное движение прогресса и повышающаяся техническая оснащённость требует от человека находить новые способы получать энергию с наименьшими затратами. Мы перешли от использования угля к использованию нефти. Но запас углеводородов не бесконечен, мировой запас нефти составляет 1,726 трлн баррелей, которых хватит при нынешнем уровне потребления на 53 года.

Выходом из сложившейся ситуации является альтернативная энергетика. Альтернативная энергетика – совокупность способов получения энергии за счёт использования возобновляемых источников энергии с наименьшим вредным воздействием для окружающей среды. Энергоресурсы можно получить различными способами: от преобразования энергии Солнца, силы приливов, мощи волн и рек, тепловой энергии горячих источников до получения биотоплива из различных сельскохозяйственных культур или с использованием фотосинтеза зелёных растений.

Биотопливо подразделяется на жидкое (биодизель, биоэтанол), твёрдое (биомасса и отходы переработки биомассы) и газообразные (биогаз). Схема производства биодизеля представлена на рис. 1. Применяется в качестве регулярного топлива или же в смеси с дизельным топливом в двигателях внутреннего сгорания. Биодизельное топливо имеет ряд преимуществ:

- сгорает без токсичных отходов;
- обладает хорошими смазочными свойствами в сравнении с минеральным дизельным топливом;
- метиловый эфир разлагается в окружающей среде за 3 недели до 90 %;
- для производства биодизеля необходим лишь источник органического сырья.

В настоящее время большая часть биоэтанола производится из кукурузы (США) и сахарного тростника (Бразилия). Получение биоэтанола из древесины графически показано на рис. 2. Этанол как источник энергии является менее энергоёмким, чем бензин: пробег машин работающих на E85 (смесь 85 % этанола и 15 % бензина) на единицу объёма топлива составляет примерно 75 % от пробега стандартных машин. На чистом этаноле могут работать только автомобили с двигателем типа «Flex-Fuel» (с гибким выбором топлива) – рис. 3.

Хотя и можно просто сжигать биомассу, выгоднее проводить пиролиз – высокотемпературный термолиз углеводородов. Наибольшие концентрации в газообразных продуктах пиролиза имеют: метиловый спирт, уксусная кислота, ацетон, бензол, фуран и др. Нелетучие продукты неполного пиролиза – жидкие и пастообразные смолы. Конечным продуктом полного пиролиза древесины является древесный уголь.



Рис. 1. Схема производства биодизеля из растительного сырья

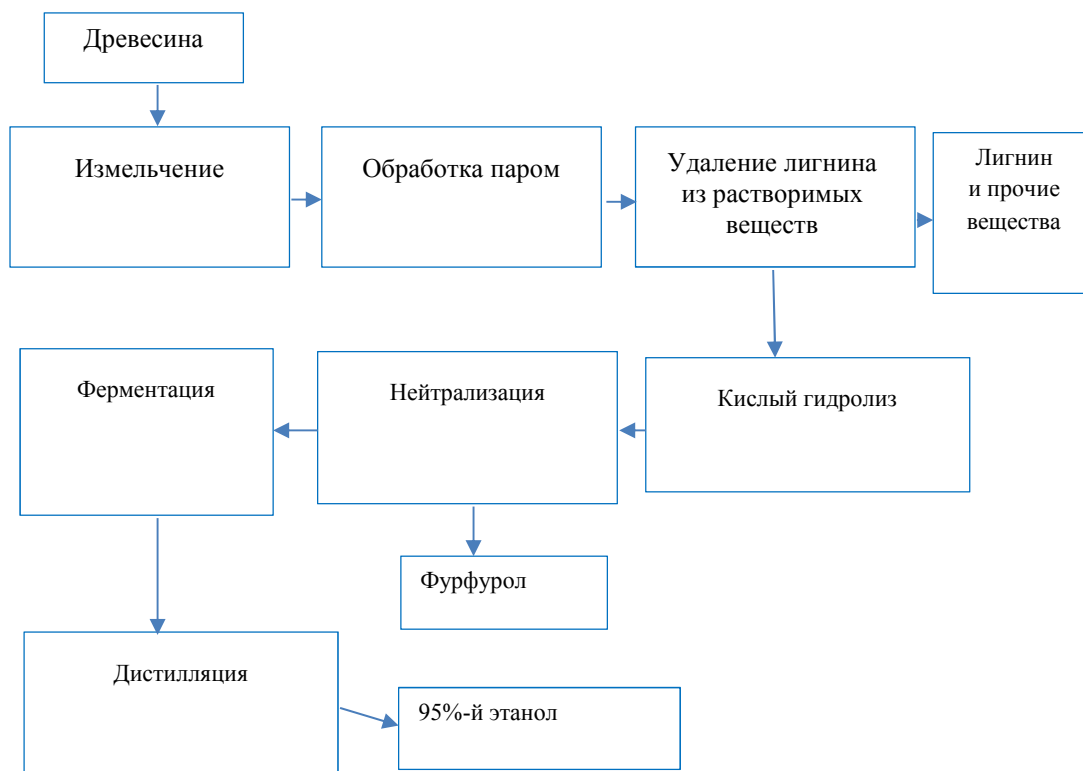


Рис. 2. Получение биоэтанола из древесного сырья

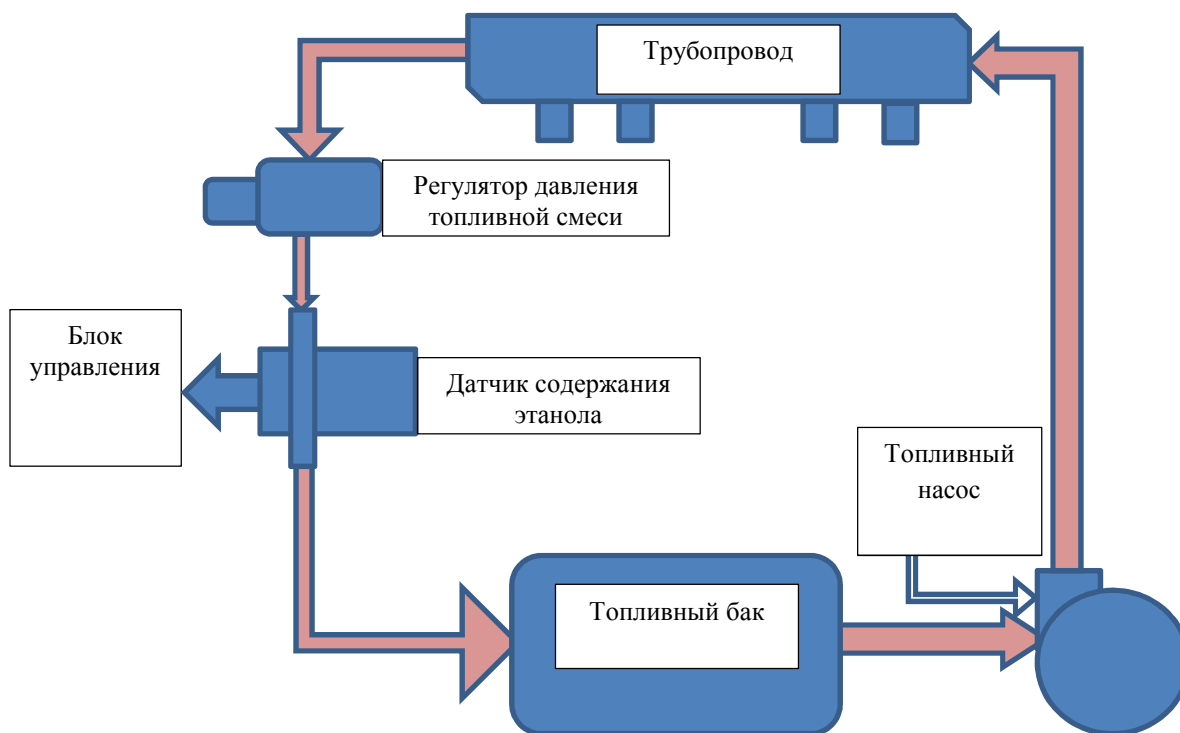


Рис. 3. Блок-схема топливной системы двигателя «Flex-fuel»

Биогаз получают водородным или метановым брожением биомассы в специальных установках – биореакторах. Биореактор поддерживает комфортные условия для разлагающих биомассу бактерий трёх типов: бактерии гидролизные, бактерии кислотообразующие, бактерии метанобразующие. Очищенный от примесей биогаз является собой биометан – полный аналог метана. Сырьём являются различные отходы пищевого производства, в том числе побочные продукты производства биодизеля и специальные энергетические культуры.

Отдельно хочется выделить потенциально самый выгодный из существующих способ получения энергии – с помощью фотосинтеза зелёных растений. Для начала, что собой представляет процесс фотосинтеза. Процессы светового и темнового фотосинтезов происходят в особых органеллах зелёных растений – хлоропластах. Главным процессом фотосинтеза является поглощение квантов видимого света специальным пигментом растений – хлорофиллом. На световом этапе фотосинтеза происходит окисление молекулы воды до O_2 и восстановление $NADP^+$ до $NADP \cdot II$, для чего первому процессу необходим сильный окислитель, а второму – сильный восстановитель. Оба процесса происходят при поглощении кванта видимого света хлорофиллом в двух разделённых фотохимических системах II и I . На каждую восстановленную молекулу $NADP \cdot II$ приходится одна образованная молекула АТФ, что не может обеспечить потребность основного процесса – восстановление CO_2 до углеводов. Поэтому в хлоропластах функционирует дополнительный механизм, обеспечивающий фотосинтетическое фосфорилирование, в котором участвует только фотосистема I . Весь описанный механизм светового фотосинтеза называется циклическим фотосинтетическим фосфорилированием (рис. 4).

Опираясь на сегодняшний прогресс, исследователям Daniel Nocera и Pamela Silver из Гарвардского университета удалось создать бионический лист, который может имитировать процесс светового фотосинтеза для превращения видимого света в биомассу с эффективностью, превышающей эффективность растительной клетки в 10 раз. Прототип был назван «Bionic leaf 2.0». Система уже была использована для создания изобутанола, изопентанола и полигидроксибутирата. Исследователи говорят, что бактерии, используемые в Bionic leaf 2.0, за кВт·ч поглощают из 230 000 л воздуха 130 г CO_2 , чтобы произвести 60 г спирта.

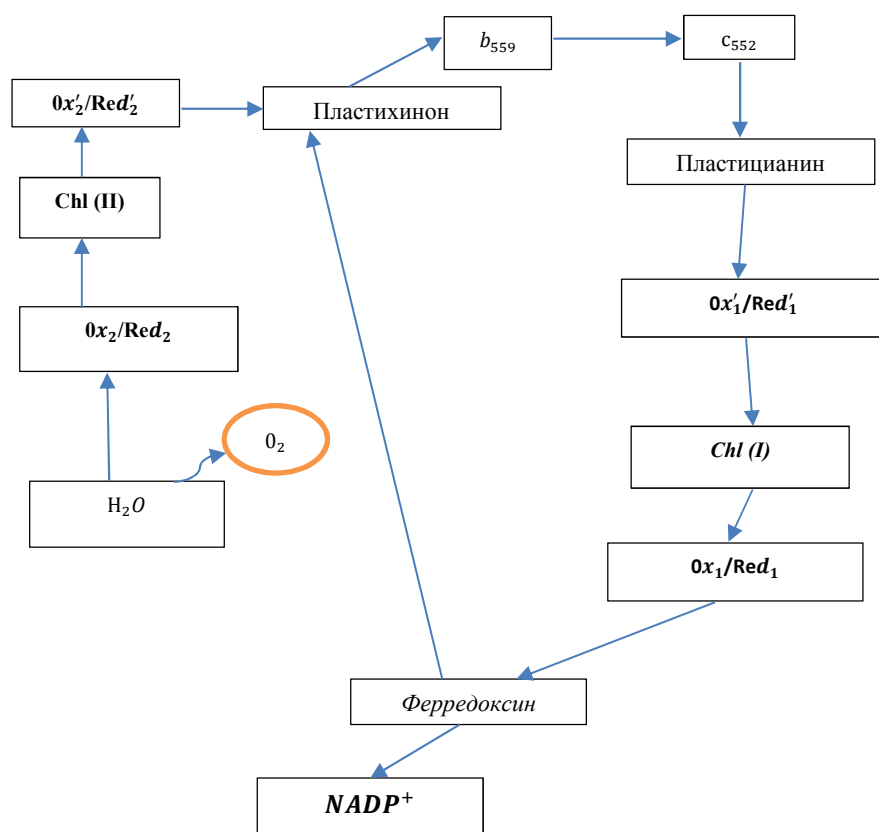


Рис. 4. Цикл фотосинтетического фосфорилирования

Россия имеет огромные ресурсы не только полезных ископаемых, посевных площадей, запасов биомассы, но и огромные территориальные площади, не всегда есть возможность стабильно поставлять на ОНП традиционные энергоносители, на помощь в решении этой проблемы может прийти ферментный гидролиз биомассы в биореакторах. Биореактор также можно устанавливать на пищевых производствах для переработки отходов биомассы. В России агрокомплекс ежегодно производит 773 млн т отходов, из которых можно получить 66 млрд m^3 биогаза, или около 110 млрд кВт·ч электроэнергии; общая потребность России в биогазовых заводах оценивается в 20 тыс. предприятий. Безотходное производство является наиболее экономически выгодным производством.

Использование биоэтанола в качестве топлива позволяет снизить парниковый эффект. При модернизации спиртового производства и переводе его исключительно на природный газ возможное снижение выброса углекислого газа составляет от 28 до 32 %. Биодизель экологичен, он подвергается практически полному биологическому распаду: в почве или в воде микроорганизмы за 28 дней перерабатывают 99 % биодизеля. Побочный продукт производства биодизеля – глицерин – широко используется в фармакологии, в сельском хозяйстве как удобрение в смеси с фосфорной кислотой.

Ухудшающаяся экологическая обстановка требует от человечества найти новые способы получения энергии и энергоносителей с наименьшим вредоносным воздействием на окружающую природу. Мир становится на рельсы сохранения биосферы от пагубного воздействия устаревших технологий производства и использования энергоресурсов, современной энергетике необходимо развивать направления альтернативного получения энергии.

Список использованной литературы

1. Кнорре Д.Г., Мызина С.Д. Биологическая химия: учебник для химических, биологических и медицинских специальных вузов. – 3-е изд., испр. – М.: Высш. шк., 2000.
2. <http://www.aif.ru/dontknows/eternal/1092569>

3. <http://ekoenergia.ru/ecotransport/biodizel-svoimi-rukami.html>
4. <https://theecology.ru/interesting/biotoplivo-svoimi-rukami>
5. <https://www.drive2.ru/b/1235631/>
6. <http://nplit.ru/books/item/f00/s00/z0000029/st013.shtml>,
7. <https://newatlas.com/bionic-leaf-2-more-efficient-photosynthesis/43691/>
8. <http://science.sciencemag.org/content/352/6290/1210>
9. <https://newatlas.com/worlds-first-practical-artificial-leaf/18247/>
10. <https://news.harvard.edu/gazette/story/2016/06/bionic-leaf-turns-sunlight-into-liquid-fuel/>
11. http://www.tp-bioenergy.ru/publications/articles/vtoraya_zhizn_nenuzhnoj_biomassy/
12. <http://biofile.ru/bio/16234.html>
13. <http://cbio.ru/page/51/id/2834/>
14. <https://ru-ecology.info/post/100671900050016/>
15. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Биогаз>

N.A. Titov

Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

ALTERNATIVE ENERGY SOURCES

The article considers alternative methods of energy production, in particular biofuel energy resources such as biodiesel, bioethanol, solid biofuels (biomass and biomass processing waste), biogas. Separately, the method of obtaining energy using photosynthesis of green plants is considered in detail. The methods of application of biofuel energy resources and their potential use in modern realities are also studied.

Сведения об авторе: Титов Никита Андреевич, гр. БТ-112, e-mail: nikt13@mail.ru

УДК 531.004.94

Д.В. Швец

Научный руководитель – И.М. Слабженникова, канд. физ.-мат. наук, доцент
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СТАРТА КОСМИЧЕСКОГО МОДУЛЯ С ПОВЕРХНОСТИ ЛУНЫ

Рассмотрена российская лунная программа, произведены расчеты и проанализированы графики компьютерного моделирования старта космического модуля с поверхности Луны.

Российская лунная программа стартует в 2021 г., именно на этот год запланирован запуск космического аппарата «Луна-25» для тестирования технологий мягкой посадки на Луну (рис. 1).

Программа составлена Институтом космических исследований (ИКИ) РАН по поручению Роскосмоса в 2014 г. ИКИ предлагает использовать Луну как научный полигон для масштабных астрономических и геофизических исследований. Предлагается создать на Луне оптическую обсерваторию и автоматический радиотелескоп-интерферометр, состоящий из отдельных приемников, распределенных по поверхности Луны.

Лунная программа будет состоять из 3 этапов [1].

1-й этап (2021–2025 гг.). Отработка всех технологий на МКС, создание базового модуля окололунной станции. Окололунная орбитальная станция может быть создана на базе элементов российского сегмента МКС.

2-й этап (2025–2035 гг.). Отработка средств доступа на поверхность Луны: пилотируемые полеты с облетом в 2026 г. и высадкой космонавтов (после 2030 г.; длительность –

14 сут) на поверхность Луны для создания и размещения первых элементов посещаемой базы. В период 2025–2030 гг. произойдет развертывание на окололунной орбите спутников связи.

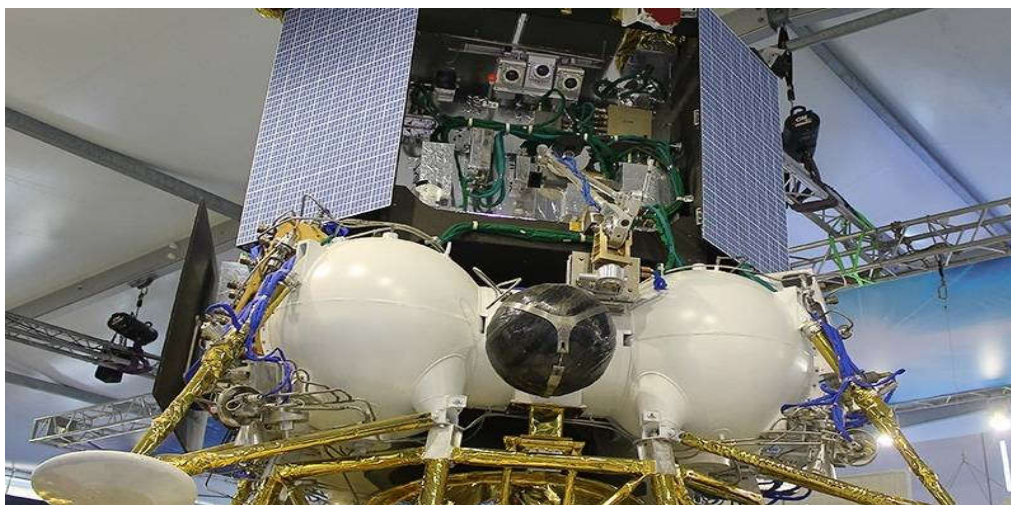


Рис. 1. Станция «Луна-25»

Программа составлена Институтом космических исследований (ИКИ) РАН по поручению Роскосмоса в 2014 г. ИКИ предлагает использовать Луну как научный полигон для масштабных астрономических и геофизических исследований. Предлагается создать на Луне оптическую обсерваторию и автоматический радиотелескоп-интерферометр, состоящий из отдельных приемников, распределенных по поверхности Луны.

Лунная программа будет состоять из 3 этапов [1].

1-й этап (2021–2025 гг.). Отработка всех технологий на МКС, создание базового модуля окололунной станции. Окололунная орбитальная станция может быть создана на базе элементов российского сегмента МКС.

2-й этап (2025–2035 гг.). Отработка средств доступа на поверхность Луны: пилотируемые полеты с облетом в 2026 г. и высадкой космонавтов (после 2030 г.; длительность – 14 сут) на поверхность Луны для создания и размещения первых элементов посещаемой базы. В период 2025–2030 гг. произойдет развертывание на окололунной орбите спутников связи.



Рис. 2. Компьютерное изображение внешнего вида российского орбитального сегмента после присоединения модуля «Наука»

3-й этап (после 2035 г.). Будет завершено строительство полноценной посещаемой лунной базы.

Ракеты летают с помощью реактивного движения – это движение тела, обусловленное отделением от него с некоторой скоростью какой-то его части (реактивное движение описывается, исходя из закона сохранения импульса). В ракете при сгорании топлива газы, нагретые до высокой температуры, выбрасываются из сопла с большой скоростью относительно ракеты. Уравнение реактивного движения имеет вид [2]

$$m \frac{d\vec{V}}{dt} = \vec{F} - \vec{u} \frac{dm}{dt}. \quad (1)$$

Уравнение движения модуля вдоль радиуса Луны в сторону орбиты лунной орбитальной станции

$$m \frac{d^2 r}{dt^2} = F - u \frac{dm}{dt}, \quad (2)$$

где $F = -\gamma \frac{mm_L}{(r+R)^2}$. Зависимость массы модуля от времени определяется формулой

$$m = m_0 - \rho t,$$

$$\rho > 0.$$

С учетом введенных обозначений уравнение (2) примет вид

$$\frac{d^2 r}{dt^2} = -\gamma \frac{m_L}{(r+R)^2} + \frac{u\rho}{m_0 - \rho t}.$$

Целью работы является моделирование процесса, при котором космический модуль, управляемый космонавтами, взлетает с лунной поверхности и выводится на орбиту вокруг Луны, где пристыковывается к лунной орбитальной станции. Лунная орбитальная станция находится на расстоянии 50 км от поверхности Луны. Модуль должен выйти на орбиту за интервал времени, не превышающий 10 минут, при минимальном расходе топлива в единицу времени. Ускорение, которое испытывает космонавт во время полёта, не должно превышать 10 м/с².

Для поиска решения следует вычислить табличную зависимость между временем набора высоты и расходом топлива. Минимальный расход топлива в единицу времени вычислить с точностью до десятых единиц. Временной интервал моделирования процесса равен 10 минут. В качестве топлива используется водородно-кислородная смесь. Скорость истечения газов для водородно-кислородной смеси равна 4500 м/с.

Для расчета использовалась программа, созданная в системе компьютерной алгебры Mathematica, предназначенной для компьютерного моделирования физических процессов и природных явлений. Результаты расчета представлены на рис. 3–6.

В результате расчетов было найдено, что время полета до станции составило 9 мин. Из графиков видно, что минимальный расход топлива равен 1,2 кг/с, полный расход топлива 648 кг.

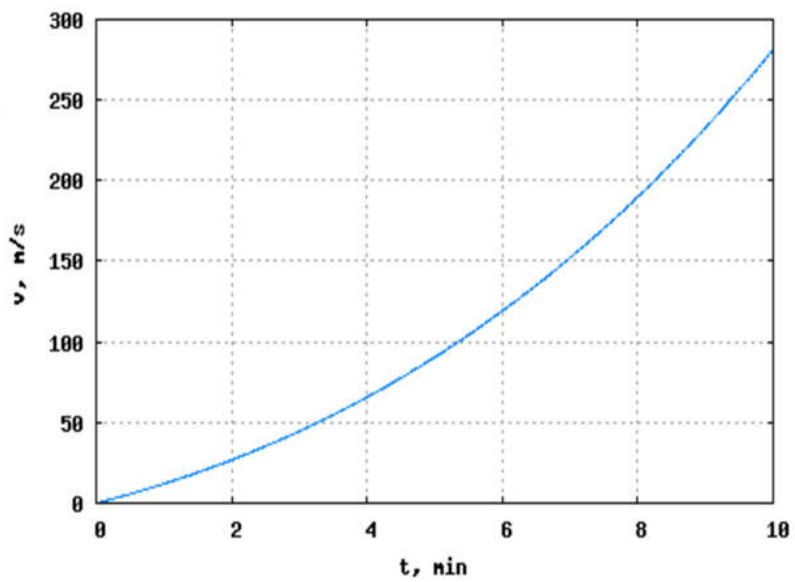


Рис. 3. График зависимости скорости от времени

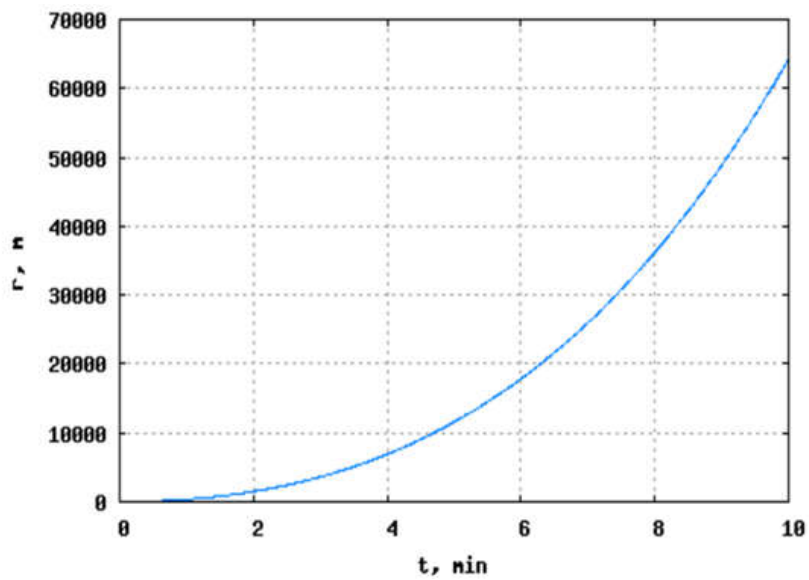


Рис. 4. График зависимости расстояния от времени

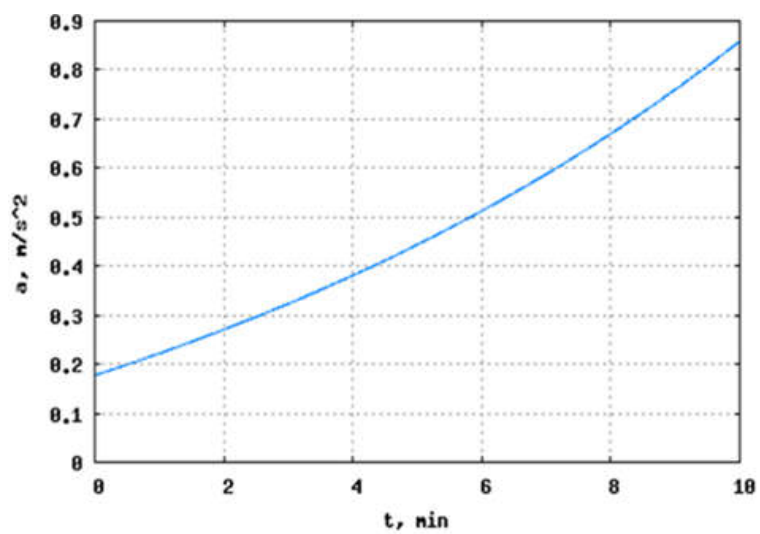


Рис. 5. График зависимости ускорения от времени

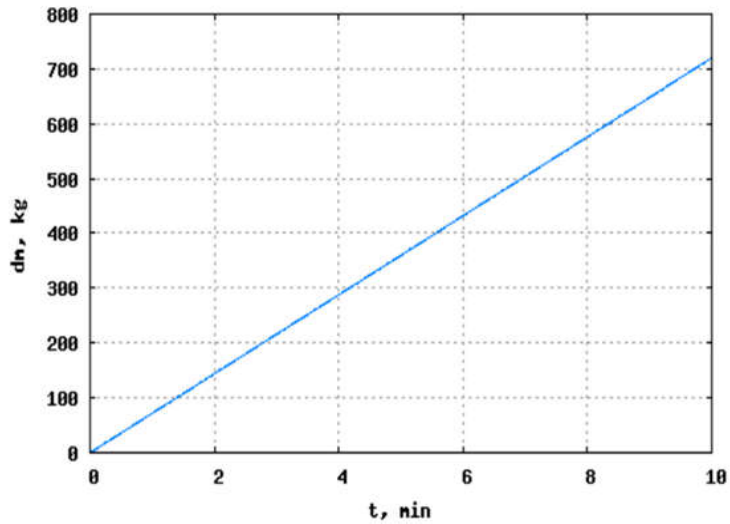


Рис. 6. График зависимости расхода топлива от времени

Список использованной литературы

1. Российская программа освоения Луны [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://topwar.ru/121142-rossiyskaya-programma-osvoeniya-luny.html>
2. Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: Академия, 2007. – 558 с.

D.V. Shvets

Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

COMPUTER SIMULATION OF THE LAUNCH OF A SPACE MODULE FROM THE SURFACE OF THE MOON

In the work, the Russian lunar program was considered, calculations and computer graphics of the launch of the space module from the surface of the Moon were analyzed.

Сведения об авторе: Швец Данила Витальевич, гр. СМс-112.

Секция 4. ТЕХНИЧЕСКИЙ СЕРВИС И ТРАНСПОРТНЫЕ СИСТЕМЫ

УДК 656.091

А.С. Анкудинова
Научный руководитель – О.В. Гриванова, канд. техн. наук, доцент
ВГУЭС, Владивосток, Россия

АВТОШКОЛЫ КАК ИНСТРУМЕНТ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ

Рассматривается идея перехода автошкол на государственную деятельность. Показаны ключевые преимущества такой реформы, отражены актуальные проблемы безопасности дорожного движения и их решения с помощью нового подхода к автошколам на государственном уровне. Поднимается вопрос о влиянии такого вида подготовки профессиональной деятельности водителя на молодое поколение.

Во всех регионах Российской Федерации ежегодно поднимается актуальный вопрос о мерах обеспечения безопасности дорожного движения. Для этого разрабатываются федеральные программы, изменяются законодательные и нормативные документы. Большое внимание уделяется программам подготовки водителей и материально-технической оснащенности автошкол и автодромов. В 2014 г. после Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 26 декабря 2013 г. № 1408 «Об особенностях реализации примерных программ профессионального обучения водителей транспортных средств» число автошкол в стране заметно сократилось, потому что многие учреждения лишились лицензии и аккредитации из-за несоответствия новым требованиям [1]. Несмотря на это во Владивостоке на данный момент насчитывается около 50 учебных заведений с учетом всех филиалов, предоставляющих обучение. Из данных автошкол только 20 % созданы при образовательных учреждениях.

По опубликованным данным Государственной инспекции безопасности дорожного движения (ГИБДД), можно сделать вывод, что ежегодно происходит снижение количества дорожно-транспортных происшествий (ДТП) по стране, но по-прежнему большая часть совершается по вине водителей. На рис. 1 отражена статистика показателей аварийности за 4 года в Российской Федерации [2].



Рис. 1. Статистические данные ДТП 2015-2018 гг. по РФ

Данную проблему можно решить, если российским автошколам придать государственный статус. Такая мера позволит повысить профессиональную подготовку молодых водителей, так как дает гарантию качества образования, компетентности преподавательского состава, появится возможность избавиться от коммерческих организаций, изменить цели создания автошкол. Также при такой реформе увеличится государственный контроль деятельности данных учреждений. Ценовая политика открыта и не имеет «подводных камней», что является проблемой для клиентов многих автошкол, планируемо-затраченная сумма за предоставленное обучение оказывается меньше фактической стоимости. Недостатком данного подхода может являться недостаточно современная оснащенность парка подвижного состава организации, так как в частных автошколах отсутствуют ограничения по закупкам и имеется возможность быстрого обновления оборудования для конкурентоспособности на рынке услуг. Соответственно чаще происходит перевооружение автопарка, техническое состояние учебных автомобилей поддерживается на высоком уровне. Частная автошкола является организацией, предоставляющей образовательные услуги, цель которых, в первую очередь, – получение прибыли. Демпинговые цены, «серые схемы» оплаты договоров, вывод инструкторов за штат, дистанционное обучение теоретическому курсу невозможно в государственной организации.

Опыт зарубежных стран показывает, что в России не уделяют должного внимания ассоциациям автошкол. Например, в Германии является престижным входить в состав таких объединений автошкол. Общенациональный союз автопрофессионалов «Гильдия автошкол» России – некоммерческая организация, целью которой является защита прав и законных интересов граждан и организаций, разрешения споров и конфликтов, оказания юридической помощи, а также иные цели, направленные на достижение общественных благ [3]. На данный момент только одна автошкола из г. Владивостока стала членом данного союза – «Профи Центр».

Современные условия жизни делают автотранспорт более доступным для молодых людей и позволяют задуматься об обучении с 16-летнего возраста. Уровень автомобилизации в стране и регионах показывает доступность приобретения транспортного средства. Данные приведены на рис. 2.

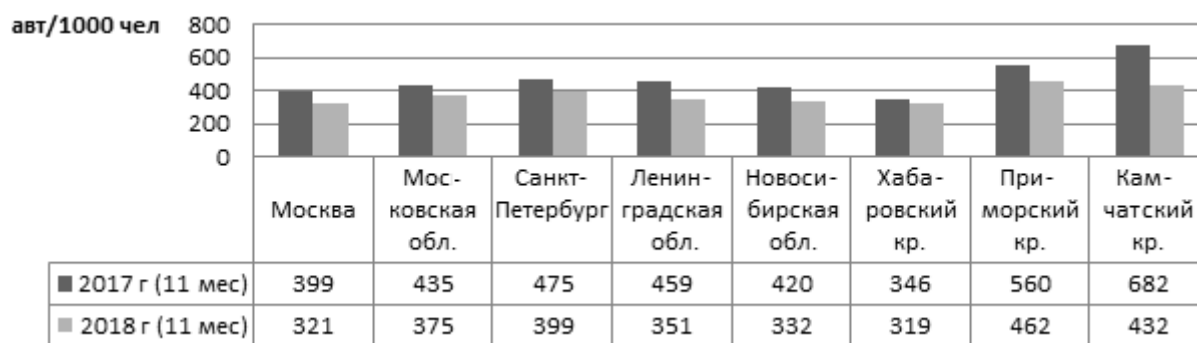


Рис. 2. Уровень автомобилизации в РФ и регионах

Последние годы сохраняется спрос у молодого поколения на получение водительского удостоверения. В заключение можно сказать, что один из факторов организации БДД является профессиональная работа с молодым поколением страны. Государство может использовать образование в автошколах как средство взаимодействия с молодежью и механизм создания мотивации безопасного дорожного движения у людей. Снижение числа ДТП возможно в результате комплексной профессиональной работы на государственном уровне. Таким образом, для решения проблемы безопасности дорожного движения необходим комплексный подход, который будет затрагивать фундамент профессиональной

подготовки водителей и при содействии Министерства образования и науки РФ, Министерства транспорта РФ, органов Госавтоинспекции приведет к снижению дорожно-транспортных происшествий.

Список использованной литературы

1. Федеральное дорожное агентство. Пресс-центр. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://rosavtdor.ru/press-center/news>
2. Госавтоинспекция. Показатели состояния безопасности дорожного движения. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://stat.gibdd.ru>
3. Общенациональный союз автопрофессионалов «Гильдия автошкол» России. Цели и задачи. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.autogild.ru/about/target>

A.S. Ankudinova
VSUES, Vladivostok, Russia

DRIVING SCHOOL AS AN INSTRUMENT OF PROFESSIONAL EDUCATION TO IMPROVE ROAD SAFETY

In this article the idea of transition of driving schools to the state activity is considered. The key advantages of such reform are shown, the actual problems of traffic safety and their solutions with the help of a new approach to driving schools at the state level are reflected. The question is raised about the impact of this type of training of professional activity of the driver on the younger generation.

Сведения об авторе: Анкудинова Анна Сергеевна, гр. Б-Т 16-01.

УДК 629

И.С. Гириенко
Научный руководитель – А.И. Скадынь, канд. техн. наук, доцент
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ

Рассматривается техническая диагностика. Показаны простое портативное диагностическое оборудование и приборы. Поднимается вопрос о технических объектах, которые включают в себя большое число компонентов, объединенных между собой сложной системой функциональной связи и информационного обмена, причем отдельные компоненты могут быть сами по себе достаточно сложными динамическими системами.

Техническая диагностика является важным звеном в системе обслуживания и ремонта автомобилей. По мере дальнейшего увеличения парка автомобилей и численности их пользователей (следует признать, что доля автолюбителей и профессионалов в общем количестве водителей уменьшается), усложнения конструкции автомобилей и ужесточения требований к их безопасности и надежности роль технической диагностики возрастает.

Характерной чертой современных автомобилей является все более широкое использования электроники и микропроцессорной техники, на которую возлагаются не только функции управления системами автомобиля, но и автоматического диагностирования его технического состояния. Эффективное внедрение технической диагностики возможно только при наличии хорошо разработанной теоретической базы методологии постановки диагноза по косвенным признакам состояния.

Современные технические объекты включают в себя большое число компонентов, объединенных между собой сложной системой функциональной связи и информационного обмена, причем отдельные компоненты могут быть сами по себе достаточно сложными динамическими системами.

Вместе с тем отказ одного из компонентов может привести к отказу всего объекта и, как следствие, – к невыполнению возложенной на него задачи. При разработке и изготовлении конкретного объекта ему придается ряд свойств, которые в совокупности определяют качество объекта. К каждому из этих свойств предъявляются определенные требования, вытекающие из условий целевого применения объекта.

Несоответствие хотя бы одного из этих свойств установленным требованиям свидетельствует о наличии в объекте дефекта. В дальнейшем при работе объекта тоже необходимо осуществлять такого рода проверки с тем, чтобы своевременно выявить дефект в случае его возникновения и принять необходимые меры к его устранению или, по крайней мере, уменьшению его вредных последствий.

В настоящее время нет достаточно четкой и полной классификации диагностического оборудования. Это создает определенные трудности при решении многих организационных вопросов, в частности, при технологическом проектировании автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания. В известной степени упорядочить многие вопросы в этом отношении позволяет классификация диагностического оборудования, используемая специалистами ряда стран. Признаками ее служат количество измеряемых параметров и различная степень автоматизации процессов измерения. Согласно этой классификации оборудование для диагностики подразделяется на несколько разрядов.

Простое портативное диагностическое оборудование и приборы. Сюда относятся сравнительно простые диагностические приборы:

- прибор для проверки генераторов, аккумуляторных батарей и другого электрооборудования;
- прибор для проверки угла замкнутого состояния контактов прерывателя;
- электронный тахометр для измерения числа оборотов коленчатого вала двигателя;
- газоанализатор для контроля токсичности отработанных газов;
- дымометр для определения степени сгорания топлива при регулировке системы питания дизельных двигателей;
- стробоскопическая лампа для определения фаз газораспределения;
- прибор для измерения угла опережения зажигания;
- компрессометры;
- газовые расходомеры;
- прибор К-69М.

Комплексное диагностическое оборудование. Сюда относятся такие переносные и передвижные приборы:

- комбинированный прибор, состоящий из тахометра, стробоскопической лампы и прибора для измерения угла опережения зажигания;
- осциллограф с тахометром для проверки цепи низкого и высокого напряжения системы зажигания и для измерения числа оборотов коленчатого вала двигателя.

Портативное оборудование может использоваться практически на всех ремонтных предприятиях, как на малых, так и на больших. Оно имеет относительно невысокую стоимость и, как правило, всегда загружено. Небольшие размеры, малый вес и универсальность источников питания портативного диагностического оборудования дают возможность использования его в передвижных ремонтных мастерских.

Стенды для диагностики двигателей. К этому разряду относится целый ряд комплексного диагностического оборудования, включая и стационарное, которое предназначено для проверки широкого диапазона параметров автомобиля без его разборки.

Диагностические стенды делятся на три вида: с ручным, полуавтоматическим и автоматическим управлением.

Стенды с ручным управлением представляют собой смонтированные на колесах передвижные установки, производящие комплекс проверок параметров двигателя и системы зажигания. Они обычно состоят из следующих основных приборов:

- электрического тахометра;
- вольтметра;
- прибора для измерения компрессии в цилиндрах двигателя,
- прибора для измерения угла замкнутого состояния контактов прерывателя;
- омметра;
- вакуумметра;
- осциллографа;
- стробоскопической лампы.

С помощью данного оборудования осуществляются все основные виды проверок технического состояния двигателя, на проведение которых оператор средней квалификации затрачивает 20–35 мин в зависимости от количества измеряемых параметров. Стенды с ручным управлением сложны в обслуживании, поэтому совершенствование их ведется в основном в направлении облегчения считывания и, оценки контролируемых параметров.

Список использованной литературы

1. Техническая эксплуатация автомобилей: учебник для вузов / под ред. Е.С. Кузнецова. – М.: Транспорт, 2011. – 413 с.
2. Кузнецов Е.С. Управление технической эксплуатацией автомобилей. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 2010. – 272 с.
3. Аринин И.Н. и др. Техническая эксплуатация автомобилей. Управление технической готовностью подвижного состава. – Владимир, 2008.

I.S. Girienko

Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

DIAGNOSTIC EQUIPMENT

This article discusses the technical diagnostics. Simple portable diagnostic equipment and devices are shown. The question is raised about the technical objects which include a large number of components that are interconnected by a complex system of functional communication and information exchange, and the individual components can themselves be quite complex dynamic systems.

Сведения об авторе: Гириенко Игорь Сергеевич, гр. ЭТб-412.

УДК 629

Р.Е. Нагайцев

Научный руководитель – С.Н. Малясев, доцент
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

КОНСТРУКЦИЯ И УСТРОЙСТВО КРИВОШИПНО-ШАТУННОГО МЕХАНИЗМА ДВИГАТЕЛЕЙ

Рассматривается устройство кривошипно-шатунного механизма. Поднимается вопрос об основной функции в превращении в механическую работу изменения давления газа.

Кривошипно-шатунный механизм (КШМ) – механизм двигателя. Основным назначением КШМ является преобразование возвратно-поступательных движений поршня цилиндрической формы во вращательные движения коленчатого вала в двигателе внутреннего сгорания, и наоборот.

Устройство КШМ: поршень имеет вид цилиндра, изготовленного из сплавов алюминия. Основная функция этой детали заключается в превращении в механическую работу изменения давления газа, или наоборот, – нагнетание давления за счет возвратно-поступательного движения. Поршень представляет собой сложенные воедино днище, головку и юбку, которые выполняют совершенно разные функции. Днище поршня плоской, вогнутой или выпуклой формы содержит в себе камеру сгорания. Головка имеет нарезанные канавки, где размещаются поршневые кольца (компрессионные и маслосъемные).

Компрессионные кольца исключают прорыв газов в картер двигателя, а поршневые маслосъемные кольца способствуют удалению излишков масла с внутренних стенок цилиндра. В юбке расположены две бобышки, обеспечивающие размещение соединяющего поршень с шатуном поршневого пальца.



Рис. 1. Поршень

Шатун, изготовленный штамповкой или кованный стальной (реже – титановый) имеет шарнирные соединения. Основная роль шатуна состоит в передаче поршневого усилия к коленчатому валу. Конструкция шатуна предполагает наличие верхней и нижней головок, а также стержня с двутавровым сечением. В верхней головке и бобышках находится вращающийся («плавающий») поршневой палец, а нижняя головка – разборная, позволяющая тем самым обеспечить тесное соединение с шейкой вала.

Современная технология контролируемого раскаливания нижней головки позволяет обеспечить высокую точность соединения ее частей.



Рис. 2. Шатун

Коленчатый вал, изготовленный из стали или чугуна высокой прочности, состоит из шатунных и коренных шеек, соединенных щеками и вращающихся в подшипниках скольжения. Щеки создают противовес шатунным шейкам. Основная функция коленчатого вала состоит в восприятии усилия от шатуна для преобразования его в крутящий момент. Внутри шеек и шеек вала предусмотрены отверстия для подачи под давлением масла системой смазки двигателя.

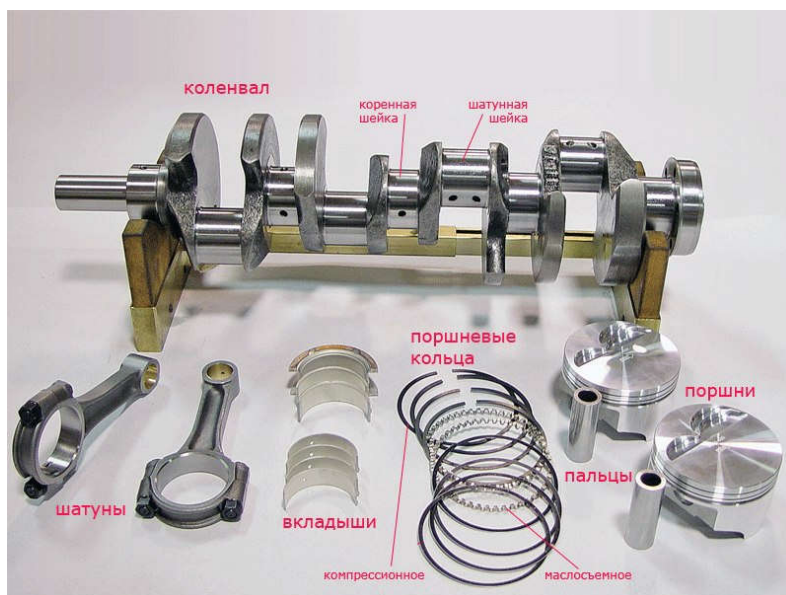


Рис. 3. Коленчатый вал

Маховик устанавливается на конце коленчатого вала. На сегодняшний день находят широкое применение двухмассовые маховики, имеющие вид двух, упруго соединенных между собой, дисков. Зубчатый венец маховика принимает непосредственное участие в запуске двигателя через стартер.



Рис. 4. Маховик

Блок и головка блока цилиндров отливаются из чугуна (реже – из сплавов алюминия). В блоке цилиндров предусмотрены рубашки охлаждения, постели для подшипников коленчатого и распределительного валов, а также точки крепления приборов и узлов.

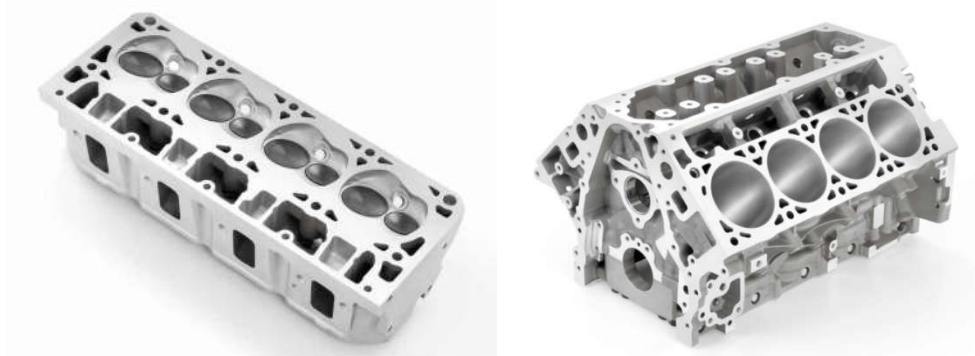


Рис. 5. Блок и головка блока цилиндров

Головка блока цилиндра содержит в себе камеру сгорания, впускные-выпускные каналы, специальные резьбовые отверстия для свечей системы зажигания, втулки и запрессованные седла. Герметичность соединения блока цилиндров с головкой обеспечена прокладкой. Кроме того, головка цилиндра закрыта штампованной крышкой, а между ними, как правило, устанавливается прокладка из маслостойкой резины.

Список использованной литературы

1. Стуканов В.А. Основы теории автомобильных двигателей и автомобиля. – М.: Форум-Инфра-М, 2005. – 368 с.
2. Передерий В.П. Устройство автомобиля. – М.: Форум-Инфра-М, 2005. – 280 с.
3. Вахламов В.К. Автомобили. Основы конструкции. – М.: АКАДЕМА, 2004. – 525 с.
4. Вахламов В.К. Автомобили. Эксплуатационные свойства. – М.: АКАДЕМА, 2005. – 234 с.

R.E. Nagaytsev

Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

DESIGN AND DEVICE CRANK MECHANISM ENGINE

This article discusses the crank mechanism. Shows a device of crank-connecting rod mechanism. The question of the main function in the transformation of the change in gas pressure into mechanical work is raised.

Сведения об авторе: Нагайцев Ростислав Евгеньевич, гр. ЭТб-312.

УДК 338.47

А.С. Успенская

Научный руководитель – Г.П. Старкова, профессор
ВГУЭС, Владивосток, Россия

РЕЙТИНГ ГОРОДОВ И КАЧЕСТВО ЖИЗНИ (ТРАНСПОРТНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА)

Проведено изучение рейтинга городов по качеству жизни в контексте транспортной инфраструктуры.

В ходе эволюции научных взглядов на экономический смысл и значение категории «региональная инфраструктура» сформировалось понимание её роли и влияния на качество жизни населения. Эта категория всецело описывает не только экономический рост общества, но и степень усовершенствования физических, духовных и социальных потребностей, стадию удовлетворенности населения своей жизнью. Уровень жизни населения зависит как от состава и величины разнообразных материальных благ (продовольствие, одежда, жилье, транспорт, различные коммунальные и бытовые услуги, образование, медицинское обслуживание, культурно-просветительные мероприятия и т.д.), так и от возможности удовлетворять эти блага, что связано с предложениями на рынке товаров и услуг и действительных доходов населения. По мнению ряда отечественных и зарубежных ученых, практически невозможно создание универсальной методики, пригодной для любой территории ввиду различий условий проживания населения. Такая позиция основывается на том, что существующие в регионах различия климатических условий и природных ресурсов, экономических и социальных возможностей, различия в составе и величине по-

требления не позволяют привести их к единому варианту. В связи с этим возрастает актуальность теоретического и практического изучения, где учитываются особенности развития регионов России. На сегодняшний день все отрасли испытывают трудности и проблемы, требующие кардинальных перемен.

Транспортная инфраструктура – объединение отраслей и предприятий, обеспечивающих выполнение и обслуживание перевозки, а также перемещение людей и товаров [1]. Роль транспорта очень велика. От развития транспортной сферы зависит экономическое благосостояние страны в целом. Ведь она считается важной базовой отраслью. По результатам исследований Всемирного банка, объем недофинансирования ремонта и содержания дорожной отрасли в России составляет 1,2 % ВВП в год. В рейтинге Россия находится на 48-м месте в мире по показателю общедоступности и качества транспортной инфраструктуры. По качеству железнодорожной инфраструктуры занимает 33-е место в мире, по качеству автодорожной отрасли – 111-е место. По качеству инфраструктуры воздушных и водных портов – 87-е и 82-е места соответственно.

Города имеют сегодня много очень глобальных проблем. Это проблемы демографии, экологии, транспорта; проблемы социальные. Выявив эти проблемы, люди смогут решать их, предупреждая тем самым их катастрофические последствия для всего человечества в целом.

С первого взгляда, города – это огромное преимущество. Они являются местами сосредоточения культуры, искусств, науки и образования. Но с другой стороны, города – это и недостаток: так как в больших городах плохая экология, которая, в свою очередь, негативно сказывается на здоровье населения. По статистике, самые комфортные для проживания города – это Санкт-Петербург, Тюмень, Казань, Пенза, Оренбург, Ярославль, Кемерово, Воронеж, Томск, Набережные Челны. Чтобы не оказаться в хвосте мирового сообщества, необходимо значительно увеличить инвестиции во все секторы инфраструктуры от коммунального хозяйства до современных транспортных систем и энергетики.

100 городов России по качеству транспортной системы. Портал для поиска недвижимости Domofond.ru провел масштабное исследование – опросил население различных регионов, составив по его итогам общероссийский рейтинг 100 крупнейших городов по уровню развития транспортной системы.

В опросе приняли участие более 310 тыс. россиян. Респондентам было предложено оценить утверждение «Меня устраивают дороги, работа общественного транспорта и ситуация с парковками. Мне удобно добираться до работы» по 10-балльной шкале, где «1» обозначает категорическое несогласие с данным утверждением, а «10» – полное согласие. После этого были выбраны лидеры и аутсайдеры федерального рейтинга, иллюстрирующего отношение жителей к качеству транспортной инфраструктуры в их городах [2].

Средняя оценка по стране составляет 5,6 балла – это, как считают эксперты, низкий показатель. Разрыв между первой и последней позициями рейтинга составляет 2,6 балла. По результатам опроса, самые высокие оценки получили преимущественно города с населением менее миллиона человек. При этом от площади и местоположения населенного пункта его положение в рейтинге практически не зависит.

Лидером по числу граждан, удовлетворенных транспортной системой в их городе, стала Тюмень. Ее жители оценили уровень развития транспортной инфраструктуры родного города на 7 баллов. Поводом для лидерства в рейтинге стали такие «удобные штуки», как сервис прогнозирования прибытия маршрутных транспортных средств, регулярный мониторинг состояния дорожной сети и парковочных площадей, невысокая загруженность городских магистралей и т.д.

Меры по улучшению ситуации на дорогах в своем городе высоко оценили и жители Грозного. Столица Чеченской Республики набрала 6,9 балла, заняв вторую позицию. В городе, по словам его жителей, проводится масштабная реконструкция дорог, уделяется внимание устройству переходно-скоростных зон, установке защитных конструкций и дорожных знаков.

Третью строчку рейтинга занял Ангарск (город, расположенный на Транссибирской магистрали), ему отдали 6,7 балла. Среди российских городов Ангарск выделяется большим количеством благоустроенных стоянок и гаражей, а также развитой маршрутной сетью общественного транспорта.

Далее по списку идут: Армавир (6,6 балла), Мурманск (6,5), Чебоксары (6,4), Санкт-Петербург (6,4), Москва (6,4), Нальчик, Казань, Улан-Удэ (каждый – по 6,3 балла).

Последние места в рейтинге разделили Омск и Балашиха, набравшие по 4,3 балла. В подмосковной Балашихе не хватает парковочных мест, а сообщение с Москвой, где работают многие жители, затруднено регулярными пробками. Аналогичные проблемы характерны и для Омска, где на протяжении последних лет не теряет актуальности вопрос о строительстве дублера главной городской магистрали.

Ненамного лучше обстоят дела в Волгограде и Шахтах – жители этих городов, как сообщает domofond.ru, оценили транспортную инфраструктуру в 4,4 и 4,5 балла. Жителям приволжского города на общественном транспорте невозможно добраться из одного района в другой без пересадок, а цены в маршрутных такси жители Волгограда считают завышенными. В Шахтах упразднены трамвайные и троллейбусные маршруты, а автобусы не справляются с пассажиропотоком.

Дорожную ситуацию в трех городах – Архангельске, Махачкале и Саратове – жители оценили на 4,7 балла. Якутск, Севастополь и Рязань получили по 4,8, 4,9 и 5 баллов соответственно.

В условиях рыночной экономики происходит формирование новых элементов рыночной инфраструктуры, имеющих большое значение. Она сама, развиваясь и укрепляясь, становится обширной самостоятельной сферой народного хозяйства. Об этом весьма наглядно свидетельствует тот факт, что объем реализации услуг в сфере инфраструктуры составляет почти четверть от объема производства валового внутреннего продукта в стране. Улучшения в системе рыночной инфраструктуры, в которых так нуждается российская экономика, происходят постепенно. Этот процесс определяется многими факторами, в числе которых возможности ресурсного обеспечения, объективно связанные с организацией сферы обращения на определенной территории отдельного региона или города. Нельзя не отметить и изменение функций, выполняемых инфраструктурой. Так, первостепенными становятся функции по созданию экономической среды в целях формирования и развития системы рынка, а также необходимых экономических условий развития хозяйствующих субъектов, обеспечение материальных, финансовых, трудовых и информационных связей между субъектами экономики на всех уровнях, способствующих повышению качества жизни населения.

Общеизвестно, что для нашей страны с ее огромной территорией современная и передовая транспортная инфраструктура – это поистине дорога в будущее, без всякого преувеличения. Она имеет стратегическое значение для экономического роста и качественного перехода экономики к инновационному пути развития. Уже не говоря об открывающихся новых возможностях для региональной и международной кооперации.

Формирование необходимых условий сбалансированного, рационального развития и размещения транспортной инфраструктуры, устранение имеющихся диспропорций между ней и другими отраслями экономики требуют разработки ее стратегии на среднесрочные и долгосрочные временные горизонты. Реализация же стратегии развития и размещения транспортной инфраструктуры с целью решения проблемы полного, своевременного, бесперебойного и качественного удовлетворения быстрорастущего спроса потребителей услуг с возможными минимальными затратами потребует приоритетного, опережающего и ускоренного её формирования по отношению к экономике в целом и ее отраслей.

Транспортная и инженерная инфраструктуры в рамках любого города должны гарантировать необходимые условия для функционирования и развития основных отраслей производства и обеспечивать максимально эффективное использование экономического

и производственного потенциала. Каждая страна или регион должны иметь такую транспортную инфраструктуру, которая полностью удовлетворяла бы спрос данной территории в транспортных услугах.

Список использованной литературы

1. Борисова Н.И., Борисов А.В. ЖКХ как ключевой элемент жизнедеятельности населения и экономического развития малого города // Вопросы современной экономики и менеджмента: свежий взгляд и новые решения: сб. науч. тр. по итогам Междунар. науч.-практ. конф. – Екатеринбург, 2015. – С. 17–20.
2. Транспортная инфраструктура современного комфортного города. – Режим доступа: <http://www.gosbook.ru/node/11765>
3. Щербанин Ю. Транспортная инфраструктура – это Transport Infrastrukture // Российская Федерация сегодня. – 2017. – № 9. – С. 14–19.

A.S. Uspenskaya
VSUES, Vladivostok, Russia

RATING OF CITIES AND QUALITY OF LIFE (TRANSPORT INFRASTRUCTURE)

The article is devoted to the study of the rating of cities and quality of life in the context of transport infrastructure.

Сведения об авторе: Успенская Александра Сергеевна, гр. БСС-16-СА(2).

УДК 621.7

И.В. Филиппов
Научный руководитель – А.И. Скадынь, канд. техн. наук, доцент
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ (ФТК)

Рассматривается классификация производственных технологий. Показаны технологические процессы при техническом обеспечении подвижного состава автомобиля. Поднимается вопрос о влиянии технологического оборудования, которое используется при ТО и Р автомобилей.

Для классификации производственных технологий имеется ряд отличительных признаков. Основная цель научной статьи – изучение видов и классификаций технологий, которая раскрывается посредством решения следующих задач:

- изучить литературу по теме;
- раскрыть понятие технологии;
- выявить и рассмотреть виды и классификацию технологий.
- сделать выводы по теме.

При написании статьи была использована учебная и периодическая литература по теме. При техническом обеспечении подвижного состава автомобиля механизации подлежат следующие технологические процессы:

- разборка-сборка;
- мойка и очистка;
- контроль и сортировка;
- комплектовка;
- сборка;
- обкатка и испытание узлов и агрегатов;

- восстановление изношенных деталей;
- окраска;
- процессы ТО;
- подъемно-транспортное оснащение.

Учитывая зависимость от функций, выполняемых машинами, все операции технологических процессов можно определить в 3 группы.

К первой относятся операции перемещения и транспортирование объектов ремонта. Сюда входят конструкции транспортеров, манипуляторов, подъемных устройств.

Ко второй группе относят все операции по приведению объекта ремонта из неисправного состояния в исправное, а также операции разборки и сборки, восстановления деталей, окраски и т.д.

К третьей группе относят операции по контролю и испытанию отремонтированных изделий.

Технологическое оборудование по характеру процессов делится на следующие группы:

- механическое;
- тепловое;
- электрическое;
- гидродинамическое;
- термодинамическое;
- химическое.

Механические процессы оборудования включают перемещение, обработку, сортировку и т.д., к ним относят: стенды для разборки и сборки, подъемники, съемники и т.д.

К тепловым процессам механизации относят операции нагрева или охлаждения. Это печи, нагревательные системы.

В гидродинамических процессах механизации проходят операции перемещения жидких, сыпучих веществ, перемешивание материалов, очистка. Используют фильтры, центрифуги, отстойники, магнитные уловители.

В электрических процессах механизуются процессы кузнечные и термические.

В химических процессах механизации происходят электролиз металлов при восстановлении деталей, насыщение Me, легирующими элементами. При приготовлении сложных клеевых композиций и др. используют ванны, вулканизаторы и т.д.

По характеру воздействия объектов механизации можно разделить на группы:

- линейные и угловые перемещения;
- воздействия методами давления;
- воздействие температурой;
- воздействие электрического тока;
- действие лучевой энергией;
- действие светом.

Перечень технологического оборудования, которое используется при ТО и Р автомобилей, довольно широк и включает в себя сотни наименований. Кроме, так называемого, «стандартного» оборудования, включаемого в номенклатурные каталоги и справочники и выпускаемого специализированными заводами (ГАРО) и фирмами («Сивик», «Сорокин-струмент»), существует большое количество нестандартного оборудования, которое выпускается самостоятельно отдельными АТП, СТО или АРП.

При этом «стандартное» оборудование выпускается по стандартам автомобильной отрасли (ОСТАм) или ТУ – предприятия-изготовителя и, как правило, сертифицируется. Нестандартное оборудование выпускается мелкосерийно или в единичных экземплярах по конструкторской документации предприятия-разработчика изделия. Всю широкую гамму технологического оборудования можно разбить на следующие группы:

- уборочно-моечное;
- моечно-очистное;
- подъемно-транспортное;
- разборочно-сборочное;

- ремонтное;
- контрольно-регулирующее и диагностическое;
- испытательное;
- оборудование для диагностики, ремонта, регулировки и испытания электроприборов;
- оборудование для окраски;
- прочее оборудование.

Список использованной литературы

1. Вишняков Я., Гебхардт П., Кирсанов К. Инновационный менеджмент // Российский экономический ж.– 2013. – № 10. – С. 78.
2. Исаев И.И. Управление качеством и сертификация продукции. – СПб.: СПбГМТУ, 2014. – 186 с.
3. Медведев А. Особенности оценки и отбора инновационных проектов // Мировая экономика и международные отношения. – 2013. – № 7.– С. 125.
4. Фатхутдинов Р.А. Организация производства: учебник. – М.: ИНФРА-М, 2015. – 672 с.

I.V. Filippov

Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

FUNCTIONAL TECHNOLOGICAL CLASSIFICATION (FTK)

*This article discusses the classification of production technologies. Technological processes at technical support of a rolling stock of the car are shown. It raises the question about influence of the technological equipment used in *которме* and repair cars.*

Сведения об авторе: Филиппов Иван Витальевич, гр. ЭТб-212.

УДК 629

М.Г. Хроленко

Научный руководитель – С.Н. Малясев, доцент
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

ОБЩАЯ СХЕМА ПРОЦЕССА ДИАГНОСТИРОВАНИЯ

Рассматривается диагностирование. Показаны легкоъемные и встроенные датчики. Поднимается вопрос о поиске неисправности сложного механизма или системы, как используется несколько диагностических параметров и как усложняется постановка диагноза.

Диагностирование осуществляется либо в процессе работы самого транспортного средства, его агрегатов и систем в заданных нагрузочных, скоростных и тепловых режимах (функциональное диагностирование), либо при использовании внешних приводных устройств (роликовых стендов, подкатных и переносных приспособлений), с помощью которых на автомобиль оказываются тестовые воздействия (тестовое диагностирование). Эти воздействия должны обеспечивать получение максимальной информации о техническом состоянии объекта при оптимальных трудовых и материальных затратах.

От объекта диагностирования, выведенного в заданный режим, с помощью специального датчика (механического, гидравлического, пьезоэлектрического, индукционного и др.) воспринимается сигнал, отражающий диагностический параметр, характеризующий, в свою очередь, значение структурного параметра.

Различают легкоъемные и встроенные датчики. Первые устанавливаются на объект на время диагностирования (магнитные, навесные, на зажимах и т.п.), а вторые являются элементами конструкции автомобиля. Встроенные датчики могут быть подключены к контрольным приборам для постоянного наблюдения или к централизованным штепсельным разъемам. От датчика сигнал в трансформированном виде поступает в измерительное устройство, затем значение диагностического параметра выдается устройством отображения данных (стрелочный прибор, цифровая индикация, графопостроитель и т.п.).

В автоматизированных СТД с помощью специального логического устройства, функционирующего на базе микропроцессора, выполняется автоматическая постановка диагноза, а также выдаются рекомендации в нормативной форме о возможности дальнейшей эксплуатации или необходимости проведения ремонтно-регулирующих операций и замены неисправных элементов. В неавтоматизированных СТД постановка диагноза осуществляется оператором.

В зависимости от задач диагностирования и сложности объекта диагноза могут различаться по глубине. Для оценки работоспособности агрегата, системы, автомобиля в целом используются выходные параметры, на основании которых ставится альтернативный диагноз («годен»/«не годен»).

Для определения потребности в ремонтно-регулирующей операции требуется более глубокий диагноз, основанный на локализации конкретной неисправности. Постановка диагноза в случае, когда приходится пользоваться одним диагностическим параметром, не вызывает особых методических трудностей. Она сводится к сравнению измеренного значения диагностического параметра с нормативным.

Если производится поиск неисправности сложного механизма или системы и используется несколько диагностических параметров, постановка диагноза существенно усложняется. В этом случае необходимо на основании данных о надежности объекта выявить связи между его наиболее вероятными неисправностями и используемыми диагностическими параметрами. Для этой цели в практике диагностирования транспортных средств наиболее часто применяют диагностические матрицы. Методы диагностирования автомобилей характеризуются физической сущностью диагностических параметров. Они делятся на следующие группы:

- измерения параметров эксплуатационных свойств автомобиля;
- динамичности;
- топливной экономичности;
- безопасности движения, влияния на окружающую среду;
- измерения параметров процессов, сопровождающих функционирование автомобиля, его агрегатов и механизмов (нагревы, вибрации, шумы и др.).

Кроме того, существует группа методов диагностирования, обеспечивающих измерение геометрических величин, непосредственно характеризующих техническое состояние механизмов автомобилей.

Первая группа методов позволяет оценить работоспособность и эксплуатационные свойства автомобиля в целом, то вторая и третья дают возможность выявить конкретные причины неисправностей. Поэтому при диагностировании, исходя из принципа «от целого к частному», сначала применяют первую группу методов, осуществляя общее диагностирование, а затем для конкретизации технического состояния автомобиля применяют методы второй и третьей групп, осуществляя его локальное диагностирование.

Средства диагностирования представляют собой технические устройства, предназначенные для измерения диагностических параметров тем или иным методом. Они включают:

- устройства, задающие тестовый режим;
- датчики, воспринимающие диагностические параметры в виде, удобном для обработки или непосредственного использования (как правило, в виде электрического сигнала);
- устройства для обработки сигнала (усиления, анализа, фильтрации), для постановки диагноза, индикации результатов, их хранения или передачи в органы управления.

Средства диагностирования бывают внешними, т.е. не входящими в конструкцию автомобиля, и встроенными, являющимися элементом его конструкции. Внешние средства диагностирования в зависимости от их технологического назначения могут быть выполнены в виде переносных приборов и передвижных станций, укомплектованных необходимыми измерительными устройствами, и стационарных стендов.

На АТП применяют стенды и переносные приборы, а в отрыве от постоянных баз - подвижные станции диагностирования и бесстендовые диагностические средства. Внешние средства диагностирования обеспечивают получение и обработку информации о техническом состоянии автомобилей, необходимой для их обслуживания и ремонта.

Встроенные средства диагностирования включают в себя входящие в конструкцию автомобиля датчики и приборы (электронно-вычислительные приборы, блоки питания, индикацию) для обработки диагностических сигналов (усиления, сравнения с нормативами) и непрерывного или достаточно частого измерения параметров технического состояния автомобиля.

Простейшие средства встроенного диагностирования реализуются в виде традиционных приборов щитка водителя. Более сложные средства встроенного диагностирования позволяют водителю постоянно контролировать состояние тормозов, расход топлива, токсичность отработавших газов, а также выбирать наиболее экономичные и безопасные режимы работы автомобиля или своевременно прекращать движение при аварийной ситуации. Кроме того, наличие таких средств дает возможность водителю своевременно устранять мелкие неисправности приборов системы питания и зажигания непосредственно на линии.

Список использованной литературы

1. Техническая эксплуатация автомобилей: учебник для вузов / под ред. Е.С. Кузнецова. – М.: Транспорт, 2011. – 413 с.
2. Кузнецов Е.С. Управление технической эксплуатацией автомобилей. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 2010. – 272 с.
3. Аринин И.Н. и др. Техническая эксплуатация автомобилей. Управление технической готовностью подвижного состава. – Владимир, 2008.

M.G. Hrolenko

Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

THE GENERAL SCHEME OF THE PROCESS OF DIAGNOSIS

This article discusses the diagnosis. Easily removable and built-in sensors are shown. The question of Troubleshooting a complex mechanism or system is raised, how several diagnostic parameters are used and how the diagnosis is complicated.

Сведения об авторе: Хроленко Марк Геннадьевич, гр. ЭТб-412.

Секция 5. ИНЖЕНЕРНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ

УДК 620.1

А.М. Плоткин

Научный руководитель – В.А. Плоткина, старший преподаватель
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ КОНСТРУКЦИЙ

Рассматриваются основные аспекты, связанные с экспериментальными исследованиями при проектировании деталей и узлов судовых конструкций. Раскрываются особенности понятия «моделирование». Рассматривается актуальность исследовательских процессов в области сопротивления материалов при проектировании конструкции с учетом исследования деформаций.

Преимущественно основной причиной потери прочности деталей и узлов судовых энергетических установок является возникновение значительных остаточных деформаций при нарушении прочности и жесткости конструкции.

Из курса сопротивления материалов известно, что деформация – изменение формы и размеров детали и конструкции в целом. Способность деформироваться – одно из основных свойств всех твердых тел, к которым относятся все конструктивные элементы морского судна. В частности, корпус судна, валы, подшипники, поршни и другие.

Экспериментально основой науки сопротивление материала является испытательные машины. При проектировании деталей и узлов ответственных деталей судов необходимы экспериментальные исследования при различных видах нагружения.

На кафедре «Инженерные дисциплины» ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз» осваиваются курсантами как самого «Мореходного института», так и курсантами МГУ им. адм. Г.И. Невельского, при непосредственном сотрудничестве вузов, экспериментальные исследования при проектировании конструкций и узлов судов рыбохозяйственного и транспортного назначения. В результате выработаны решения, направленные на моделирование экспериментальных исследований при проектировании конструкций с учетом экспериментальных исследований.

При решении задач проектирования изделий и узлов, а также получения их разверток на стадии выполнения исследовательской деятельности, возникает необходимость использования современных систем двух- и трехмерного моделирования. Целью процесса моделирования в результате экспериментальных исследований является расширение и решение большого круга научных задач [1], например, таких как исследование обтекания твердой поверхности с целью уменьшения сил вязкостного трения, выявления благоприятных и неблагоприятных условий эксплуатации деталей, узлов и других.

Современный комплекс программ расширяет кругозор исследователей по решению задач совмещения деталей и узлов, то есть построения компоновочных схем. Так курсанты судомеханического факультета успешно используют систему трехмерного твердотельного и поверхностного параметрического проектирования (САПР) компании Autodesk, которая предназначена для создания цифровых прототипов промышленных изделий.

Инструменты Autodesk Inventor позволяют обеспечить полный цикл проектирования и создания конструкторской документации, а именно: 2D-/3D- моделирование; создание изделий из листового материала и получение их разверток; динамическое моделирование; параметрический расчет напряженно-деформированного состояния деталей и сборок; визуализацию изделия с помощью создания анимации; автоматическое получение и обновление конструкторской документации с оформлением по ЕСКД.

В результате в ходе научно-исследовательской деятельности получены различные сценарии обтекания твердых перфорированных поверхностей (рисунок). Анализ данных сценариев позволяет сопоставить схемы обтекания исследуемой перфорированной поверхности, выделить оптимальное расположение объемно-плоскостных размеров отверстий, обнаружить целесообразность расположения комбинации отверстий на поверхности и многое другое. Данный аспект показывает успешный результат при обработке данных в ходе исследовательского процесса.

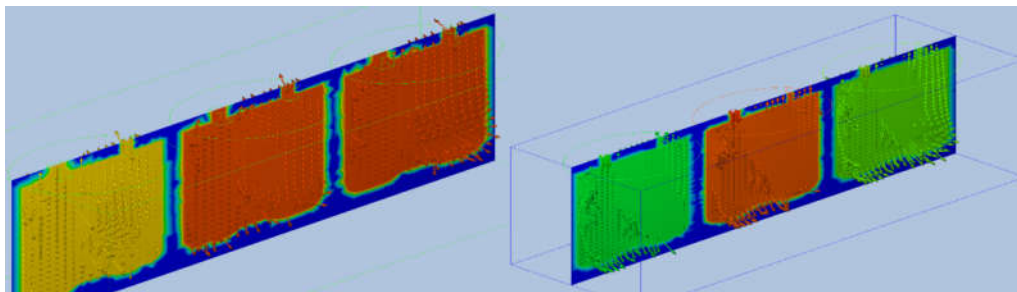


Схема обтекания потоком поверхности

Так получены результаты экспериментальных исследований, обработанные с применением комплекса Autodesk Inventor, которые отражены в научно-исследовательской работе «Мореходного института» ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз» № 633 «Исследование влияния состояния пограничного слоя объекта на гидродинамические и аэродинамические характеристики среды при решении технических задач». Кроме того, данный способ моделирования позволит получить модели, которые можно распечатать на 3D-принтере и выполнить с помощью полученных моделей натурные испытания объекта в реальных условиях с учетом экспериментальных условий.

Важно отметить, что программный комплекс Autodesk Inventor является не единственным программным обеспечением, с помощью которого можно выполнить указанные исследования [2]. При этом применение указанного способа моделирования исследуемых поверхностей заслуживает также пристального внимания, что показывают положительные практические результаты, в том числе при проектировании отдельных узлов судовых энергетических установок.

Список использованной литературы

1. Голованов Н.Н. Геометрическое моделирование. – М.: Изд-во физ.-мат литературы, 2002. – 472 с.
2. Меженин А.В. Технологии 3D-моделирования для создания образовательных ресурсов: учеб. пособие. – СПб., 2008. – 112 с.

A.M. Plotkin

Maritime state University named after N. G. Nevelskoy, Vladivostok, Russia

EXPERIMENTAL STUDY WHEN DESIGNING STRUCTURES

This article discusses the main aspects related to experimental studies in the design of parts and components of ship structures. The article reveals the features of the concept of "modeling". The relevance of research processes in the field of resistance of materials in the design of the structure taking into account the study of deformations is considered.

Сведения об авторе: Плоткин Алексей Максимович, гр. СМ-0223, МГУ им. адм. Г.И. Небельского.

Д.И. Юрдеков
Научный руководитель – В.А. Плоткина, старший преподаватель
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

ПРОЕКТНЫЙ РАСЧЕТ КОНСТРУКЦИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОГО МЕТОДА ИССЛЕДОВАНИЯ

Рассматриваются основные аспекты, связанные с совершенствованием современной системы образования при изучении курса научного инженерного направления – «Сопротивления материалов», который включает активные формы внедрения в учебный процесс деятельности курсанта как индивидуума при самостоятельном исследовании практически-экспериментальной базы курса. В результате апробирована одна из форм активного метода закрепления теоретического и практического материала – телекоммуникационный метод исследования.

Современная образовательная политика России определяет цели и основные задачи модернизации образования, среди которых главной является обеспечение современного качества образования на основе сохранения его фундаментальности и соответствия актуальным и перспективным потребностям личности, общества и государства. При этом основная роль отводится современной концепции образования высшей школы, модернизация которой предполагает ориентацию образования не только на усвоение студентами и курсантами определенной суммы знаний, но и на развитие его личности, его познавательных и созидательных способностей.

Обновление образовательной деятельности, достижение нового качества образования связывают с информатизацией образования, оптимизацией методов обучения, активным использованием технологий открытого образования.

Однако решение задач в этом направлении сталкивается с определенными трудностями, связанными с множеством причин. Современные информационные технологии не всегда органично вписываются в традиционный учебный процесс высшей школы и даже в процесс обучения информационным дисциплинам цикла инженерных дисциплин.

Телекоммуникационные технологии – это процесс передачи информации с использованием электронных видов связи (рис. 1). В настоящее время они основываются на компьютерных технологиях. Современные телекоммуникационные технологии основаны на использовании информационных сетей. Данные технологии характеризуются не только применением компьютеров, но и активным вовлечением в информационный процесс конечных пользователей-непрофессионалов, возможностью для рядового пользователя доступа к общим ресурсам компьютерных сетей.

В практике современного образования, говоря о телекоммуникациях, чаще имеют в виду передачу, прием, обработку и хранение информации компьютерными средствами, либо по традиционным телефонным линиям, либо с помощью спутниковой связи. Это компьютерные телекоммуникации.

Инструментальные средства компьютерных коммуникаций в соответствии с использованием и применением видеоматериала, разработанного на кафедрах высшей школы, включают несколько форм:

- ✓ разработку и апробацию видеоматериалов;
- ✓ электронную почту,
- ✓ электронную конференцсвязь,
- ✓ видеоконференцсвязь,
- ✓ Интернет.

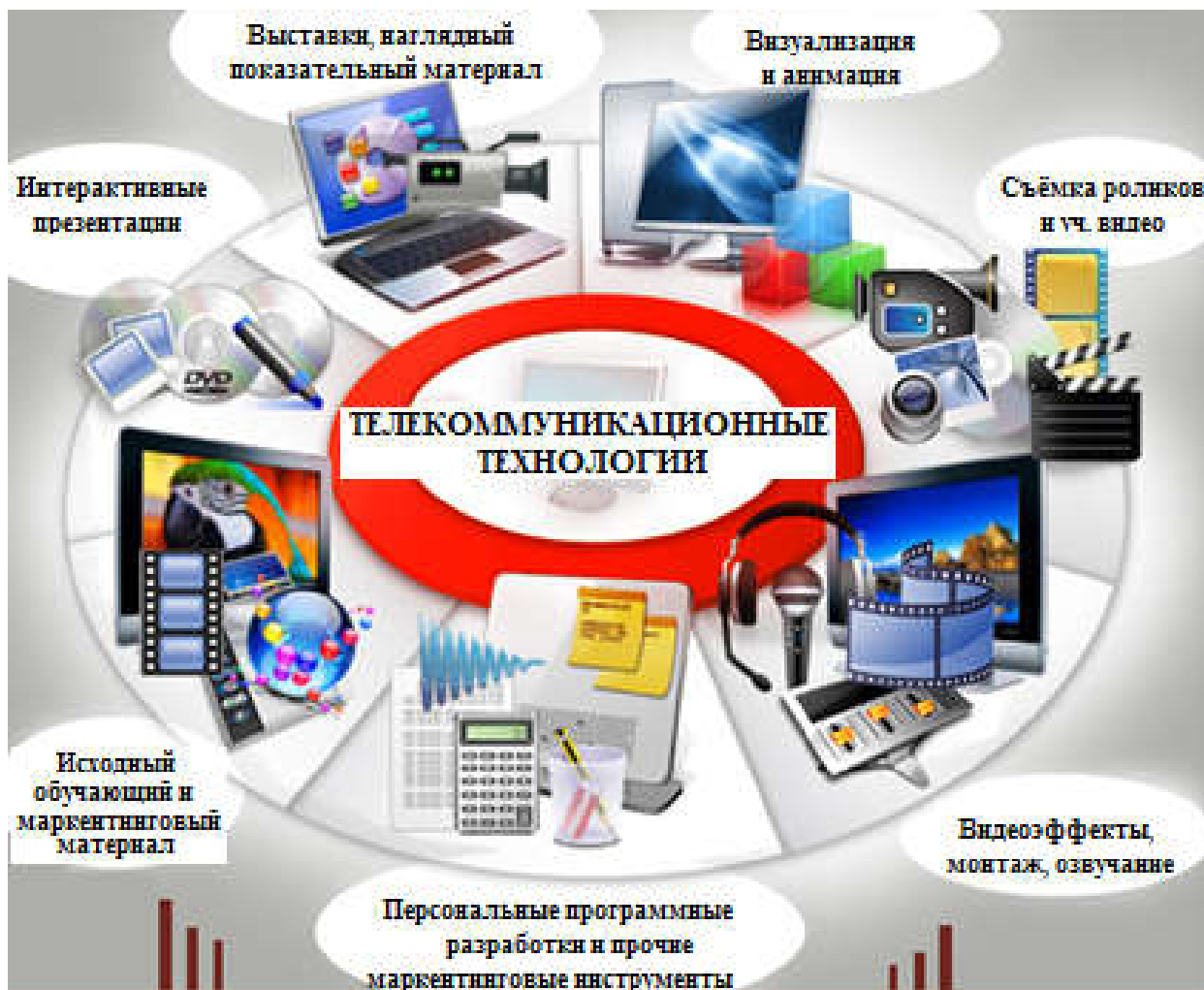


Рис. 1. Формы телекоммуникационных технологий

Данные средства позволяют преподавателям и курсантам (студентам) совместно использовать информацию, сотрудничать в решении общих проблем, публиковать свои идеи или комментарии, участвовать в решении задач и их обсуждении. Пример: разработка методических материалов с использованием видео ресурсов; веб-квест и др.

В итоге данного исследования автор, при непосредственной консультации с руководителем и участии служащих кафедры «Инженерные дисциплины» ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз» провел анализ одного из способов телекоммуникационного метода взаимодействия курсанта и преподавателя – «Разработка методических материалов с использованием видеоресурсов», рассмотрев при этом данный метод на основе задачи вычисления и построения эпюр на примере нагружения вала сложным видом деформирования.

Так как при проектировании ответственных деталей, работающих в условиях конкретного назначения, таких, как вал, гребной винт, зубчатые механизмы и др. все узлы и соединения должны отвечать требованиям прочности, жесткости и устойчивости; то в соответствии с требованиями, предъявляемыми к курсантам при освоении инженерной дисциплины «Сопротивление материалов» с помощью телекоммуникационного метода изучения, возможно более глубоко рассмотреть и усвоить теоретическо-экспериментальную составляющую определенного вида нагружения детали, отвечающей заданным критериям работоспособности. Рассмотрим данный метод с помощью экспериментальных исследований деформаций: растяжение и кручение (сдвиг). Данные эксперименты проводятся на экспериментальных установках в лабораториях кафедры «Инженерные дисциплины» (рис. 2).



Рис. 2. Экспериментальные установки при исследовании деформаций кручения и растяжения

Данные установки имеют огромные габариты и необходимость большого количества испытуемых образцов для проведения лабораторных работ, а главное зависят от множества сторонних факторов.

Решений исследования деформаций может быть большое количество, но автор рассматривает именно телекоммуникационный метод исследования. При этом мы часто встречаемся в своей жизни с различными видеофайлами. При всем многообразии информации мы частенько отсылаем их своим близким или делимся подобной информацией с коллегами. В этот раз нам поможет именно видеоматериал с целью создания видеообучающего средства информирования ребят-коллег при изучении курса «Сопротивление материалов».

Видеообучение занимает ответственную часть в процессе образования. Все чаще применяется видеоматериал в качестве иллюстративного материала к учебным как лекционным, так и практическим занятиям. Подобный тип материала является эффективным благодаря тому, что способен задействовать определенные центры памяти. Визуальная память играет большую роль в запоминании материала. Большой плюс видеоматериала заключается в том, что он способен вызвать интерес. А на основе появившегося интереса обучающийся способен на многое, а в данном случае нужно проявить интерес к материалу и запомнить его.

У телекоммуникационного метода изучения курса «Сопротивления материалов» с целью проектного расчета конструкций плюсы выражаются сильнее, и их больше, чем минусов. К самым ответственным относятся: легкое усвоение материала.



Рис. 3. Экспериментальные исследования образца при нагружении – растяжение

В одном видеозанятии сконцентрировано много информации, которая воспринимается, как визуально, так и на слух, что весьма эффективно. При этом существует огромное количество видеоматериалов, которые по стилю передаваемой информации можно разделить:

- а) на документальные (видеоанимации, документальные учебные фильмы),
- б) научно-популярные, публицистические (интервью ведущих специалистов),
- в) информационные (реклама, записи новостей, телепередач, видеоролики),
- г) страноведческие (видеоэкскурсии).

Демонстрация видео, относящегося к любым приведенным выше категориям, имеет огромное значение в процессе обучения. Во время просмотра видеоматериалов происходит слухо-зрительный синтез, что способствует развитию навыков и умений выражения собственного мнения, отношения, поиска аргументов и доказательств. Практика показывает, что студент запоминает то, что он слышит и видит в пять раз лучше того, что он только слышит. Использование видеоматериалов на учебных занятиях повышает активность студентов и курсантов, создает условия для самостоятельной работы.

Важно отметить, что использование видео является очень важным приемом повышения качества знаний студентов (курсантов) и стимулирует их применять свои знания на практике. На кафедре «Инженерные дисциплины» накоплен видеоматериал по курсу экспериментальных исследований различных видов нагружения, а именно: экспериментальные исследования образца на растяжение (рис. 4, 5) и кручение.

В итоге было наглядно и практически зафиксировано, что, для того чтобы процесс обучения с помощью видеоматериалов был эффективным, необходимо систематическое и рациональное использование видео на занятиях, а также соблюдение ряда принципов.

1. Принцип меры при использовании видеофрагментов. Все хорошо в меру – правило, которое применительно к педагогике можно было бы назвать вторым «золотым правилом» воспитания и обучения. Любое, самое великолепное средство или метод обречены на провал, если преподаватель теряет чувство меры в их использовании. Предпочтение отдается коротким по продолжительности видеоматериалам.

2. Принцип научности, доступности, систематичности и последовательности.

3. Принцип сознательности, активности и самостоятельности также имеет непосредственное отношение к техническим средствам обучения. С их помощью студенты лучше разбираются в фактах и явлениях, они пробуждают инициативу, учат применять получаемые знания. Активность мышления стимулируется с помощью технических средств путем создания проблемных ситуаций: студенты направляют по поисковому пути приобретения знаний, когда умышленно создается такое положение, выход из которого ищут сами. Открывая неизвестное и решая поставленные в фильме задачи, студенты (курсанты) сами извлекают знания и делают выводы.

4. Принцип наглядности – принцип, породивший всю систему технических средств, определяющий их направленность, отбор содержания, разработку соответствующих дидактических средств и технических устройств. Также к видеоматериалам предъявляются общие дидактические требования, в частности, их высокий эстетический уровень и эмоциональное воздействие; познавательная значимость; фактологическая достоверность. Одной из важнейших задач является накопление видеоматериалов, создание видеотеки и каталога. Кроме того, совершенствование при решении практических задач при построении эпюр (рис. 5).

5. Перед просмотром учебного фильма необходимо обязательно объяснить новые понятия, дать краткое пояснение на возникшие вопросы. При этом хочется отметить, что педагогическая ценность видеофильмов состоит в том, что они позволяют повысить интерес и внимание студентов (курсантов) к изучаемому материалу, стимулируют активную мыслительную деятельность и способствуют сознательному усвоению знаний, созданию творческой атмосферы на уроке, повышению его эмоционального фона.

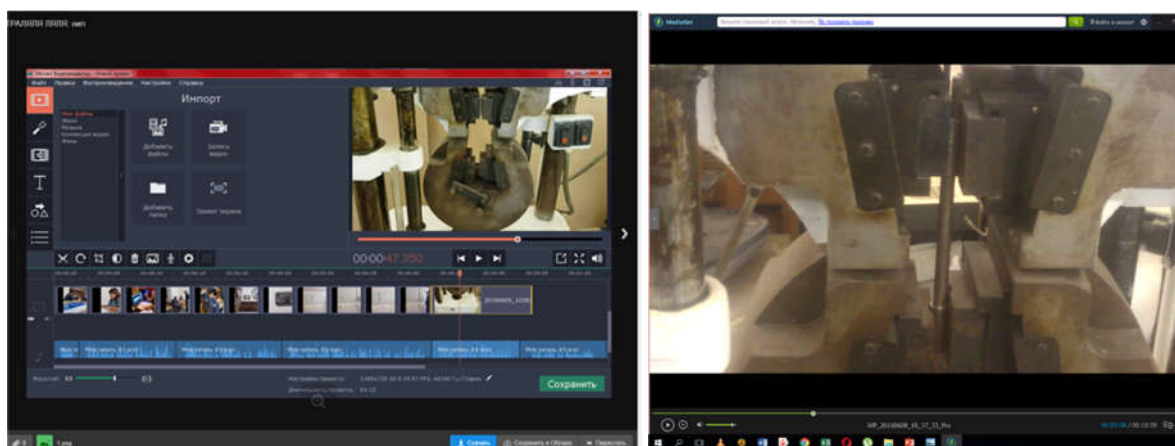


Рис. 4. Видеофрагмент при экспериментальном исследовании испытуемого образца при растяжении

Построение эпюр изгибающих и крутящего момента

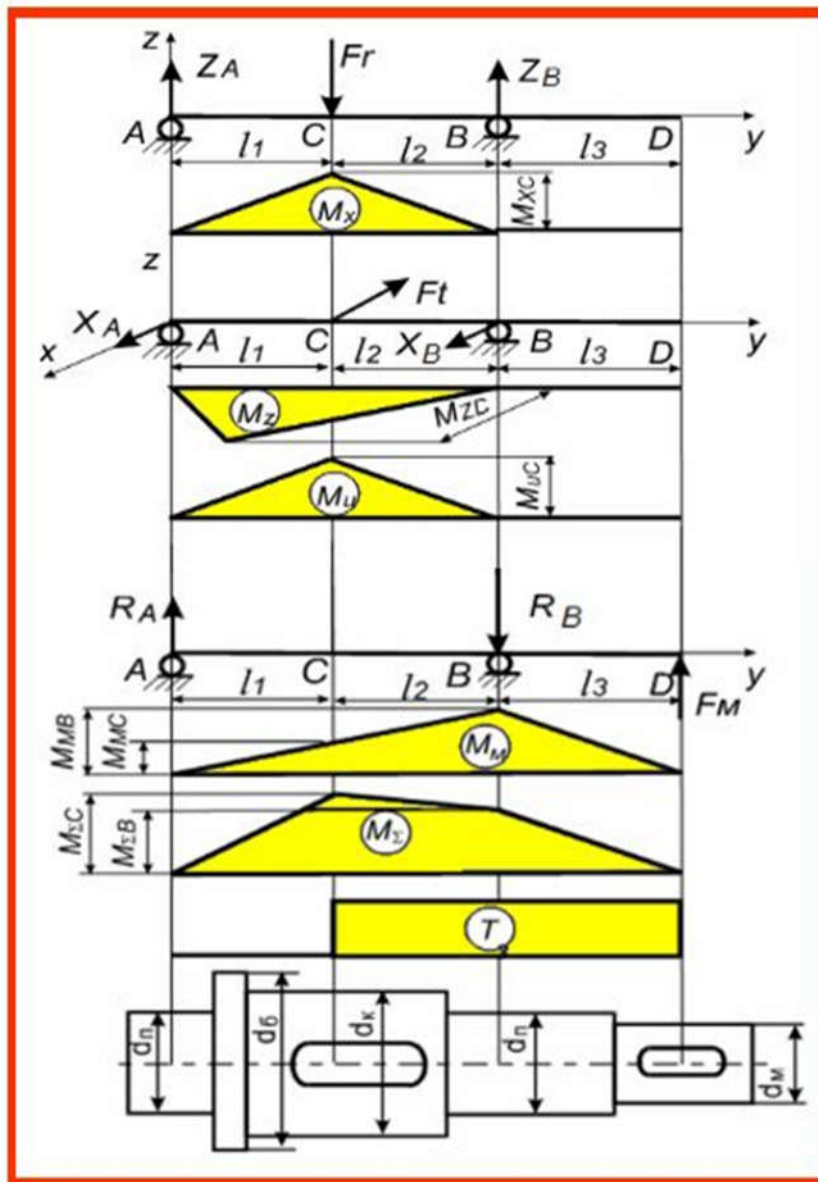


Рис. 5. Результаты внедрения телекоммуникации при решении практических задач по курсу «Сопротивление материалов» –проектный расчет вала на кручение и изгиб

Высокая эффективность обучения при относительно небольших нагрузках. В видеоматериалах содержится максимум полезной информации, простота восприятия материала, с видеоматериалом может заниматься каждый, и все в основном предельно понятно с точки зрения индивидуального восприятия (см. рис. 4, 5).

Жизнь в условиях информационного общества меняет представления людей об информации. Чем полнее информация, которой человек сможет овладеть, тем в более выгодном положении по сравнению со своими коллегами по работе или учебе он окажется. Расширить разные способы общения людей позволяют дистанционные, т.е. телекоммуникационные технологии. Важно отметить, что результативность применения экспериментальной части с применением телекоммуникационного метода исследований подтверждается правильным решением практических задач при проектировании таких конструкций, как сборочные узлы вала и зубчатого колеса (см. рис. 5).

DESIGN CALCULATION OF STRUCTURES WITH THE USE OF TELECOMMUNICATION RESEARCH METHOD

This article discusses the main aspects related to the improvement of modern education system in the study of the course of scientific engineering direction – «Resistance of materials», which includes active forms of implementation in the educational process of the student as an individual in the study of their own practical and experimental base of the course. As a result, one of the forms of active method of consolidation of theoretical and practical material – telecommunication method of research, in the light of the formation of independent activity of the cadet with the direct participation of the remote project Manager was tested.

Сведение об авторе: Юрдеков Дмитрий Иванович, гр. СМ-312

УДК 621.01

М.Р. Яценко
Научный руководитель – М.В. Нагаева, старший преподаватель
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

ГЕОМЕТРИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ЭВОЛЬВЕНТНЫХ ЗУБЧАТЫХ ПЕРЕДАЧ С ЭЛЕМЕНТАМИ ОПТИМИЗАЦИИ В ПОДСИСТЕМЕ GCG&FQ

Показан геометрический расчет зубчатой цилиндрической нулевой передачи и расчет показателей качества с помощью подсистемы GCG&FQ, выполнен расчет зубчатых цилиндрических передач с элементами оптимизации.

Геометрический расчет зубчатых передач выполняется в соответствии со стандартами. Расчет с элементами оптимизации выполняется в подсистеме GCG&FQ (геометрический расчет зубчатой передачи и показателей качества) автоматизированной системы организации обучения (АСОО) КОБРА по одному из условий:

- минимальным габаритам,
- наибольшему коэффициенту перекрытия,
- наименьшему скольжению на ножке шестерни.

ГОСТ 16532-70 регламентирует расчет зубчатых передач для двух условий:

- при заданном межосевом расстоянии a_w ;
- при свободном выборе межосевого расстояния a_w .

1. Геометрический расчет зубчатых передач по известным коэффициентам смещения.

Выполним геометрический расчет двух зубчатых цилиндрических передач и расчет показателей качества с помощью подсистемы GCG&FQ по заданным условиям:

- число зубьев колес $z_1 = 20$; $z_2 = 80$;
- коэффициенты смещения колес нулевой передачи $x_1 = 0$; $x_2 = 0$;
- коэффициенты смещения колес отрицательной передачи $x_1 = -0,3$; $x_2 = 0,2$.

Исходными данными для геометрического расчета являются:

- коэффициент высоты головки зуба $h_a^* = 1,0$;

- коэффициент радиального зазора $c^* = 0,25;5$
- профильный угол инструментальной рейки $\alpha = 20^\circ$;
- модуль зацепления $m = 5$.

Введем необходимые данные для расчета нулевой передачи и поставим галочку «выполнить расчет по известным коэффициентам смещения» (рис. 1).

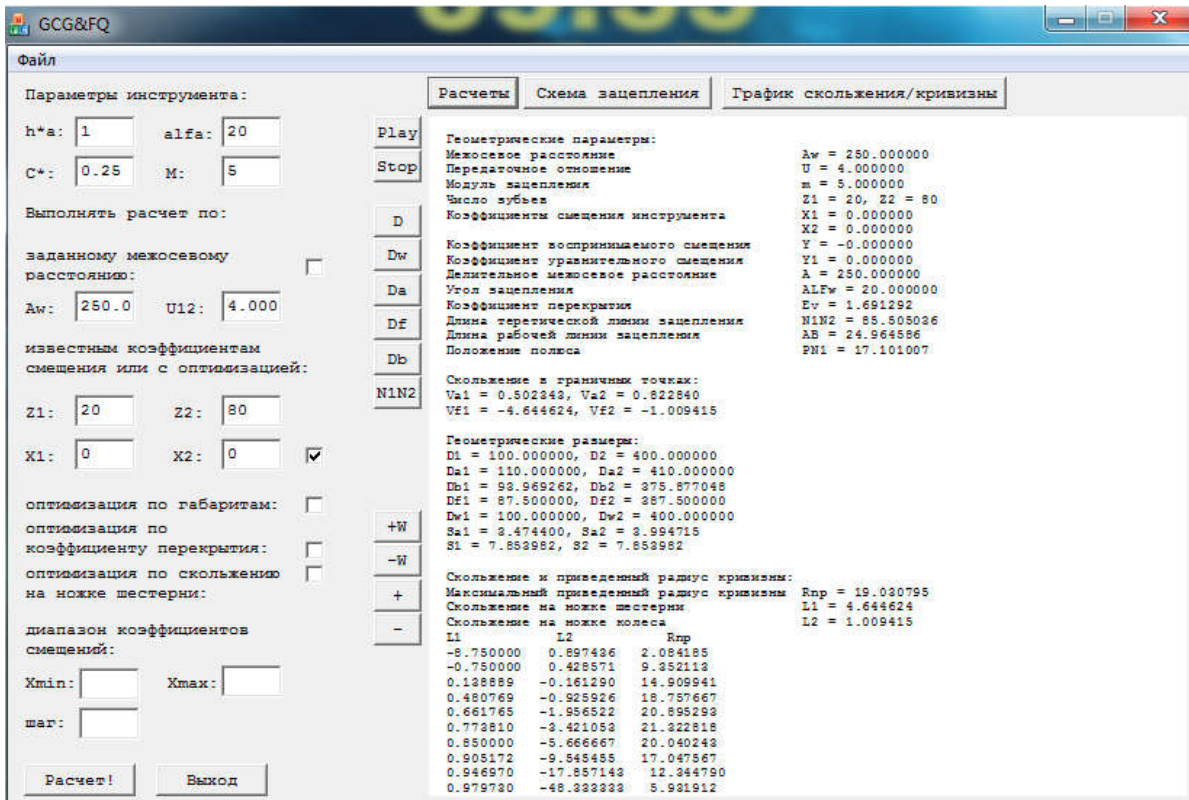


Рис. 1. Экран расчета нулевой передачи

На экран выводятся результаты расчета:

- основные параметры зубчатой передачи:
 - межосевое расстояние $a_w = 250$ мм;
 - передаточное отношение $u = 4$;
- геометрические размеры зубчатых колес;
- показатели качества зубчатой передачи:
 - коэффициент торцового перекрытия $\epsilon_\alpha = 1,69$;
 - коэффициент скольжения на ножке шестерни $\lambda_1 = 4,64$;
 - приведенный радиус кривизны передачи $\rho_{i\delta} = 19,03$.

Программа позволяет получить динамическую визуализацию процесса зацепления, нажав на кнопку «Схема зацепления» и «Play» (рис. 2).

На схеме показаны: межосевое расстояние O_1O_2 ; теоретический участок линии зацепления N_1N_2 ; рабочий участок линии зацепления AB (участок выделен красным цветом); полюс зацепления P . Клавишами «+W» и «-W» можно увеличивать или уменьшать скорость вращения колес, клавишами «+» и «-» можно увеличивать или уменьшать изображение.

Графики коэффициентов скольжения и приведенных радиусов кривизны можно получить, нажав на кнопку «Графики скольжения/кривизны» (рис. 3).

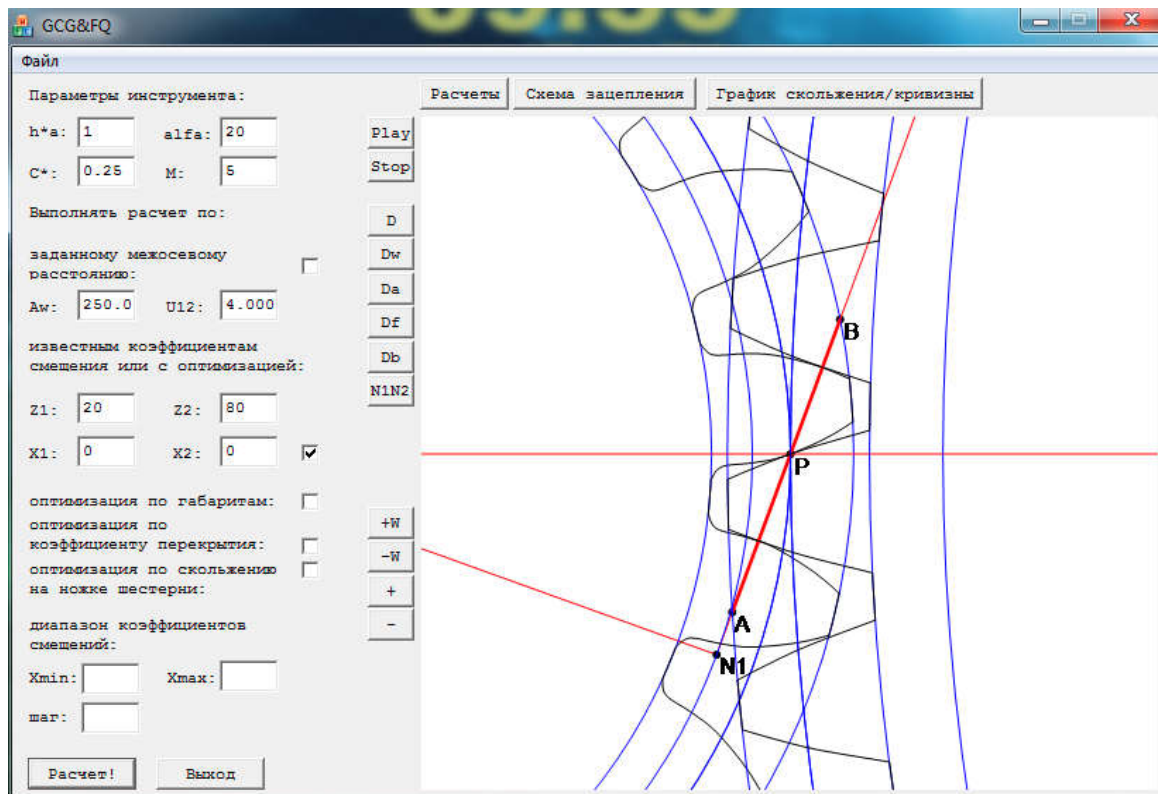


Рис. 2. Динамическая визуализация процесса зацепления

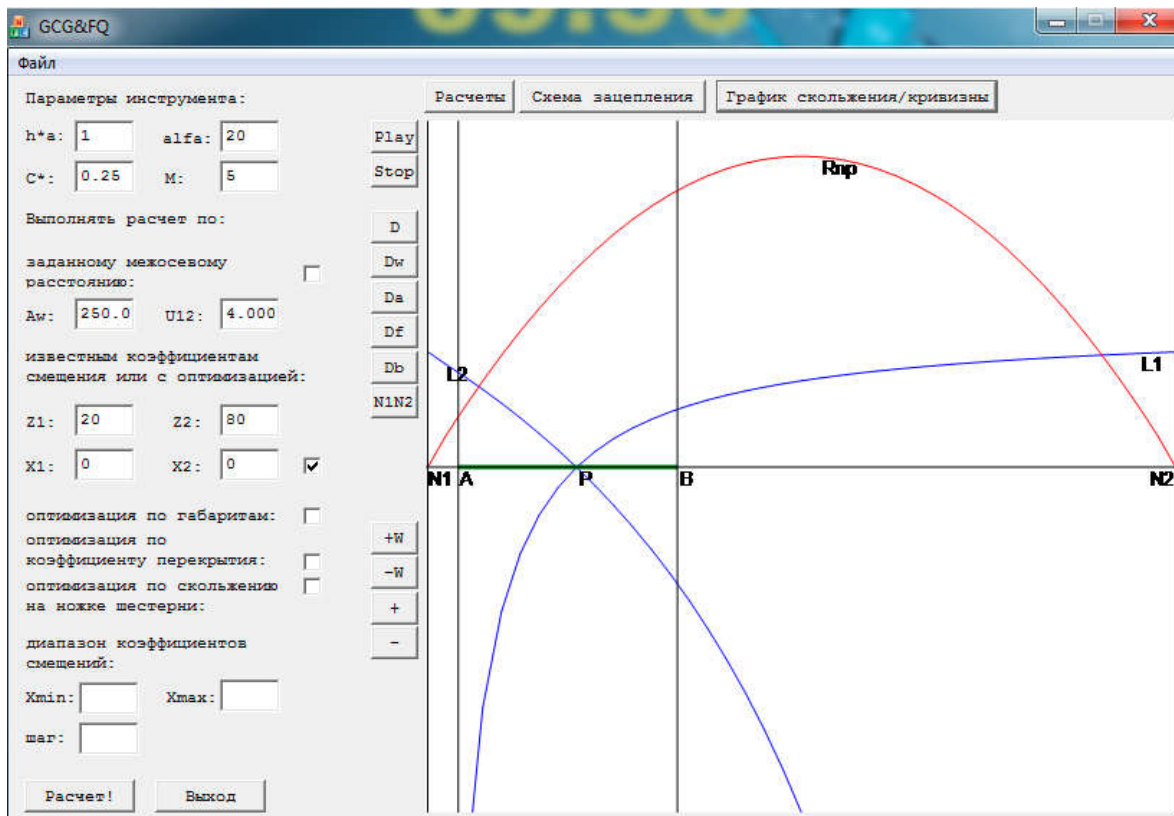


Рис. 3. Графики коэффициентов скольжения и приведенных радиусов кривизны

При расчете отрицательной передачи ($x_1 = -0,3$; $x_2 = 0,2$) происходит подрез ножки шестерни, программа выдает сообщение, что проверка качества не пройдена (рис. 4).

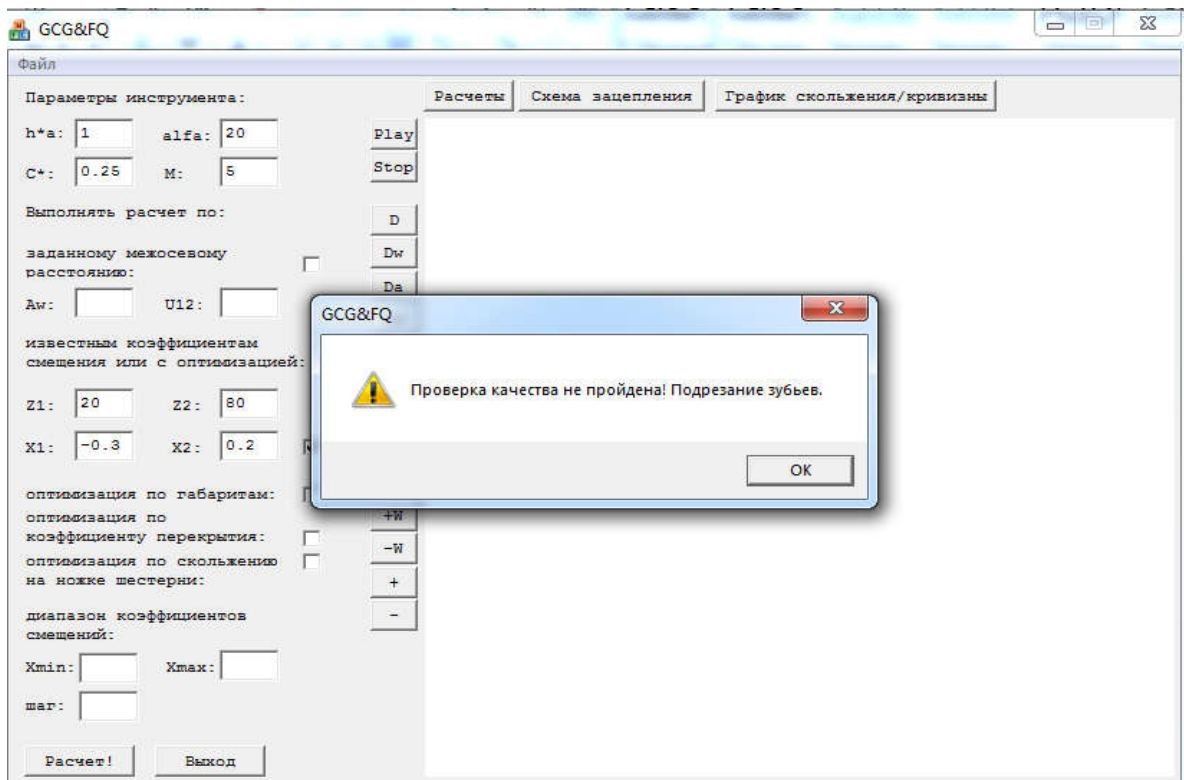


Рис. 4. Экран расчета отрицательной передачи

2. Геометрический расчет зубчатых передач с элементами оптимизации

Выполним расчет зубчатой передачи с *оптимизацией по коэффициенту перекрытия*. Введем необходимые данные для расчета и диапазон изменения суммарного коэффициента смещения ($x_{\min} = -0,2$; $x_{\max} = 0,3$ с шагом 0,1), поставим галочку «выполнить расчет с оптимизацией по коэффициенту перекрытия» (рис. 5).

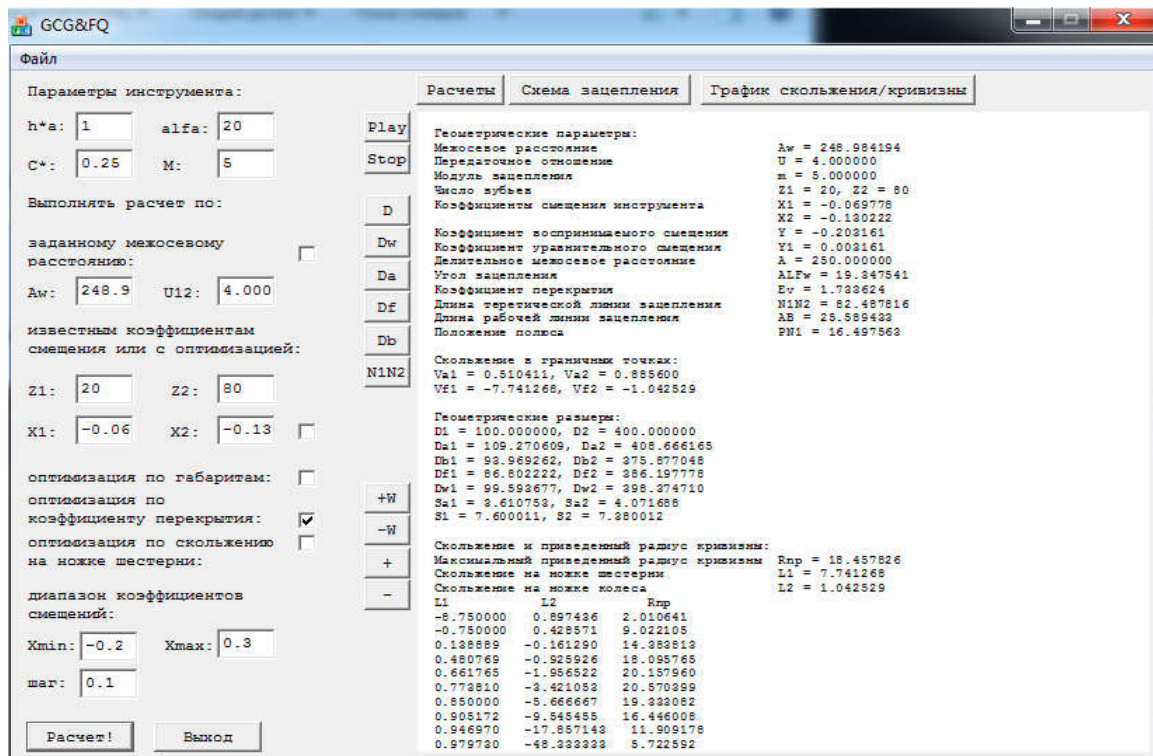


Рис. 5. Экран расчета при оптимизации по коэффициенту перекрытия

Выполним расчет зубчатой передачи с *оптимизацией по скольжению*. Введем необходимые данные для расчета и диапазон изменения суммарного коэффициента смещения ($x_{\min} = -0,2; x_{\max} = 0,3$ с шагом 0,1), поставим галочку «выполнить расчет с оптимизацией по скольжению» (рис. 6).

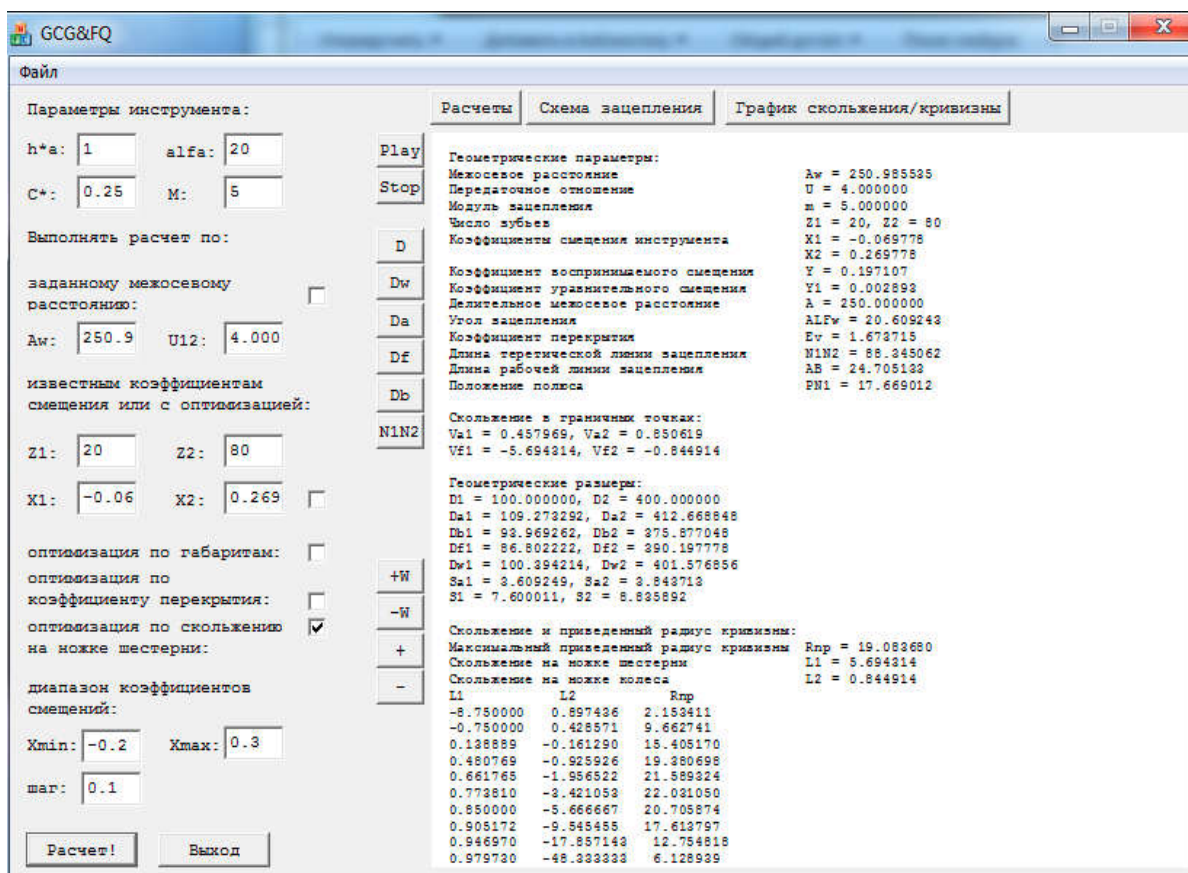


Рис. 6. Экран расчета передачи с оптимизацией по скольжению

Проанализируем полученные результаты расчета трех вариантов эвольвентной цилиндрической зубчатой передачи (таблица).

Геометрические параметры и показатели качества передач

Геометрический расчет:	x_1	x_2	a_w	ϵ_α	λ_1	λ_2	$\rho_{i\delta}$	s_1	s_2	s_{a1}	s_{a2}
по известным коэффициентам смещения	0	0	250	1,69	4,64	1,01	19,03	7,85	7,85	3,47	3,99
с оптимизацией по коэффициенту перекрытия	-0,06	-0,13	248,9	1,73	7,74	1,04	18,46	7,6	7,38	3,61	4,07
с оптимизацией по скольжению на ножке шестерни	-0,07	0,27	250,9	1,67	5,69	0,84	19,08	7,6	8,84	3,6	3,84

Анализ полученных передач:

Передача № 1 (по известным коэффициентам смещения) – нулевая передача, состоит из нулевых колес и имеет средние значения показателей качества передачи по сравнению с двумя другими.

Передача № 2 (с оптимизацией по коэффициенту перекрытия) – отрицательная передача, шестерня и колесо – отрицательные колеса, межосевое расстояние (габариты) уменьшилось, скольжение по сравнению с нулевой передачей увеличилось, толщина зубьев на делительной окружности уменьшилась, а на окружности вершин увеличилась. Коэффициент перекрытия, характеризующий плавность хода, оказался наибольшим.

Передача № 3 (с оптимизацией по скольжению на ножке шестерни) – положительная передача, шестерня – отрицательное колесо, колесо – положительное. Межосевое расстояние (габариты) увеличилось; скольжение по сравнению с отрицательной передачей уменьшилось; толщина зубьев на делительной окружности у шестерни уменьшилась, а у колеса увеличилась; на окружности вершин наоборот. Коэффициент перекрытия, характеризующий плавность хода, наименьший по сравнению с двумя другими передачами.

Заключение

При проектировании зубчатых передач следует добиваться рационального варианта для заданных условий работы передачи в проектируемом механизме. Одновременно получить все наилучшие показатели качества в передаче невозможно, поэтому перед началом проектирования следует четко сформулировать требования по критериям оптимизации, так как от этого зависит назначение коэффициентов смещения исходного контура при нарезании зубчатого колеса.

Список использованной литературы

1. Нагаева М.В., Кузлякина В.В. Цилиндрические эвольвентные зубчатые передачи: учеб. пособие. – Владивосток: ГОБВМУ им. адм. С.О. Макарова, 2017. – 84 с.
2. Кузлякина В.В., Нагаева М.В. Теория механизмов и машин. – Ч. 1. Современные технологии в классической науке: учебник: в 2 ч. – Германия: Palmarium academic publishing, 2018. – 477 с.
3. Фролов К.В. Теория механизмов и механика машин: учебник для втузов. – М.: МГТУ им. Баумана, 2009. – 687 с.

M.R. Yatsenko

Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

GEOMETRIC CALCULATION OF CYLINDRICAL INVOLUTE TOOTH GEARING WITH ELEMENTS OF OPTIMIZATION IN THE SUBSYSTEM GCG&FQ

In this work geometrical calculation of tooth cylindrical zero gearing and calculation of quality indicators by means of a subsystem GCG&FQ is shown, calculation of tooth cylindrical gearings with optimization elements is executed.

Сведения об авторе: Яценко Максим Романович, гр. ТОБ-112, e-mail: maksimyacenko@gmail.com

УДК 639.2.081.7

B.A. Batusov

Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

FISH SEARCHING METHODS

The article presents the different methods of fish school searching. Their advantages and disadvantages are explained in the paper. The author indicates the most popular method of fish searching.

Fishermen for a long time were interested in searching big fish schools. Watching nature they developed methods for searching fish to increase catch to feed people.

Among these methods are the methods of searching with the help of birds, sea mammals, hydroacoustic, aviation, satellites and drones.

The oldest way of looking for fish schools is birds and marine mammals searching. Fishermen and sea hunters have long been observed for birds and marine mammals to search for concentration of fish. A lot of sea gulls get together above the pelagic fish shoals.

Falling from a height into the water, diving, grabbing and taking fish from each other, announcing the sea with shrill cries, gulls help fishermen to find a fish schools. But, you need a very good understanding of the behavior of seabirds. They can be very different in their ability to dive to a particular depth, swallow fish of a certain size. Seagulls, for example, hunt for only fish that they can swallow; they do not attack large herring, which means they also rush at juvenile fish which has not yet reached commercial sizes and is not suitable for fishing.

Sea mammals such as dolphins, belugas, and whales feed near the dense concentration of fish. Watching them, one can estimate the area of fish aggregation, the depth of its distribution, density, mobility.

The emergence of hydroacoustic equipment for searching and exploring fish has had a particular impact on the development of industrial fishing. Echosounders and sonars promoted to the changes from “blind” fishing to “target” fishing and the development of fishing in the mid water [1].

Hydroacoustic shots are performed with ship fish searching devices – echosounders or sonars.

Echosounder is an apparatus used on a fishing boat for the detection and identification of fish and the determination of depth of water and nature of the seabed.

Initially, echosounders were merely used for measuring the depth beneath the vessel or for detecting fish. One type of echosounder utilized a special type of transducer that gave a longer 'tail' to the echo of an undulating bottom. However, this effect could be caused by rocks or by sandy humps so, although it was useful, it could not be considered to classify the type of bottom. In recent years, computer development has led to far greater analyses of the echoes returned from targets. One of these developments is the introduction of the bottom discrimination echosounder (also known under the trade name Roxann) [2].

Sonar is an apparatus that uses sound waves to detect objects underwater by measuring or classifying the echoes received from them.

The electronics industry has rapidly developed other forms of echosounders such as sonar, which is based on a manoeuvrable transducer capable of being directed like a torch around the vessels to search for fish. Modern versions of sonar are able to electronically sweep the area around the vessel, rather than by mechanically manipulating the transducer. This increases the area scanned, improves reliability and reduces the cost of the equipment.

Because of difficulties in displaying a three-dimensional image on a two-dimensional screen, modern sonars show "slices" of the area around the vessel. These "slices" can be in any direction because they are manipulated electronically, and the display is similar to that of a radar. Coloured displays linked to navigational equipment give the true track and speed of the targets. Used primarily for detecting midwater targets such as pelagic fish, the modern version can also be used for navigating or fishing with trawls in areas where there is limited knowledge of the bottom strata [3].

Echosounders, are used to search the fish in a vertical plane (under the keel of the vessel), and sonars are designed to search the commercial objects horizontally to the vessel.

Most of fish searching equipment operates in the frequency range of 10–200 kHz with a pulse duration of signal transmissions from 0.1 to several tens of μ s. The detection range of fish schools reaches 3-4 km, and individual fish – at a depth of 1.5 km. Fish search equipment is used in combination with counters (for sparse accumulations) or integrating devices (for dense accumulations). Active fishing equipment is the base of the systems for automatic industrial fishing processes.

For searching bottom commercial objects like mollusks, crabs, algae, and to study the behavior of fish with respect to fishing gear underwater television equipment is used.

Another modern way to search fish schools is the use of aviation. Fish schools are allocated on the surface of seawater by their contours and color. Experienced observers could see visually not only the quantity of fish, but also its breed (the observer sees in clear weather fish schools at the depth of 25–30 m).

Aviation, as compared with search vessels, can cover much larger exploration areas. But aircraft must have airfields or landing sites. This is one of its disadvantages.

The other drawback of the air reconnaissance is that to detect fish schools from the air, the upper edge should be no more than 10–15 m. Sometimes it can be up to 30 m. In addition, air reconnaissance cannot detect ground fish at all.

Despite this, aviation is widely used. Having a two-way communication with the fishing vessels, the planes lead the ships to the fish school, correcting their work from above. Helicopters sometimes just hang over the school of fish. Focusing on them, the ships make a shooting or trawling.

All obtained air reconnaissance data are plotted on the catching maps, which are netted into many individual squares. Squares are numbered in sequential order. Using the map and receiving intelligence data the captain of the ship sends fishing vessels to the appropriate squares and maintains continuous communication with them on the radio. In general, thanks to aerial reconnaissance, the search for fish is much faster. And it gives significant economic benefits.

At present, satellite systems are widely used in the world.

With the use of satellites, World Ocean research is carried out. Temperature is measured, sea currents and their speed are observed, ice cover, water pollution and the search for commercial accumulations of fish in the ocean are studied.

Nowadays, satellite information is widely used in saury fisheries. Scientists can find fish schools and coordinate fleet with it using a satellite that gives a chart of low grounds and elevation and then overlay it on map and with high accuracy it determines the location of the fish school. Satellites can be used in all weather conditions [4].

Drones (Unmanned aerial vehicles) are rapidly rushing into various spheres of our life.

Initially, they were used in the army. Currently, drones are used in various fields of activities. They can also be used in fishing.

Today, large-scale tuna fishing vessels employ manned helicopters to find fish quickly and reduce fuel usage. 90 % of the world's tuna catch is taken in by the 2 % of the world's fishing fleet, using helicopters. However, helicopters are expensive, dangerous, and are only accessible to the largest fishing vessels at sea. Drones can provide significant fuel and time savings for

commercial fishing operations. The drone does not require a large space for entry and landing. They can perform work both offline and remotely [5].

The main tasks of drones in fisheries are: search for fish aggregation, pointing ships to fish school, tracking warm currents in real time, scaring birds and monitoring fishing vessels.

Summing up we can assert that the search of fish schools with the help of hydroacoustic equipment is the most used method but in our opinion the search with the help of drones is underestimated. In future drones can be widely employed in commercial fishery.

Bibliography

1. <https://bytrina11.ru/dialogi-o-ryibalke/aviarazvedka-pomogaet-vyiyavit-kosyakov-ryib.html>
2. <http://www.fao.org/fishery/equipment/sonar/en>
3. <http://www.fao.org/fishery/equipment/echosounder/en>
4. <https://www.vesti.ru/doc.html?id=111598>
5. <https://ieeexplore.ieee.org/document/8085014>

Б.А. Батусов

Научный руководитель – М.О. Пестова, доцент
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

МЕТОДЫ ПОИСКА В РЫБОЛОВСТВЕ

Представлены различные методы поиска рыбы. Описаны преимущества и недостатки таких методов. Автор выделяет самый распространённый метод поиска рыбы.

Сведения об авторе: Батусов Богдан Алексеевич, гр. ПРМ-112, e-mail: prostak.tak@mail.ru

УДК 656.614.3+368

A.V. Bedina

Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

SEA CARGO INSURANCE IN RUSSIA

The risk is a set of conditions and factors creating real and potential danger for the logistic system of freights' delivery. The article considers the issues connected with defining the major factors of insurance as a necessary precaution against possible risks during cargo transportation.

Cargo insurance during transportation in Russia is a necessary precaution against possible problems during transportation. Insurance of marine cargo is a part of the general procedure of marine transportation. This method allows protecting from possible losses during sea freight and, depending on the mode of transportation, the placement of cargo and the type of vessel can be identified into cargo insurance on ships and cargo insurance on containers.

Insurance of goods during transportation against damage or death for any reason during transportation, being in warehouses and during loading operations is the most complete type of insurance. The cost of the service is from 0.1 to 0.15 % of the value of the transported cargo in all directions. With a tariff of 0.15 %, all possible risks are covered during the transportation of goods; road haulage insurance is valid at all stages of delivery of goods: from loading it onto a vehicle to unloading it at the customer's warehouse. Cargo insurance on ships.

The main factors determining the conditions of cargo insurance on ships are the type of the chartered vessel, the method of placing the cargo on the vessel and the category of goods that are transported on the vessel.

Type of the chartered vessel: The main requirements that insurers make to the vessels are formulated in the classification clause. This set of requirements implies that the age of the vessel from the time of construction may not exceed 15 years – for vessels that exceed this requirement, premiums are imposed at insurance rates.

If the age of the vessel exceeds 30 years, the possibility of insuring the cargo is considered in a special order. In this case, the Insurer has the full right to request copies of the classification documents for the vessel and the owner's insurance policy. At the same time, the modernization of ships is also taken into account – if the ship is upgraded in class 1SS, its age is "reduced" by five years. Moreover, if the class 2SS – for 10 years.

Placement of cargo on the ship: When evaluating the mode of transportation, there are also nuances: transportation on deck is regarded as an additional risk and leads to an inevitable increase in the insurance rate, since it is possible to wash the cargo overboard.

Certain categories of goods: Certain categories of goods also modify the standard terms of the contract. According to the rules of the London Insurers, special requirements are placed on the following categories by transportation of: grain, oil, coal, corn, feed grain, edible oils and fats, and seed oil.

Insurance of cargo in containers: Sea container is considered to be standard multi-turn equipment, which makes it possible to carry out international transport using different types of transport. In this case, the container is considered a means that protects the cargo from the effects of various factors. Cargo insurance rules in containers are relatively loyal and standard contract changes work only in some specific areas of transportation:

- Direct transport route is important
- Takes into account the age of ships in liner shipping (it is lower than in tramp)
- Passage of control and customs zones, ports and transit areas
- Container filling
- Operational inspection of cargo

The main problem that arises in the settlement of damages when using containers is the shortage of cargo, if there is an intact seal.

The fact of shortage is not an insurance case; an exception is the situation when the Insured manages to prove that the shortage takes place as a result of cargo theft. For these purposes, it is recommended to conduct an independent examination, which will help determine the fact of opening of seals or violation of the integrity of the container in other ways.

The cost of cargo insurance services depends on the following factors:

- Route shipping in Russia. When delivering cargo to certain regions of Russia, cargo insurance may be calculated at special rates due to additional risks.
- The nature of the goods. It is no secret that the tariff for insurance of goods that require special conditions of carriage may be higher compared to ordinary goods.
- Method of delivery of goods: railway, air, road, as well as passing cargo.
- Terms of cargo insurance during transportation. Insurance conditions are limited to the list of risks that must be insured during transportation.

The list of risks in the insurance of goods: From the list of risks contained in the standard conditions of cargo insurance during transportation, there are three most popular types of risks:

- "With responsibility for all risks";
- "With responsibility for total loss and damage";
- "With the responsibility for total loss (without liability for damage, except in the event of a crash)";

Period of insurance coverage: only the carriage of cargo, excluding loading, unloading; transportation, loading and unloading, including handling of varying complexity; transportation, loading, unloading and responsible storage of cargo at the warehouse complex.

Cargo insurance for risk "fraud": cargo insurance during transportation. Under the risk of "fraud" in cargo insurance during transportation, it is customary to understand the seizure of cargo by third parties through the provision of fake documents of title or customs documents, forwarding of cargo or other deceptive methods.

The current legislation of the Russian Federation fraud is classified as one of the types of theft. The risk of "embezzlement" or "illegal actions of third parties" when insuring Russian shipments by default is considered to be included in the "All Risks" coverage. However, some insurance companies in the rules of cargo insurance separately offer to insure the risk of "fraud." The insurance market offers different formulations of this risk. Some companies by default do not cover the fact of theft by fraud if false documents were provided for loading, arguing that the carriage itself, and, accordingly, the insurer's responsibility, has not yet begun. With this in mind, when carrying out cargo insurance in Russia, it should be clarified whether the risk of cargo theft by fraud is included in the insurance coverage category "With responsibility for all risks", as well as the formulation of this risk.

Types of marine insurance include marine or river Casco – this type of insurance covers the hull and hull of the vessel. The main risks covered by this type of marine insurance include:

- Collision between ships
- Damage caused by severe weather conditions
- Grounding and damage due to poor navigation during navigation
- Fires, explosions, natural disasters (lightning)
- Emergencies for technical reasons
- Other risks separately agreed upon in the case of a contract

Freight is an economic benefit obtained by the owner of the vessel from using the latter as a vehicle for transporting cargo, as well as from using it as a passenger transport. Freight also includes the profit from renting the ship.

Insurance directly transported cargo. This set of rules, developed by British insurers, is used by almost all insurance companies in the world, as a universal set of insurance claims. The basis for the detailed study of these rules of the whole variety of insurance claims was the rich experience of British companies in the field of maritime freight; they are widely used in Russia too. Three main types of insurance are offered:

- From all risks – includes all possible losses and insured events that are likely to occur during cargo transportation.
- Responsibility for a private accident
- Without liability for a private accident – emergencies are excluded from the list of insurance liabilities, which were caused by the crew's fault, weather conditions, and other risks (specified separately).

All necessary and reasonably incurred expenses for the salvage of the cargo, the reduction of the loss and the determination of its size are also subject to compensation.

Bibliography

1. Страхование грузов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.vsk.ru/consignments/strahovanie_gruzov/ (Дата обращения: 12.03.19).
2. Ефимов С.Л. Морское страхование. Теория и практика. – М., 2001. – 448 с.
3. Страхование грузоперевозок по России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.sl-24.ru/.htm> (Дата обращения: 24.03.19).
4. Сахирова Н.П. Страхование: учеб. пособие. – М.: Проспект, 2007. – 738 с.

А.В. Бедина
Научный руководитель – Л.А. Чижикова, доцент
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

МОРСКОЕ СТРАХОВАНИЕ ГРУЗА В РОССИИ

Риск – это совокупность условий и факторов, создающих реальную и потенциальную опасность для логистической системы доставки грузов. Рассматриваются вопросы, связанные с определением основных факторов страхования как необходимой меры предосторожности от возможных рисков при перевозке морских грузов.

Сведения об авторе: Бедина Алена Валерьевна, гр. УТБ-212, e-mail: bedinaa30@mail.ru

УДК 656.614.3.073

V.A. Bilkevich
Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

MARKING AND TRANSPORTING OF DANGEROUS GOODS

Modern human activity has led to a sharp increase in the nomenclature and volume of chemical, radioactive and other substances having potential danger. Every year there are more companies using in their production process radiological, explosive, flammable, toxic and corrosive substances. This article considers the classes of dangerous goods, their marking, possible ways of the packaging and normative documents.

The transport of dangerous goods represents a significant share of the total mass of cargo. According to statistics, in the countries of Europe, 50 – 60 % of all transported cargoes are dangerous and in Russia only about 15 % of the total volume of traffic is dangerous goods. These figures show not the low proportion of dangerous goods in Russia's cargo turnover, but the fact that very often in our state dangerous goods transported as non-hazardous. This is a potential threat to the safety of life and health of the population, environmental situation, because it raises already existing risk of emergencies with severe consequences on transport highways. A significant number of transport with dangerous goods is constantly in close proximity to industrial enterprises and residential areas, which also poses an increased security risk. Minimizing the above risks directly depends on adequate legal regulation in this area. The work considers the importance of marking /labelling and normative documents on dangerous goods to avoid situations with serious consequences.

Dangerous goods include materials, products or wastes of production that are potentially unsafe and may adversely affect the human and the environment, endanger the property of people. Transportation of each category from the classification of dangerous goods by any mode of transport is prohibited and requires special packing and filling of official documentation.

The dangerous cargo is considered according to the "Rules of carriage of goods by Road" dated April 15, 2011 N 272, substances, products from them, waste of industrial and other economic activity, which due to their inherent properties can during transportation Endanger human life and health, harm the environment, damage or destroy material assets.

Rules of transportation of dangerous goods are regulated both by international agreements and by Russian normative acts. Among the main documents should be noted [3]:

- European Agreement on the International Carriage of Dangerous Goods by Road (ADR);
- The International Maritime Code on Dangerous goods;

- European Agreement on the International Carriage of Dangerous Goods by Inland Waterways;
- Rules for the transport of dangerous goods. Annex 2 to the Agreement on International rail Freight Transport;
- Rules for the transport of Dangerous Goods by rail;
- Resolution of the Government of the Russian Federation "rules of Carriage of goods by Road" dated April 15, 2011 N 272;
- The order of the Ministry of Transport of the Russian Federation dated September 5, 2008 N 141 "On approval of the Federal Aviation Regulations" rules for the carriage of dangerous goods by aircraft by civil Aviation ", etc.;
- Resolution of the USSR State standard "cargoes dangerous. Classification and marking of GOST 19433-88 "dated August 19, 1988 N 2957 etc.

Types of substances classified as dangerous goods include explosives, flammable liquids and gases, corrosives, chemically reactive or acutely toxic substances. Dangerous goods are divided into nine hazard classes based on the specific chemical characteristics producing the risk [2]:

Class 1 – explosive materials whose properties can explode, cause a fire with explosive action, as well as devices containing explosives and explosive materials intended for the manufacture of pyrotechnic effect;

Class 2 – gases compressed, liquefied cooled and dissolved under pressure, meet at least one of the following conditions: absolute vapor pressure at 50 °C equal to or greater than 3 kgf / cm (300 kPa); critical temperatures below 50 °C. The gases by the physical condition are divided into compressed (the critical temperature is below -10 °C); liquefied (the critical temperature is equal to or above -10 °C, but below 70 °C); liquefied (the critical temperature is equal to or higher than 70 °C); dissolved under pressure; liquefied hypothermia; aerosols and compressed gases fall under special regulations.

Class 3 – flammable liquids, mixtures of liquids and liquids containing solids in solution or suspension, which emit flammable vapors having a closed cup flash point 6GS and below.

Class 4 – flammable substances and materials (other than those classed as explosives), which during transportation easily ignited by external sources of ignition by friction, absorption of moisture, spontaneous chemical reactions, as well as heating;

Class 5 – oxidizing agent and organic peroxides which can easily release oxygen to support combustion, and may, in appropriate conditions or in a mixture with other substances, to cause spontaneous combustion and explosion;

Class 6 – toxic and infectious substances which can cause death, poisoning or illness if swallowed or in contact with skin and mucous membranes;

Class 7 – radioactive substances with specific activity of more than 70 kBq/kg (2 nCi/g). Radioactive material means any material containing radionuclides where both the activity concentration and the total activity in the consignment exceed the values specified in the regulations (danger: radioactive radiation in the form of alpha, beta or gamma radiation). Additional hazards: substances may be pyrophoric, lead to inflammation, can be corrosive, and can lead to the release of thermal energy. Possible damage from exposure to radiation burns, disorders of the immune system, changes in the composition of blood, hair loss, cancer, leukemia, genetic disorders that appear in the offspring, death. Traffic safety is achieved by carefully observing all the requirements for the transport of radioactive materials.

Class 8 – caustic and corrosive substances that cause damage to the skin, mucous membranes of the eyes and respiratory tract, metal corrosion and damage to vehicles, buildings or goods, and may cause fire in contact with organic materials or certain chemicals.

Class 9 – substances with relatively low risks in the transportation referred to any of the previous classes, but requiring the application to them of certain rules for the transport and storage.

At the same time, their serial number in the classification is not adequate to the degree of danger. The classification of dangerous goods by the degree of danger is based on the physical,

biological and chemical properties inherent in dangerous cargoes. The UN Model Regulations accepted the following classification of dangerous goods [3]:

- 1) pyrotechnical and explosive materials and devices with substances capable of causing explosive effects;
- 2) dissolved under pressure or liquefied gases, aerosols;
- 3) liquids easily flammable at flash temperature in a closed crucible: low (below $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$); middle ($-18\text{ }^{\circ}\text{C} - +23\text{ }^{\circ}\text{C}$); high ($+18\text{ }^{\circ}\text{C} - +61\text{ }^{\circ}\text{C}$);
- 4) solid materials, differing by the ability of light ignition from friction, moisture absorption, heating or spontaneous chemical transformations.

Substances causing explosion or self-ignition support combustion because of spontaneous oxygen discharge. Materials and substances causing diseases, poisoning, and death contain toxins, poisons, pathogenic microorganisms. Alkali, acids, caustic materials, damaging mucous membranes of human organs, causing corrosion of metals, the probability of fire at the exposure of certain chemical reagents. Liquids and solids are becoming fire-hazardous. The parameters of the flash temperature are $+61\text{ }^{\circ}\text{C} - +100\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Substances and materials which are dangerous for transport range from those which present obvious risks, such as explosives and fuming acids, through to more frequently encountered products such as paints, solvents and pesticides.

The transport of dangerous goods is regulated in order to prevent, as far as possible, accidents involving people or property, damage to the environment, to the means of transport employed or to other transported goods. Each mode of transport, (air, sea, road, rail and inland waterway) has its own regulations but they are now largely harmonized with the Model Regulations, published by United Nations Economic and Social Council's Committee of Experts on the Transport of Dangerous Goods.

The shipper should provide dangerous goods in the containers and packages for carriage. It provides data standards and specifications in the regulations for this type of product. Containers for transporting such goods must fully exclude the possibility of spillages or leaks, be durable, ensuring the safety and security of transportation. Package should be made of materials that are inert with respect to the cargoes, which in their turn can release toxic fumes; corrosive gases that can easily ignite must be packed tightly to prevent leakage.

Dangerous goods have to be packed in strong plastic, wood or metal boxes in a glass container. Free space filled with cushioning material that can rapidly absorb the leakage. Carload shipments, if provided such specifications can be transported in bags or boxes made of corrugated cardboard. Even with a small amount of cargo, it must be packed in barrels, crates, and metal or plywood drums.

To ensure the identification of dangerous goods during transport, the UN number corresponding to the contents of the package will be affixed to each package of dangerous cargoes. The letters «UN» precede this number. If there is no packaging, the marking will be applied to the product itself, its support, the transport-loading device or to its storage or launch unit.

For each package containing dangerous goods of first class, the appropriate shipping name is additionally applied. In addition, the commercial name should be indicated on packages with blasting explosives. For bulk containers with a capacity of more than 450 liters and large packaging with dangerous goods, marking should be placed on two opposite sides.

In the case of international traffic, the dangerous cargoes must be marked in the language of the country of origin and duplicated in English, French or German.

In connection with reforming of railway transport, increase of nomenclature and volumes of transportation of dangerous cargoes, acceleration of process of integration of the Russian Federation into World Economic System, condition of system of safe transportation of dangerous Freight by rail should go to a higher level. The basis for this should be advanced scientific achievements, the use of modern technologies, focused on the formation of a single information space on the technology of transport of dangerous goods and liquidation of emergencies with

them. The using of portal technologies is substantiated in the development of a new information system for the prevention and liquidation of emergencies, which will ensure secure personalized access to information on dangerous goods [4].

Thus, it is necessary to know all characteristics of dangerous goods to determine the compatibility and incompatibility of cargo, its methods of transportation, risk, definition of packaging, marking for reducing the accident rate.

Bibliography

1. Соколов Ю.И. Вопросы безопасности транспортировки опасных грузов. – М., 2009. – 37 с.

2. Маркировка опасных грузов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://fialan.ru/vagno-znat/markirovka-opasnykh-gruzov/> (Дата обращения: 18.03.2019).

3. Классификация опасных грузов, требования к маркировке и способы транспортировки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vedinform.com/freight/adr/class.html> (Дата обращения 12.02.2019).

4. Совершенствование управления безопасностью перевозок опасных грузов с использованием информационных технологий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.dissercat.com/content/sovershenstvovanie-upravleniya-bezopasnostyu-perevozok/> (Дата обращения: 10.03.2019).

В.А. Билькевич

Научный руководитель – Л.А. Чижикова, доцент
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

МАРКИРОВКА И ПЕРЕВОЗКА ОПАСНЫХ ГРУЗОВ

Современная деятельность человека привела к резкому увеличению номенклатуры и объема химических, радиоактивных и других веществ, потенциально опасных. С каждым годом все больше компаний используют в своем производстве радиологические, взрывчатые, легковоспламеняющиеся, токсичные и коррозионные вещества. Рассматриваются классы опасных грузов, их маркировка, возможные способы упаковки и нормативные документы.

Сведения об авторе: Билькевич Валерия Алексеевна, гр. УТб-212, e-mail: bvi-allkeervych@mail.ru

УДК 697.1/.8

V.A. Datsenko

Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

GEOHERMAL HEATING

Geothermal heating is heating that uses natural heat sources. The work of the geothermal heating system is comparable to the work of the refrigeration unit. One difference – the refrigerator processes energy, cooling the air, and a geothermal pump generates heat energy.

When designing and building a house, you can save on heating if you turn on geothermal heating. Geothermal heating has a simple principle of operation: a heat pump is installed in a house or in another building that can convert the energy of the soil, water, and air into the heat needed to heat the house and heat the water. It can work even at low temperatures. “80 % of the

energy needed to heat a house and heat water comes from the environment. Such energy is free. Heating costs are generated only because you have to pay for the electricity needed to operate the heat pump. "Today, the geothermal heat pump is the most efficient energy-saving heating and air-conditioning system.

Ways to work the system. This is an effective and environmentally friendly system – thermal heating, the principle of its operation can proceed in three main ways:

1. The heat energy of deep groundwater is used. Such water is of high temperature, the heat pump raises it and heats it. Then the water goes through the heat exchanger, giving away the bulk of its energy.

2. This method requires additional costs from owners. In the depth of the ground from 75 m and below they lower the tank, in which the antifreeze is located. It heats up and with the help of a heat pump rises to the heat exchanger. After the heat is given to the heat exchanger, the antifreeze goes back to the tank.

3. And for the third way of operating the system, there is no need at all to equip an underground mine. Such heating from the ground is suitable for heating buildings that have access to the reservoir. So, on the bottom of the reservoir from the heat exchanger are placed probes of the horizontal type and convert the heat of water at the bottom.

The advantages of geothermal heating include several points that determine the spread of such a system:

- The energy of the earth for heating a house cannot be exhausted.
- There is no risk of fire.
- Buying fuel and storing it is not required.
- The system is fully environmentally friendly and secure.
- Works autonomously.
- It is not necessary to spend on maintenance of heating.
- High performance

The main difference between a heat pump and other heat generators, such as electric, gas and diesel heat generators, is that up to 80 % of energy is extracted from the environment during heat production. The advantage of heat pumps is in high efficiency, in order to get one kilowatt of heat energy per hour, these units spend no more than 350 watts of electricity per hour. For comparison, the efficiency of power plants generating electricity by burning fuel does not exceed 50 %. The heat pump system operates in automatic mode, the operating costs during its use are extremely low – only electric power is needed to operate the compressor and pumps. The dimensions of the heat pump installation are approximately equal to those of a domestic refrigerator, the level of noise during operation also coincides with the analogous parameter of a domestic refrigeration unit. It is possible to use a heat pump both for obtaining thermal energy and for its removal – switching the operation of the circuits to cooling, while the thermal energy from the premises of the house will be removed through the external circuit to the ground, water or air.

Of course, it is not so easy to do geothermal heating with your own hands, but this is quite possible. And for the beginning is mine. The parameters of the mine are calculated for each case separately. Its dimensions will depend on the climate in your area, the type of soil, the structural features of the region's bark, the home area where such a system will be placed. As a rule, the depth of the mine is from 25 to 100 m. Further, the installation of geothermal heating implies such a step as lowering heat-absorbing pipes into the earth shaft. The functions of these pipes are as follows: they will supply heat to the pump, which will raise the temperature of the fluid and bring it to heating. Note that if you decide to make geothermal heating systems with your own hands, you will need an assistant, because the pipes are very heavy.

The only drawback of a heat pump based heating system is its high cost. In Europe, Japan, Sweden, heat pump installations are common. The popularity of heat pumps in these countries is due to their support by government programs in the form of subsidies and compensation to homeowners who have installed such installations. In Russia, it is still considered only as an alternative heating for gas, electric, solid fuel and other types of heating.

Very soon, geothermal heating will become the main, because reviews suggest that it is a cost-effective way to heat your home without harming the environment and to your advantage.

Heat pumps are a device for converting low-temperature energy into high-temperature energy and vice versa. These units are almost explosion and fire safe. No fuel, no open flame, hazardous gases or mixtures. No detail is heated to temperatures that can cause ignition of combustible materials. Unit stops do not lead to breakage or freezing of liquids. In the future they have great prospects.

Bibliography

1. Альтернативные источники энергии. Тепловой насос [Электронный ресурс]. – URL: <https://superbotanik.net/referati/referaty.../referat-alternativnyye-istochniki-energii-tepl>.

2. Геотермальные системы отопления [Электронный ресурс]. – URL: <https://realproducts.ru/geotermalnoe-otoplenie/>

3. Принцип действия тепловых насосов [Электронный ресурс]. – URL: <http://plusteplo.ru>

4. Альтернативное теплоснабжение. Везде. Области применения тепловых насосов [Электронный ресурс]. – URL: <http://izbapremium.ru>

В.А. Даценко
ФБОУ ВО «Дальрыбвтуз », Владивосток, Россия

ГЕОТЕРМАЛЬНОЕ ОТОПЛЕНИЕ

Геотермальное отопление – это отопление, при котором используются природные источники тепла. Работа системы геотермального отопления сравнима с работой холодильной установки. Одно отличие – рефрижератор холодильника перерабатывает энергию, охлаждая воздух, а геотермальный насос генерирует тепловую энергию.

Сведения об авторе: Даценко Виталий Анатольевич, гр. ХТб-412, e-mail: x190EA@gmail.ru

УДК 621.433+629.113/115

I.V. Filippov
Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

ALTERNATIVE FUELS USED IN VEHICLE

Alternative fuels, known as non-conventional and advanced fuels, are any materials or substances that can be used as fuels, other than conventional fuels like; fossil fuels (petroleum (oil), coal, and natural gas), as well as nuclear materials such as uranium and thorium, as well as artificial radioisotope fuels that are made in nuclear reactors. The article is devoted to the alternative fuels for the vehicles.

An alternative fuel vehicle is a vehicle that runs on a fuel other than traditional petroleum fuels (petrol or Diesel fuel); and also refers to any technology of powering an engine that does not involve solely petroleum (e.g. electric car, hybrid electric vehicles, solar powered). Because of a combination of factors, such as environmental concerns, high oil prices and the potential for peak oil, development of cleaner alternative fuels and advanced power systems for vehicles has become a high priority for many governments and vehicle manufacturers around the world.

Hydrogen.

In a fuel-cell vehicle, the hydrogen is used to generate electricity that's then used to power electric motors. So, rather than running strictly off of battery power alone, a hydrogen-powered car uses a fuel cell to generate its own electricity. In a chemical process within the fuel cell, hydrogen and oxygen are combined to create electricity, and the only byproduct of this process is water vapor. The Honda FCX Clarity uses this technology and is currently being leased to drivers in southern California.

In a hydrogen combustion engine, the car uses an internal combustion engine just like a gasoline-powered car, but instead of gasoline, hydrogen is the fuel source. Instead of harmful CO₂ emissions, like gasoline cars produce, again, hydrogen cars produce only water vapor. Lots of automakers are currently testing hydrogen vehicles. Currently, the BMW Hydrogen 7 is perhaps the most famous; the company has leased several to high-profile individuals in Germany and the United States, and some tests have even shown that the car actually cleans the air around it.

Hydrogen cars aren't widespread largely because there isn't the necessary infrastructure of hydrogen fueling stations.

Electricity.

Electricity can be used as a transportation alternative fuel for battery-powered electric and fuel-cell vehicles. Battery powered electric vehicles store power in batteries that are recharged by plugging the vehicle into a standard electrical source. Fuel-cell vehicles run on electricity that is produced through an electrochemical reaction that occurs when hydrogen and oxygen are combined. Positive: Electricity for transportation is highly efficient, and we already have an extensive electricity network. In the case of fuel cells, they produce electricity without combustion or pollution. Negative: Much electricity is generated today from coal or natural gas, leaving a bad carbon footprint. (Nonetheless, electric vehicles are still the greenest option around when it comes to cars.)

Biodiesel.

Biodiesel is an alternative fuel based on vegetable oils or animal fats, even those recycled after restaurants have used them for cooking. Vehicle engines can be converted to burn biodiesel in its pure form, and biodiesel can also be blended with petroleum diesel and used in unmodified engines. Positive: Biodiesel is safe, biodegradable, reduces air pollutants associated with vehicle emissions, such as particulate matter, carbon monoxide and hydrocarbons. Negative: Limited production and distribution infrastructure.

Ethanol.

Ethanol is an increasingly common alternative fuel. In fact, it's often added to gasoline in the summertime to help cut emissions. Ethanol is a type of alcohol (but don't even think about drinking it) that's made from plant matter. In the United States it's commonly made from corn, while in other countries, like Brazil, it's made from sugar cane.

Lots of automakers offer their cars with flex-fuel engines. These engines can run on either standard gasoline from the pump or E85 ethanol, a fuel blend that's 15 percent gasoline and 85 percent ethanol. Ethanol has been widely hailed as a good way to end America's addition to foreign oil. After all, we can grow this fuel domestically, and it's not a finite resource like oil is. Still, it takes a lot of energy to create ethanol. Also, some people say that since farmers can make more money growing crops for ethanol, they'll stop growing crops for food, which could drive food prices up.

Despite these concerns, ethanol offers a lot of benefits as an alternative fuel, and the network of ethanol fueling stations continues to increase.

Natural gas.

Natural gas is an alternative fuel that burns clean and is already widely available to people in many countries through utilities that provide natural gas to homes and businesses. Positive: Cars and trucks with specially designed engines produce fewer harmful emissions than gasoline or diesel. Negative: Natural gas production creates methane, a greenhouse gas that is 21 times worse for global warming than CO₂.

Compressed Air.

In this type of vehicle, air is compressed in high-pressure tubes. While a typical engine uses air mixed with gasoline (or diesel fuel) which is then ignited with a spark (or high-pressure) to generate power, a compressed-air vehicle's engine makes use of the expansion of the compressed air as it's released from the high-pressure tubes to drive the engine's pistons.

But compressed-air cars don't run entirely on air. Electric motors are also on-board to compress the air into the car's high-pressure tubes. However, these cars can't be considered fully electric cars either, mainly because the motors don't directly power the wheels. The electric motors are much smaller than the electric motors used in other electric cars where the primary function of the motor is to power the wheels. Compressed-air cars do have to be charged, similar to an electric car, but because the motors use much less energy, the charge time tends to be much less, too.

Liquid Nitrogen.

Liquid nitrogen is another alternative fuel. Like hydrogen, nitrogen is abundant in our atmosphere. Also like hydrogen, nitrogen-powered cars make fewer harmful emissions than gasoline or diesel. But while hydrogen is used in fuel cell cars as well as hydrogen-combustion engines, liquid nitrogen cars use a different type of engine altogether.

In fact, a liquid nitrogen car uses an engine similar to the engine used in a compressed-air car. In a liquid nitrogen car, the nitrogen is kept cold, keeping it in a liquid form. To power the car, the nitrogen is released into the engine where it is heated and it expands to create energy. While a typical gasoline- or diesel-powered engine uses combustion to move pistons, a liquid nitrogen engine uses the expanding nitrogen to power turbines.

While it's a clean and efficient way to power a vehicle, liquid nitrogen faces the same hurdles as many other alternative fuels: At this time, there's no nationwide network of fueling stations to deliver it to consumers.

Use of natural gas as a fuel for vehicle.

Prices for gasoline and diesel directly increase. The relatively low cost of gas significantly reduces the cost of operating cars. This issue is especially relevant unlike gasoline and diesel.

The gas system installed on the car does not preclude the operation of the car on the usual gasoline or diesel fuel, but on the contrary complements the fuel supply system with another source. You can switch the fuel supply from one to another almost on the go by switching the switch position in the car. Thus, when operating a vehicle, the risk of failure to move when the fuel system breaks down is practically reduced to zero. This is quite an important moment for those who have to overcome long distances and refuel with gasoline, which quality may be questionable.

Gas will also receive positive ratings from owners of expensive cars with catalytic converters and controlled fuel injection. The service life of GBE (Gas balloon equipment) is at least 5 years before the first replacement of rubber elements, but this is subject to proper operation and periodic maintenance at specialized service stations.

The advantages of GBE over gasoline and diesel engines include:

1. Low content of harmful substances in exhaust gases (by 69 % for carburetor cars and by 53 % for diesel). An important question for large industrialized cities, where there are more and more cars and less fresh air.

2. Extended oil life – propane, butane, or methane enters the engine in a gaseous state, without diluting the oil in the crankcase or flushing the oil film from the cylinder.

3. Soft and quiet operation of the engine is achieved due to the fact that the gas burns slower than gasoline.

4. Diffusion. Mixing easily with the air, the gas mixture burns in the chambers completely, leaving no trace of soot on the candles or valves, which is not the case with gasoline.

5. The lack of detonation, the question is relevant for modern cars running on gasoline with high-octane number. The octane number of liquefied petroleum gas is in the range of 103–105.

6. The composition of the gas does not include metal catalysts. Impurities are added to gasoline, which include lead and sulfur, which adversely affect the combustion chamber, destroying it from the inside.

7. Efficiency. Gas is almost two times cheaper than gasoline, and its consumption is only just 15 % in urban areas and 10 % on the highway.

Security is an important issue that has become a stumbling block for many. But if one assesses the situation on the part of physics, the following picture emerges: a fire hazard due to a gas leak is much less than a gasoline leak, the rate of gasoline evaporation is much slower, which creates an explosive mixture with air; modern GBE systems are equipped with a protection complex, which makes them safer to use; the filling cylinder has a good margin of safety.

The disadvantages of GBE include:

1. The economic component. The rather high cost of modern equipment and services for its installation. Although the price depends on the model of car and the desires of the motor-car enthusiast.

2. Reduced trunk capacity. There are three options for placing a gas cylinder, it is the trunk, interior or engine compartment of the car. As a rule, the trunk is the most acceptable, thereby reducing its capacity.

3. More frequent replacement of the air filter. The thing is that the gas consumption increases significantly when the air cleaning filter is dirty.

4. The number of gas stations. Gas refueling is not as common as regular gas stations.

5. Unpleasant smell of gas in the car. The result of this phenomenon is either improperly carried out maintenance or violations in the vapor system. Despite the nuisance of smell, it is absolutely safe and can not cause a fire or explosion.

Comparing all the pros and cons it can be seen that GBE has many advantages over gasoline and diesel fuel. The use of a gas installation significantly increases the service life of the engine (30–40 %), reduces the consumption of oil and plugs, which generally significantly reduces repair costs. When optimizing engine performance and using modern gas installations, it is possible to achieve the power level of a car at both maximum and variable revolutions, which is equivalent to that of a conventional fuel. In addition, to all the GBE has absorbed such components as efficiency and high environmental characteristics, which is rare in nature.

Bibliography

1. https://en.wikipedia.org/wiki/Alternative_fuel
2. <https://auto.howstuffworks.com/fuel-efficiency/hybrid-technology/10-alternative-fuels-on-the-road10.htm>
3. <https://cleantechnica.com/2012/03/08/top-eight-alternative-fuels/>
4. <https://afdc.energy.gov/fuels/>
5. <http://gbopokoleniya.ru/7-preimuschestva-dvigatelya-s-gbo.html>
6. <https://www.drive2.ru/c/366961/>

И.В. Филиппов

Научный руководитель – Н.В. Колоколова, доцент
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ВИДЫ ТОПЛИВА, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ НА АВТОМОБИЛЯХ

Альтернативные виды топлива, известные как нетрадиционные и усовершенствованные виды топлива, представляют собой любые материалы или вещества, которые могут использоваться в качестве топлива помимо обычных видов топлива, таких как ископаемое топливо (нефть, уголь и природный газ), ядерные материалы, такие как уран и торий, а также искусственное радиоизотопное топливо, которое производится в ядерных реакторах. Рассматриваются альтернативные виды топлива для автомобильного транспорта.

Сведения об авторе: Филиппов Иван Витальевич, гр. ЭТп-212, e-mail: ivan_filipov98@mail.ru

E.D. Gagarina
Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

PORT OF DALIAN

The Port of Dalian is important to China's trade economy. It offers generous space, deep water, and year-round ice-free navigation. It is a convenient port for the movement of cargo between South Asia, the Far East, Europe, and North America. The Port of Dalian is the Country's major seaport.

Port of Dalian was founded in 1899. It is located at the central point of West Pacific, center of the arising Northeast Asian economic circle, the gateway for this region to the Pacific and the rest of the world. With broad space and deep water, free of ice and silt, the Port has superior natural conditions, the most convenient seaport for the transshipment of cargoes between Far East, South Asia, North America and Europe. It covers a water area of 346 km² and a land area of nearly 15 km². There are 160 km of specialized railway lines, 300000 m² of warehouses, and 1.8 million km² of stacking yards and over 1000 units of different types of loading and discharging machinery and equipment. It operates nearly 80 specialized modern berths for containers, crude oil, product oils, grains, coal, bulk minerals, chemical products and passenger/cargo roll/roll transportation, among which 40 berths are over 10000 dwt. Port of Dalian has the Nation largest 300000 dwt crude oil terminal and 300000 dwt ore terminal. Dayao Bay Port is one of the four international deep-water transshipment ports designated by the Central Government as key projects.

The area was occupied by the British in 1858 and returned to China in the 1880s. China's Qing government built fortifications and mining camps on the northern coast of the Dalian Gulf in 1880. The Japanese occupied the area during the first Sino-Japanese War in 1895.

In 1898, Russia leased the peninsula and laid out a modern city called Dalny, which became Russia's main ice-free port in Asia and headquarters for their Pacific Navy. Russia spent more than 10 million rubles building the city, dredging the harbor, and constructing piers and wharves.

Dalny was the major battlefield in the Russo-Japanese War of 1905. Due to bad military decisions, the Russians were forced to cede the area to Japan, which then enlarged and modernized the area and divided it into two cities: Dairen (Dalian) and Ryojun (Lushun). Under the Japanese, the area became an important industrial center. By 1941, the Japanese were building ships of 8 thousand tons in the Port of Dalian, and they established an important chemical industry there. The Japanese also installed a steelworks, but it was not productive until the Chinese expanded it in the mid-1950s.

After Japan surrendered in 1945, Dalian was governed by the Soviets. They continued to govern until 1950. During the five-year period, Soviet and Chinese Communists worked together to develop the city and the port. In 1950, the Soviets gave the Port of Dalian to China, who transformed it into an important shipbuilding center. In the 1990s, China's current Minister of Commerce, Bo Xilai, was mayor of Dalian and provincial party official. As mayor, he created many beautiful parks and preserved much of the city's Japanese and Russian architecture.

In 1984, China designated the Port of Dalian (called Lu-ta by the Chinese) an open city and invited foreign investment. Today's city supports a variety of manufacturing including food processing, oil refining, papermaking, cotton textiles, and fertilizer. The Port of Dalian is also well known for heavy industry. It is an important deep-water oil and fishing port that supports engineering and marine transport colleges.

The Port of Dalian is important to China's trade economy. It offers generous space, deep water, and year-round ice-free navigation. It is a convenient port for the movement of cargo between South Asia, the Far East, Europe, and North America. It has almost 100 miles of specialized rail lines, 74 acres of warehouses, and 1.8 million square kilometers of stacking yards. The Port of Dalian boasts China's biggest crude oil and ore terminals.

The Port of Dalian handles over 100 million tons of cargo each year. It is China's second largest container port and its fastest-growing sea-rail port. The Port of Dalian is also the country's busiest passenger seaport, with over five million passengers passing through the port each year. The Port of Dalian's Container Terminal Co. Ltd. handles foreign trade containers, with capacity for 2.1 million TEUs a year. The terminal has received many awards for effective operations. The Port of Dalian's Dagang China Shipping Container Terminal handles domestic trade containers.

The Port of Dalian is the Country's major seaport exporting agricultural products from north-east China and Inner Mongolia. The Dayao Bay Terminal contains two berths for bulk grain export and import, with an annual capacity for throughput of 5 million tons.

Further, the Port of Dalian is the major import port for ores to northeast China. The ore terminal is the largest, most modern ore terminal in China and has capacity for over 2 million tons of ore, which will be expanded to 6 million tons. The ore terminal has a capacity for throughput of 20 million tons.

Bibliography

1. Port of Dalian [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.shippingonline.cn/port/result.asp?id=cfi/> (Дата обращения: 20.11.2018).
2. Порт Далянь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://portsinfo.ru/ports/94-port-kitaya/888-port-dalyan/> (Дата обращения: 27.11.2018).

Е.Д. Гагарина
Научный руководитель – Т.Н. Цветкова, старший преподаватель
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

ПОРТ ДАЛЯНЬ

Порт Далянь важен для китайской торговой экономики. Он имеет огромное пространство, глубокие воды и круглогодичное свободное ото льдов плавание. Он удобен для перевозки грузов между странами Южной Азии, Дальнего Востока, Европы и Северной Америки. Порт Далянь является главным морским портом страны.

Сведения об авторе: Гагарина Екатерина Дмитриевна, гр. УТб-411, e-mail: gagarina_ekaterina@bk.ru

УДК 607.523.38

C.S. Kikot
Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

HUMIDITY CONTROL FOR IMPROVING THE QUALITY OF SMOKED PRODUCTS

Preparation of high quality smoked product is possible if there is an opportunity to obtain the conditional smoke for desired humidity of the sawdust. The article discusses the possibility of regulating the humidity of smoke coming from the smoke generator to the smoke chamber, provides a mathematical processing of the experiment.

Smoke generators used in the fishing industry have significant drawbacks. They reduce their performance: a large mass of unburned sawdust, accidental ignition of sawdust, low utilization of hearth area, high metal consumption and energy consumption, bulkiness of the device for moving

sawdust along the hearth, the inability to control the combustion temperature of sawdust, the inability of metered supply of sawdust and air to the combustion zone, etc. Not all these shortcomings give the chance to receive on these smoke generators standard chamber smoke with in advance known and adjustable technological, physical, and chemical properties. In this regard, it became necessary to create a smoke generator, which would be devoid of these shortcomings and on which it would be possible to control the process of generating conditioned smoke with the necessary humidity.

Mass fraction in chamber smoking of the chemical compounds impacting to a smoked product specific relish, color and a smell the following factors influence: relative humidity of sawdust, temperature of a smoke generator heating surface, extent of sawdust combustion in a smoke generator, coefficient of excess of air when burning fuel, breed of a tree, a type of the smoke generator device.

For the analysis of the quantitative party search of optimal conditions with use of a method of mathematical modeling of experiments is carried out. Optimization parameter at experiments was the mass of phenols in a certain volume of smoke.

In the end of mathematical processing of the experimental results, the following regression equations were obtained:

$$q = 5,42 - W - 0,57\eta_q - 32,11a + 0,19 Wa + 0,34 \eta_q a, \quad (1)$$

where q – weight of phenols, mg/m³; W – relative humidity of the sawdust, %; η_q – degree of combustion of sawdust in the smoke generator; a – excess air ratio during fuel combustion.

It is very important to regulate the factors included in equation (1) in order to obtain smoke from the smoke generator with the necessary content of organic compounds (phenols).

Usually in smoking chambers, there are sawdust of various humidity, which in each case it is necessary to prepare (condition) on humidity. To implement conditioning sawdust humidity there is the following formula:

$$\Delta P = \frac{W_k - W_u}{100 - W_k}, \quad (2)$$

where ΔP – amount of ash that needs to be added to 1 g or removed from 1 g of sawdust initial moisture to obtain sawdust final moisture; W_k – final (necessary) relative humidity of sawdust, %; W_u – initial relative humidity of sawdust, %.

If, because of the calculation, formula (2) is obtained with a plus sign, then water should be added to sawdust, and if it is signed with a minus sign, then it should be removed by drying.

The degree of combustion of sawdust in a generator with a heated surface depends on the supply of sawdust, the temperature of the heating surface, the speed of movement of sawdust along the hearth and the length of the heating surface.

The degree of combustion of sawdust η_q (in percent) is determined by the formula:

$$\eta_q = \frac{q_0 - q_3}{q_0} \cdot 100 = \frac{q_c}{q_0} \cdot 100, \quad (3)$$

where q_0 – mass of sawdust received on the heating surface of the smoke generator, kg/s; q_3 – mass of the resulting ash, kg/s; q_c – mass of burnt sawdust, kg/s.

When smoked fish is not only the accumulation of organic compounds, giving the finished product a specific taste, color and smell, but also the removal of moisture. Therefore, the relative humidity of the smoke should be less than 100 %. The smoke after the smoke generator is mixed

with air; the temperature of the mixture is usually lower than the smoke leaving the smoke generator. At the same time, the temperature of smoke decreases and the relative humidity rises. It is therefore very important that the smoke from the smoke generator come out with a temperature that precludes a further increase in its relative humidity.

The partial pressure of water vapor in the smoke coming out of the smoke generator consists of three components:

- evaporation of moisture in the fuel;
- the formation of water due to the oxidation reaction of hydrogen, which is included in the chemical composition of the fuel;
- the ingress of a small amount of water vapor to smoke with air that enters the smoke generator for burning wood.

It can be determined by the formula:

$$P_{H_2O} = \frac{0,744 + 0,005}{0,644 + 0,006W + 4,62\alpha - 0,46W\alpha} \cdot 10^5. \quad (4)$$

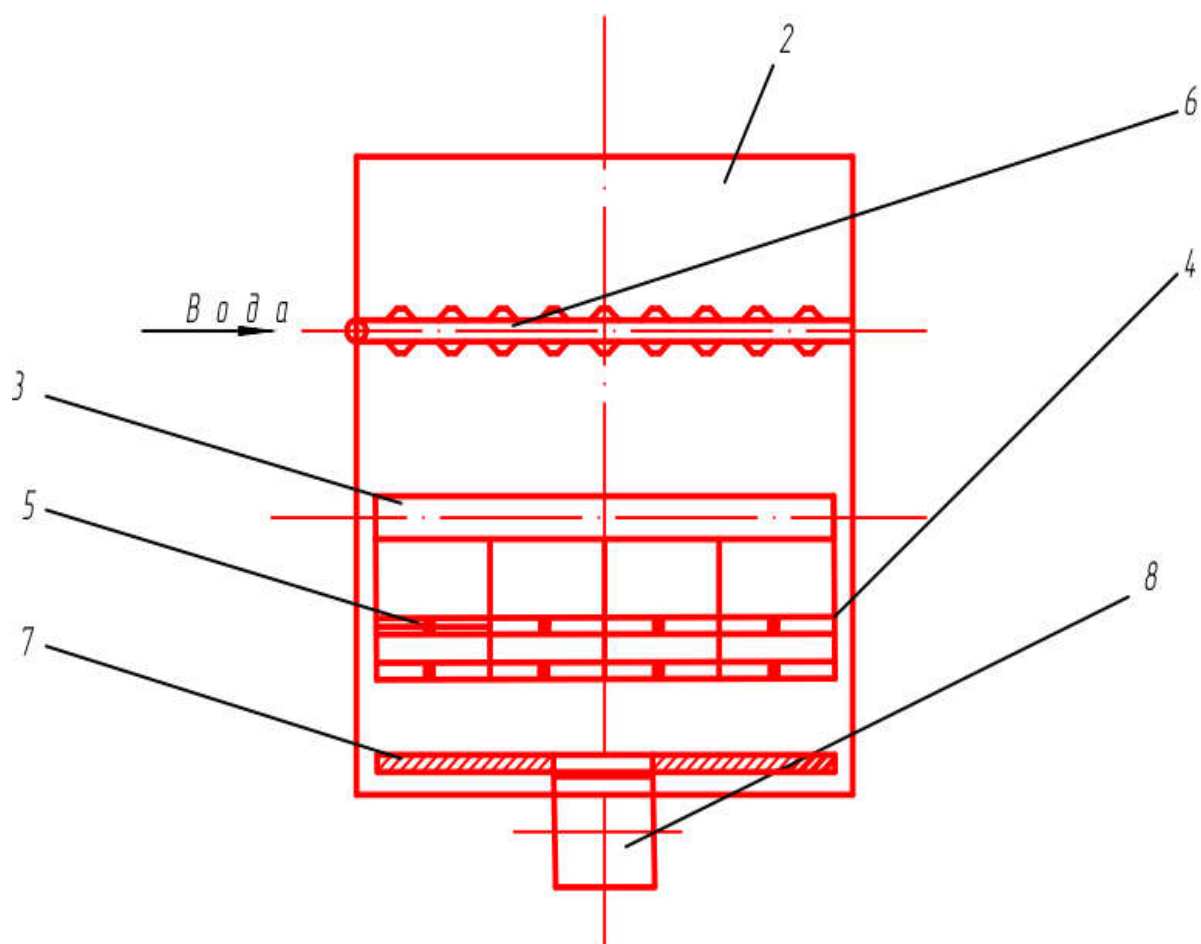
Analysis of equation (4) shows that the greatest amount of water vapor enters the smoke when the moisture in the fuel evaporates. Thus, with an increase in the relative humidity of the fuel, the partial pressure of water vapor in the smoke increases. The air entering the smoke generator for burning fuel reduces the amount of water vapor per unit volume of smoke. The moisture content of smoke is determined by the formula:

$$X_{\Pi} = \frac{M_{\Pi}}{M_{H.F.}} \cdot \frac{P_{H_2O}}{P - P_{H_2O}} = 0,592 \cdot \frac{P_{H_2O}}{P - P_{H_2O}}. \quad (5)$$

Based on formulas (4) and (5) it is possible to calculate what temperature the smoke leaving the smoke generator should have.

The resulting regression equation allows us to find out what parameters need to be adjusted to generate conditioned smoke.

To obtain smoke with the specified parameters, it is necessary to use smoke generators with the possibility of regulating and changing the characteristics of smoke during the smoke generation process. From the smoke generators used in the food industry, the possibility of regulating the smoke generation process is reduced to manual regulation of the air supply to the combustion chamber and automatic regulation of the supply of pre-moistened sawdust from the storage hopper to the grate. This is not enough to produce conditioned smoke. The smoke generator offered by us, in addition to regulating the air supply to the combustion chamber and dosing of sawdust, has the ability to maintain the moisture content of sawdust specified by the technological process. The location on the blades of the sawdust turner in the storage hopper of sawdust moisture sensors with the release of data to the processor (control panel of sawdust moisture parameters) helps to conduct above-mentioned process. Processor analyzes the data of sawdust moisture sensors in the process of changing it, delivers water through the nozzles located in the storage hopper to moisten the sawdust to the desired value. When the specified moisture parameters of sawdust are reached, the water supply stops. Since the blades of the turner produce agitation of sawdust throughout the Smoking process, and the sensors for measuring the moisture content of sawdust are located at different levels, the moisture level of sawdust in the storage hopper shows the total moisture content of sawdust before feeding to the grate.



Storage tank for smoke generator with adjustable sawdust moisture

In the case of over wetting sawdust in the storage bin is also installed sawdust heater, which is turned on automatically, through the remote parameters of moisture from the sawdust moisture sensors.

On the remote control of the humidity of sawdust includes an option for setting a predetermined parameter required humidity of sawdust. This is controlled by humidity sensors installed on the blades of the sawdust turner in the storage bin.

The use of this smoke generator will significantly improve the process of obtaining conditioned smoke, which in turn will make it possible to obtain high-quality smoked products.

Bibliography

1. Расчет процесса холодного копчения рыбы: метод. рекомендации / сост. Ю.Д. Проскура. – Владивосток: Дальрыбвтуз, 1985. – 30 с.
2. Проскура Ю.Д. Исследование процесса образования кондиционного коптильного дыма: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Владивосток: Дальрыбвтуз, 1985. – 28 с.
3. Мезинова О.Я., Ким И.Н., Бредихин С.Я. Производство копчёных продуктов. – М.: Колос, 2001. – 208 с.
4. Глазунов М.Т., Ершов А.М., Похольченко В.А. Процессы сушки, копчения и вяления рыбы. – М.: Моркнига, 2015. – 262 с.
5. Проскура Д.Ю., Шамрай-Лемешко Е.В., Тихомиров М.В., Крикун А.И. Контроль влажности дымовоздушной смеси в коптильной камере // Актуальные проблемы освоения биологических ресурсов Мирового океана: материалы междунар. науч.-техн. конф. – Владивосток: Дальрыбвтуз, 2018.

К.С. Кикоть
Научный руководитель – Л.А. Чижикова, доцент
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

РЕГУЛИРОВАНИЕ ВЛАЖНОСТИ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА КОПЧЕНОЙ ПРОДУКЦИИ

Возможность поддерживать нужную влажность опилок дает получение кондиционного дыма для копчения, что в свою очередь позволяет готовить копченую продукцию высокого качества. Рассматривается возможность регулирования влажности дыма, поступающего из дымогенератора в коптильную камеру, приводится математическая обработка эксперимента.

Сведения об авторе: Кикоть Кристина Сергеевна, гр. ЭНб-312(МИ), e-mail: manumba98@mail.ru

УДК 627

R.K. Kim
Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

FREE PORT OF VLADIVOSTOK: PERSPECTIVES FOR FURTHER DEVELOPMENT AND ACTUAL PROBLEMS

Current article introduces concise information related to the Free port of Vladivostok, providing key intel on its geographical scale, geographic position and specificities of the port including economic statistics, which are used to estimate its development potential. Particular attention is paid to the project implementation as well as perspectives and benefits of international joint cooperation. Main problems of FPV are determined and analyzed accordingly to the article's theme.

The free port of Vladivostok is considered as the area with special customs regimes, tax, investment, and further related regulation. Vladimir Putin, the President of the Russian Federation, signed the Federal Law No.212-FZ «On Vladivostok Free Port» on 13 July 2015», and it came into force on 12 October 2015 [1].

Nowadays, the free port regime extended to the key harbors of the Far East, including the Khabarovsk Krai (Vaninsky District), the Sakhalin Region (Korsakovsky Urban Okrug), the Kamchatka Territory (Petropavlovsk-Kamchatsky), the Chukotka Autonomous District (Pevek), and the Primorsky Krai (Lazovsky Municipal District).

Year	Number of FPV residents	Amount of jobs	Amount of investment (billion rubles)
2016	116	21 606	118
2017	432	35 900	366
2018	1057	60 029	582

The Free Port of Vladivostok serves as a major tool in developing economics of the Russian Far East territory and plays a big role in economic activities of the Asia-Pacific region. Multiple factors such as geographic position, unique regime of the port and relations with international transport corridors Primorye-1 and Primorye-2 create favourable environment for many foreign entrepreneurs and investors.

According to the statistics of the Far East Development Corporation mentioned above, in two years period the number of investments raised drastically, which means that FPV possesses appropriate conditions for prosperity of multinational business.

Economic policy of Vladivostok Free Port, being a key element in attracting business angels, provide economic benefits for its potential residents:

- 0 % income tax for the first five years, 12 % for the next five years (territory of Kamchatka has 5 % income tax);
- 0 % land tax for the first three years;
- 0 % property tax for five years and 0.5% for the next five years;
- 7.6 % incentive insurance premium rates for investment projects implemented in the TADs during the first ten years, reduction factor for the natural resources production tax and a fast track procedure for value added tax return.
- Shortened field audits;
- Fast-track terms for obtaining capital construction permits;
- Single-window mode for passing through border controls, security checkpoints availability around-the-clock;
- Simplified visa regime: eight-day visa at the border;
- Duty-free and tax-free customs regime for residents: Import, storage, consumption (use) of foreign goods;
- Export of goods (equipment);
- Import of foreign goods (equipment).

State protection: the managing company has the right to file claims on the protection of the free port residents.

Experts of Vladivostok state university of economics and service made calculations of long-term perspective GRP of Primorye Territory. It is expected to receive substantial growth : up to 1.4 trillion roubles by 2025 and up to 2.1 trillion roubles by 2034. Also, the number of newly created jobs is estimated at 84.7 thousand by 2021, 108 thousand by 2025 and 468.5 thousand by 2034 [2].

It means that conditions for public health services as well as education and social security will be improved. This law provides great infrastructure for creating new enterprises and stimulates non-established entrepreneurs. Moreover, it leads to increased employment so that more workers can get constant wages. Because of that fact, income tax on natural persons will rise significantly, which means more income to the regional budget.

It is essential to realise that FPV is considered as one of the key catalyzers of governmental programme called «Economic development and economics innovation of Primorsky Krai» aimed to be achieved in 2020 [3]. According to Vice-Governor of Primorsky Krai, Vladimir Miklushevsky, there are no similar analogues and ongoing projects in the region. That being said, the Free Port of Vladivostok is going to be the centre of attraction for local residents and foreign business players [4].

In order to become a resident of FPV one must meet certain criteria :

- a resident of the Free Port of Vladivostok is an individual entrepreneur or a legal entity that is a commercial organization, the state registration of which is carried out on the territory of the Free Port of Vladivostok;
- an individual entrepreneur or a legal entity plans to sell a new investment project on the territory of the Free port of Vladivostok, or the types of entrepreneurial activity specified in the application for the conclusion of an agreement on the performance of activities are new to him, that is, they were not implemented until the date of the application;
- the volume of capital investments can not be less than 5 million rubles in a period not exceeding 3 years from the date of inclusion of an individual entrepreneur or legal entity in the register of residents of the Free port of Vladivostok;
- absence of arrears in taxes and levies for individual entrepreneurs or legal entities, insurance contributions to state non-budgetary funds of the Russian Federation, arrears in other mandatory payments to the budgets of the budgetary system of the Russian Federation for the past calendar year, exceeding twenty five percent of the book value of the applicant's assets data of accounting (financial) statements for the last reporting period;

- the company should not be in the process of reorganization, liquidation, or bankruptcy;
- types of business activities that residents of the Free Port of Vladivostok do not have the right to fulfil are determined by a decision of the supervisory board of the Free Port of Vladivostok.

Detailed information about the process of obtaining the status of FPV resident is listed in special enclosed guide [5].

Dated from 2018 residents of FPV launched three new projects with the sum of 94 million roubles, about 70 jobs were created.[6] «Vladtrek» company started to install «emergency buttons» into vehicles with «ERA-GLONASS» modules. It is noted that since the project has been launched, demand of vehicle drivers has been satisfied and safety of the highway system has been improved. The company also provides vehicle construction and maintenance service and security assessment of vehicles.

«Razrez Poltavsky» company started to implement the project of exploration and mining of hard coal. It is stated that mined hard coal is 40 % cheaper than famous Kuzbass charcoal, but still of the same quality”. Opencast coal mining is performed at Konstantinov field in Octyabrsky District of Primorsky Krai. In 2018 the company mined 150 thousands of tons and the plans are to increase the amount up to 200 thousands of tons every year. There is a high demand on coal due to prolonged heating season, also there are Chinese neighbours who have deep interest in hard coal.

«EkoTehPrim» company started to defuse industrial waste using innovative machinery. It is noted that special machine destroys oil waste under 900 °C almost without leaving ash. Given the fact, filtration system including precipitators and wet scrubber system makes it possible to keep hard metals and other harmful impurities. Main consumers of such services are tank farms of Primorsky territory, ports and fuel energy companies of the region.

«Professor Edranov’s clinic» company along with “Development corporation of Far East” joint-stock company invested 11 million roubles into project, which allowed them to create the dental clinic for providing services to patients and training of medical personnel in Vladivostok.

This dental clinic covers wide range of consulting, therapeutic, surgical and orthopaedic services. Further training of medical personnel is included as well. Licensed training centre was created for postgraduate dentists to cover every section of modern dentistry. Sergey Edranov, the head of «Professor Edranov’s clinic» company states that obtaining the status of FPV resident was necessary step to implement the joint project based on using the most sophisticated medicine and management technologies.

The key problem of FPV functioning still remains imperfect of domestic regulatory framework that is intended to control activity of free port’s residents and particularly the issue of obtaining the status of FPV resident for companies that have already worked previously on the market.

Governmental authorities should reform legislation according with existing results of free economic zones functioning, taking into account foreign experience and its further unification considering the concept of creating FEZ for national and public interest developed and approved at the national level.[7]

The main obstacles for entrepreneurs in Russia are bureaucratic hurdles, inspection, access to enabling documentation.

On the territory of Russian Federation and Primorsky Krai foreign investors make use of all rights regulated by Russian legislation to protect their interest and legitimate concerns. However, such problems as corruption, bureaucracy, monopolistic practices and administrative barriers cannot guarantee complete protection of foreign investors’ rights in the country.[8]

Creation of free economic zone in Primorsky Krai should stimulate development of social-economic relationships on multinational level, including increase of turnover, revitalization of innovative and investing activities, including implementation of technology and information exchange.

Effective implementation of perspective projects of Russian and foreign investors on the territory of FPV creates premises for extensive and intensive development of entrepreneurship. This, in turn, will have a positive impact on the growth of gross regional product, increasing turnover and creating more jobs [9, 10].

Geographic position of Primorsky Krai gives an opportunity to access new international markets for domestic economic entities. This results in further stimulation and dynamic development of regional economy.

Bibliography

1. О свободном порте Владивосток: федер. закон от 13 июля 2015 г. № 212-ФЗ // Российская газ. – 2015. № 6724.

2. Президент подписал закон «О свободном порте Владивосток». Официальный сайт Администрации Приморского края: архив новостей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://primorsky.ru/news/main/91161/>.

3. Программа Приморского края «Экономическое развитие и инновационная экономика Приморского края» на 2013–2020 годы" [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.primorsky.ru/authorities/executive-agencies/departments/economics/state-programs.php?sphrase_id=5409266

4. Миклушевский В.В. Первые итоги и перспективы развития Свободного порта Владивосток // Приморский край, федеральная экспертная сеть «Клуб регионов», 2017.

5. Руководство по получению статуса резидента ТОР/СПВ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://erdc.ru/upload/become-resident.pdf>

6. ТАСС: Резиденты Свободного порта Владивосток запустили три новых проекта [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://tass.ru/ekonomika/4935309>

7. Горян Э.В. Перспективы создания особой экономической зоны «Свободный порт Владивостока»: сравнительно-правовой анализ // Право и политика. – 2015. – № 4. – С. 467–475.

8. Замятина Е.В. Правовые средства защиты прав иностранных инвесторов в Российской Федерации: автореф. дис. ... канд. юрид. наук. – СПб.: Реглет, 2011. – 28 с.

9. Алексеева Л.Ф., Голубев В.Д. Перспективы создания Свободного порта Владивосток // Стратегия устойчивого развития регионов России. – 2015. – № 26. – С. 85–89.

10. Корнева Е.В., Корень А.В., Авраменко В.С., Штакал А.К. Свободный порт Владивосток как фактор динамичного развития Дальнего Востока // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1–2. – С. 26–31.

Р.Х. Ким

Научный руководитель – Л.И. Востолапова, доцент
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

СВОБОДНЫЙ ПОРТ ВЛАДИВОСТОК: ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕГО РАЗВИТИЯ И АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ

Содержится краткая информация касательно свободного порта г. Владивосток, даются ключевые сведения о его масштабах, географическом положении и особенностях порта, экономическая статистика для измерения его потенциала развития. Особое внимание уделено внедрению проектов, а также перспективам и возможностям международного сотрудничества. Озвучены и проанализированы основные проблемы СПВ согласно тематике статьи.

Сведения об авторе: Ким Родион Хенчунович, гр. УТб-431, e-mail: rodionkim97@gmail.ru

N.A. Kuzmin
Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

BUNKERING PROCEDURES

The process of bunkering on ships, as well as watchkeeping during bunkering operations are described in this article

Non-compliance with the procedure of bunkering has the potential to result in substantial costs, penalties and even greater delay where spillage occurs as a consequence. In some jurisdictions accidental spillage of bunker fuel can also result in criminal charges.

Bunkering operation means a bulk transfer of the fuel oil and/or lubricating oil from the shore facility or one vessel to another vessel for the purpose of replenishment.

Bunkering operation also includes transferring of oil residues (sludge and other oil residues) generated in the Machinery Space to the shore reception facility or the barge.

The practice of simultaneous receipt of different grades of bunkers is prohibited. Only one grade at a time is to be taken. This restriction does not apply to lubricating oils. This will increase the total duration of the bunkering operation, however, safety and environmental protection demands require that this time be allocated.

In such cases when the bunkers are planned to be delivered by more than one barge or supplier, then this procedure must be completed for each individual operation.

The company defines the following bunker tank filling limits (i.e. excluding lubricating oil tanks, which must not be filled in excess of 95 %):

- Tanks up to 700 m³ total capacity – 90 %
- Tanks over 700 m³ total capacity – 95 %
- Tanks with known air-locking difficulties experience – 90 %.

Never bunker directly into a settling or service tank. No bunker transfer is to take place during bunkering. The personnel onboard who are designated to manage the bunkering operation should not be involved in other operations. Spillages are often caused by staff being distracted by another task.

Ship staff should be fully conversant with their relevant duties in the event of a pollution incident. To ensure that the exercises should be conducted against oil pollution contingency plans as required by the Schedule for Emergency Drills and Training.

The Bunker Transfer System is defined as any bunker pipeline used for taking on, discharging or internally transferring any fuel for consumption on board. It also includes the discharge pump.

Pipelines should be visually examined, this includes corrosion of bolts and flanges on dresser couplings and subjected to pressure tests in accordance with the below procedures to verify their condition.

Pressure testing should be a hydrostatic test i.e. static liquid pressure. Pressure testing using compressed air is not acceptable. If water was used for pressure testing then proper records shall be maintained for disposal of water in accordance with MARPOL. Other means of non-destructive testing or examination, such as ultrasonic wall thickness measurement, may be considered appropriate, but should always be supplemented by visual examination.

Each vessel shall be able to provide the written statement of the pressure tests and inspections of the Bunker Transfer System with indication of date, test pressure and method of testing (hydrostatic pressure test). Pumps, valves and pipelines shall be distinctively marked to identify the service and tanks which they serve. Marking plates with impressed lettering shall be made of corrosion resistant material, and shall be permanently fixed to valve handle, flanges or similar parts, and shall not be painted.

The Bunker Transfer System should be marked with the date and test pressure in a clearly visible location.

Master is responsible for ensuring that company and local regulations, national and international laws are strictly adhered to when carrying out routine bunker transfer operations.

Chief Officer is responsible for maintenance and deployment of pollution prevention equipment; reporting to the Master if any deficiencies are discovered in such equipment; maintaining the vessel's trim and list in accordance with the agreed plan.

Chief Engineer is nominated as a Person in Charge (PIC) of bunkering and internal transfer operations and responsible for: planning of bunkering operations; training of the personnel involved; pre-transfer conference, supervision, communications with the bunkering facility; execution and recording of bunkering operations and/or internal oil/sludge transfer operations; ensuring that pumps, valves, lines and equipment associated with oil transfer is in good operational condition.

These responsibilities cannot be delegated. If the PIC is unable to continue for any reason, the Master must authorize the formal transfer of responsibilities to another qualified Engineer. The Master must also ensure that the PIC and the relieving Engineer are aware of all the requirements listed in this procedure. The PIC will be assisted at all times by a sufficient number of officers and ratings to ensure the operation is carried out safely.

Designated Engineer (DE) is responsible for assisting to the Person in Charge in execution of bunkering operation, soundings of bunker tanks both on board the ship and the barge (or shore facility) and communications between both parties; ensuring prior to each bunkering that pumps, valves, lines, and equipment associated with oil and oily mixtures transfer are in good order and in correct position; monitoring of toxic hazards, if present (H₂S, benzene); sampling, proper preparation and dispatching of sample bottles; collecting and storage of MARPOL samples; ensuring that after completion of bunkering operation all valves are closed and bunker lines are drained.

Two watchmen are to be appointed, in addition to normal watch at the gangway, each of which must be equipped with two-way communications to the PIC of bunkering and the officer of the deck watch; one watchman is to be assigned to the point of connection with the delivering vessel and the other watchman must rove around the vessel to visually inspect the deck and water near or opposite all bunker tanks and each tank sounding and vent pipes; additionally when changing over tanks or topping off, he is to remain in a position to view any spillage on deck or in the water. Should the roving crew member, sight oil on deck or on the water, he must report immediately to the PIC or the officer of the watch (OOW); personnel assigned to bunkering responsibilities, other than roving watchman, must be assigned no other duties while the vessel is bunkering and remain at their stations during topping off.

PIC is to prepare the bunkering plan prior to the pre-bunkering conference. The oil transfer procedure shall be completed, if bunkering takes place in USA, and attached to the bunkering plan.

The risk assessment should be carried out by the PIC to ensure that all the risks associated with the bunkering operation including possible H₂S / benzene hazards have been assessed and that controls are in place to mitigate these risks. The risk assessment should include the review of the vessel's arrangements, port restrictions and conditions to be monitored by the OOW during bunkering at regular intervals. The frequency of such inspections shall be identified and set depending on the conditions of the forthcoming bunkering, weather forecast, etc. A copy of the bunkering plan is to be displayed during all bunkering operations at the connection point.

The bunkering plan, risk assessment and oil transfer procedure, if applicable, shall be filed as required and retained on board for a period of at least 3 years.

Prior to commencing the operation, all pre-transfer checks should be carried out and communication systems verified as working. The Bunkering Checklist shall be completed in the four operational stages as indicated in the form.

The PIC of bunkering operation shall conduct training within 48 hours before the scheduled bunkering operation for the all personnel involved. Training should include at least the following

topics: the bunkering plan and the bunkering checklist; description of the bunkering system including location of all line isolating valves and air vent pipes from bunker systems and tanks; vessel oil transfer procedure, including personal responsibilities; sequence in which tanks are to be filled and to ensure stability, trim and draft are within acceptable limits throughout the operation; procedures to regularly monitor all bunker tank levels and valve alignments; English phrases and hand signals that will be used to communicate instructions to the delivering vessel or terminal;

communications between the vessel staff and the personnel from the terminal and/or barge; emergency shutdown procedures for dealing with oil spills either on deck outside fixed containment, or on the water, or believes an oil spill is likely; maintaining of a proper deck watch with particular attention to safety, security, moorings and gangway/ladder; local regulations and penalties for non-compliance with those regulations and for the oil spilling.

A visual inspection of all relevant pipelines and associated equipment must be carried out prior to beginning and immediately after commencement of bunker loading operations; all fuel lines and tank filling valves must be set by a DE and then checked by the PIC to ensure that the correct valves are open; valves not considered as a part of the transfer system and not required for the current operations must be closed; all non-used and therefore blanked bunker manifolds must be checked for tightness; PIC on the ship must inform the PIC at the bunkering barge or facility, when the vessel is ready to start the oil transfer; the transfer operation should be started at low transfer rate in order to check that the oil goes into the correct tank; the loading rate can be increased up to the maximum agreed only when it is confirmed that there is no leakage observed and fuel enters into the nominated tanks; on commencement of bunkering (of each stem) the H₂S and benzene contents must be checked with multi gas detector and/or Draeger tubes. Results of these tests should be recorded in the 'SMS-G-11-A03 Bunkering Checklist'.

Bunkering must be stopped immediately if: there is an emergency onboard the ship or bunkering barge or facility; the weather or sea conditions are deteriorated and not safe for bunkering operations; a moving ship may run foul of the bunker vessel;

a heavy or dangerous vapor accumulation exists around the ship; a pipeline, hose or loading arm connection bursts or leaks; any unexpected soundings or alarms are discovered; the bunkering facility or barge ceases to be manned; any threat to the vessel, bunker barge or its personnel.

AT LEAST ONE BUNKER TANK FILLING VALVE MUST BE FULLY OPEN AT ALL TIMES DURING THE BUNKERING OPERATION.

When topping-off tanks, the loading rate should be decreased to reduce the possibility of air locks in the tank causing mist carry over through the vents and to minimize the risk of the supplier not stopping quickly enough. PIC must supervise the topping off operation and carry out the following procedures: give notice to the facility or bunkering vessel when ready for topping off; reduce flow rate before and during topping-off; test and maintain communications with terminal or barge before and during topping-off; call more crew members if required; double bottom oil tanks are to be topped off by gravity from deep tanks whenever this is possible. When one grade is completed, ensure that the ship's tank contents have stabilized and that bunkering to the relevant tank has stopped; make sure the ship's manifold valves and tank valves are closed during any temporary stoppages of transfer operations; ensure levels are checked regularly to prevent tanks from overflowing because of leaking valves or incorrect operation. The level in each bunker tank should be monitored constantly when approaching planned bunker tank filling limit; overflow tanks (if provided) should be left empty to allow for any excess quantity at the end of bunkering; some less reputable bunker suppliers do aerate bunkers during transfer. The result of this practice can be that the tank contents gauge may not read correctly and the volumetric contents of the tank can be significantly more than the gauge indicates. A spill is likely to occur. Samples should be occasionally drawn from the manifold into a clear container and checked by means of a torch behind the sample container to determine if there are any air bubbles in the liquid. Air can also often be heard in the transfer hose. If aeration is suspected then the transfer must be stopped at a level of 75%, and every effort made to determine the correct level in the tank; assuming normal

allowances for temperature and with trim calculated, the bunker tanks must not be filled more than the limits described earlier in this section on completion; complete the bunkering checklist, Part III. When topping off, the flow of oil to the tank in question should be reduced by diverting the flow of oil to another tank. In the case of the final tank, the loading rate should be reduced to the agreed minimum at least 20 minutes before the finishing sounding is reached.

On completion of bunkering, all hoses and lines should be drained to the tank or, if applicable, back to the barge, prior to disconnection. The practice of blowing the lines with air into bunker tanks is a common one, but has a high risk of causing a spillage unless the tank is only part full and has sufficient ullage on completion of loading.

Carry out soundings of all bunker tanks on board the ship and the barge (or bunkering facility) to verify the bunker quantity; discuss measurements of bunker tanks and verify received bunker quantity; the final status of soundings together with the quantity that this represents must be recorded in the Oil Record Book and Engine Log Book.

Н.А. Кузьмин

Научный руководитель – Н.В. Бородина, заместитель зав. кафедрой, доцент
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

ПРОЦЕДУРЫ БУНКЕРОВКИ

Рассматривается процесс бункеровки на судах, а также процедуры несения вахты во время бункеровочных операций.

Сведения об авторе: Кузьмин Никита Алексеевич, гр. СМс-512, e-mail: kuzmin.n96@yandex.ru

УДК 639.273

E.A. Listunov

Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

SQUID AS AN OBJECT OF FISHING

The article presents information about squid fishing. The concept of management of Pacific squid fishing in the Sea of Japan is proposed. The author explained everything about squid and its fishing.

Squid are cephalopods in the super order Decapodiformes with elongated bodies, large eyes, eight arms and two tentacles. Like all other cephalopods, squid have a distinct head, bilateral symmetry, and a mantle. Squid swim using the fins and by jet propulsion, using the mantle to expel water explosively from the mantle cavity through the funnel. There are some 290 species of squids and about 30–40 species have substantial commercial importance. There are about 800 living cephalopod species belonging to three main groups represented by different orders. Squids belong to the Order Teuthoidea [2].

They are characterized by the presence of a remnant of the molluscan shell which has been retained in the form of the gladius, a stiff chitinous structure that lies inside the dorsal surface of the mantle muscle. The molluscan foot has evolved into the eight arms and two tentacles (the latter absent in some groups of squids), and these are armed with suckers and in some cases hooks which are modified suckers. Squid swim using the fins and by jet propulsion, using the mantle to expel water explosively from the mantle cavity through the funnel. There are some 290 species of squids and about 30–40 species have substantial commercial importance (The other main cephalopod groups exploited for food are the cuttlefish and octopus, plus to a much lesser extent the

sepiolids. Very little is known about ancient fisheries, and even for the 18th and 19th centuries information is scarce. Archaeology meets marine ecology: the antiquity of maritime cultures and human impacts on marine fisheries and ecosystems. The earliest marine fisheries may date back as far as 160,000 years on the South African coast. Ancient communities here seem to have had a substantial impact on the marine ecosystem, frequently reducing the size of exploited populations.

However, in contrast to what is often seen in terrestrial habitats (especially on islands) this probably did not result in extinctions. Cephalopods were not specifically mentioned in their study, but it is likely that this prehistoric coastal community and others like it exploited littoral octopods, and probably used squid which stranded on beaches as bait, fertilizer, and fodder for domestic animals, as well as for human consumption. As with primitive communities today, squid have probably been spearfished and caught using jigs (similar to modern jigs made from wood such as *amaiki* and *kusaiki* in Japan) [1]. There is no technical information about fishing nets used in ancient times. Nevertheless, the octopus culture of the middle to late Minoan period on Crete in the eastern Mediterranean, in which images of octopuses appear on items from earthenware pots to coffins, is clear evidence that these ancient people were, at least, thoroughly familiar with cephalopods. The other main cephalopod groups exploited for food are the cuttlefish and octopus, plus to a much lesser extent the sepiolids. They are mainly soft-bodied, like octopuses, but have a small internal skeleton in the form of a rod-like gladius or pen, made of chitin. Squids are important prey for large numbers of vertebrate predators including many fish species, toothed whales, pinnipeds, and seabirds. Cephalopods in general and squids in particular possess ecological and behavioral features that are quite similar to those of fishes. In fact, Packard (1972) Packard, A. Cephalopods and fish, the limits of convergence. *Biol. Rev.* 241–307 (1972) has pointed out that functionally cephalopods are fish and Pauly (1988) develops this theme further. Many nektonic squids migrate in dense schools similar to those of pelagic fishes and fishing methods are common to both groups. Squid fishing methods are described in detail by Boyle and Rodhouse. Here, we briefly introduce the main fishing methods leaving specifics to the species accounts. In many fisheries, the squid are frozen whole on board the fishing vessel, often after grading according to size [2].

Otherwise, the only processing normally carried out on board is that the viscera are removed and the “tubes” and “tentacles” (mantles and brachial crowns) are frozen. This is mainly done in the larger ommastrephids. In the Falkland Islands fishery over 92 % of *I. argentinus* and over In processing factories ashore, the squid are eviscerated and separated into the edible “wings” (fins), “tubes” (mantles), and “tentacles” (brachial crown) either by hand or using machines. The tubes are often sectioned to produce “squid rings” and usually frozen. Squid meat from the tubes and tentacles is also processed in a variety of other ways including canning, drying, and smoking. In most cases, the viscera and trimmings are discarded but a specialized product is made in Japan by fermenting the digestive Argentine shortfin squid is an oceanic and neritic species occurring from the surface to about 800 m in depth. In autumn and winter (April to September) it is abundant on the lower shelf (50 to 200 m depth). Each line normally has almost 15 to 30 lures with hooks fitted at 1 m intervals (it is worth mentioning that on board a vessel the number of lures on a line had been reduced as the size of squid was anticipated to be larger). The colors of the lures can be: green, dark green, fluorescent green, red, fluorescent red, pink, fluorescent pink, light and dark purple, light, dark and fluorescent blue, clear and opaque white. At the end of each line a 1.5 kg weight is attached.

Long-fin (loliginid) squid are typically caught by demersal trawling. The trawls are used during hours of daylight, when the squid are concentrated near the seabed. A number of trawl gear types are used for squid fishing. These include: conventional otter trawls, which are used to fish on the bottom over rough ground; pelagic trawls, which can be used to fish just off the seabed; and specially designed squid trawls, which tend to have small mesh cod ends and higher head ropes than those normally used to catch fish.

In some of the smaller loliginid squid fisheries around the world, a variety of fishing techniques are used. These include hand-figs, small nets and special traps. In the Gulf of Thailand, lights are used to lure squid into stick-held cast nets. In European waters, substantial numbers of loliginid squid are also taken by seine net [3].

Summing up we can assert that squid fishing is mainly used jig both now and in the past. Now squid fishing is a low developed area, but it will be developed in the future.

Bibliography

1. Мокрин Н.М. Экология и перспективы промысла тихоокеанского кальмара *Todarodes pacificus* в Японском море: дис. ... кан. биол. наук: 03.00.16 / Мокрин Николай Михайлович; ТИПРО-Центр. – Владивосток, 2006. – 186 с.

2. Masuda D., Kai S., Maekawa H., Yamashita Y., Matsushita Y. Catch performance of coastal squid jigging boats equipped with underwater lamps having a shading structure, *Nippon Suisan // Gakkaishi*. – 2013. – №79. –P. 785–792.

3. <https://www.wikihow.com/Fish-for-Squid>

Е.А. Листунов

Научный руководитель – М.О. Пестова, доцент
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

КАЛЬМАР КАК ОБЪЕКТ ПРОМЫСЛА

Предоставлена информация о ловле кальмара. На основе исследования взаимовложенных природных процессов предложена концепция управления промыслом тихоокеанского кальмара в Японском море. Автор объяснил все о кальмарах и их ловле.

Сведения об авторе: Листунов Евгений Александрович, гр. ПРБ-122, e-mail: ethereal-tearz@gmail.com

УДК 629.123

N.A. Loshkarev, O.V. Palekha

Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

REGATTA AS A GREAT EVENT IN VLADIVOSTOK

The author describes the great event – “SCF Regatta of training sailboards”, which took place in the capital of Primorsky krai for the first time. The article also describes ship’s agent work.

For the first time in Vladivostok or even in the Far East, the "SCF Regatta of training sailboats" event took place. It lasted for the whole week from September 8 to 14, 2018.

This is one of the most prestigious maritime events in the world, which receives a lot of attention from maritime international community.

Sailing ships on the way from port to port compete each in their class. The winner is determined in the overall standings. Traditionally only sailboats and yachts over 9 meters long can participate in the regatta. This time the organizers made an exception – yachts with the length of 7 meters were allowed to participate in this competition.

In addition to sailing races, a rich coastal program was organized when ships entered the regatta ports – parades, concerts, rowing boat races and football games between crews.

From Russia, there were two training sailing ships – “Nadezhda” and “Pallada”, and two yachts – “Komandor Bering” and “Pulsar”. Indonesia was represented by a military sailboat – “BIMA SUCI”. From Japan, there was the "KAIWO MARU" sailboat and the "AMI" yacht. Small sailing vessel from Korea named "KOREANA" completes the list of sailboats. Besides these sailboats, five yachts of the “BENETEAU” type also participated in the race, two of them with a Russian crew, other two with Chinese and the fifth with a Korean complement.

All sailboats competed separately in their classes. Large sailboats started from the Korean city of Yeosu, and the yachts left the Japanese city of Qingdao. All ships had to go only under sail without exceptions, and only after crossing the figurative finish line – the bridge to the island "Russkiy", they could get to the pier by the engine.

Unfortunately, "PALLADA" was excluded from the race in its initial stage due to technical reasons, so the sailboat arrived home, not being a full participant. But besides Russian ship, the Japanese sailing ship KAIWO MARU came out of the race too because it met another Japanese sailboat on the way to Russia, which had problems with the sails. The "KAIWO MARU" crew decided to abandon the race and give all their sails to another ship.

From September 9 to September 13, all residents and guests of Vladivostok could visit any vessel and find out what a real sailboat is and how it looks like. You could chat with crewmembers and find out everything you might be interested in.

I got lucky as no one else. I was a part of those who were not just guests in this event, but those who were among the organizers. About 20 guys from MGU and Dalrybvtuz were selected as communication officers for this event. The essence of the officer’s work was that he had to be on board the ship and help crew members to sort out one issue or another, for example, to clarify the way to the store, the embankment, the cinema, etc. In this case, the officer must be able to communicate fluently in English. And in spite of my not very good English I was chosen to be one of the three regatta agents from the whole team of officers. It was really a good speaking practice for me.

Now let us talk about who the agent is and what is his responsibilities. An agent is a person whom a ship owner hires to represent his interests in a foreign or native port. In other words, this person should help solve any problems, which the ship owner or the crew encounters with. But questions may arise not only from the crew and the owner of the vessel, but also from the customs, during the registration of the vessel, and the border guards, and any other subdivisions related to the processing of the vessel and crew. The agent must manage everything, so all the issues would be smoothly solved, from the arrival of the vessel to its final departure from the port. Wherein the agent should be a discreet person and solve everything peacefully and emotionless.

So back to the Regatta. We, the agents, obeyed the senior agent, who taught us and explained to us our role a week before the event. At first, we did not understand anything at all and were worried that something would get wrong. Our first task was to fill out documents for the ships arrival, or being more exact, yachts. We were not allowed to register big vessels in obvious reasons. Each of us was given two yachts of the type “BENETEAU”, and we began to fill out the documents. All documents are mostly in English. But since my English is not very good, I asked to give me yachts with a Russian crew, which made my life much easier (I thought so). The list of documents includes CARGO DECLARATION, CREW LIST, DECISION CREW PERSONAL EFFECTS DECLARATION, DECISION SHIP’S STORE DECLARATION, GENERAL DECLARATION, TRANSITION PLAN and RADIO COMMUNICATION SCHEME.

The agent must be prepared to act according to the situation. On September 8, we all went together to the place where the ships had to moor. We went there to get familiarized with the area. But we were surprised with unexpected news – the yachts were already on their way to the port. From this moment, an interesting and exciting week as a ship agent had began.

The registration of the first yacht went with some difficulties, because border guards found the absence of one necessary document during the registration process. I had to procrastinate, while the senior agent was solving this problem. To put it mildly, the border guards were not

happy with this situation and scolded me a little. But the problem was soon resolved and everyone was satisfied. After the paperwork at the customs, I could easily breathe and relax a bit.

Registration of large ships took place without the participation of young agents. And speaking of spectacular approach – Indonesian vessel BIMA SUCI had the brightest and most memorable approach to the quay. Big... No, even a huge state flag, beautiful music, along with live playing, cadets, waving their hands while standing on the rays – this is almost indescribable. And besides this was the newest ship in regatta, which is only 2 years old.

Many guests who visited this vessel were in love with it. I was lucky to be inside, where everything is very beautiful and well maintained. A tour was specially arranged for the second agent and me. By the way, the crew has very good knowledge of English.

After some time, the Japanese ship KAIWO MARU arrived. I really liked the crew: discreet and cultural. I do not know why, but all the remaining days I visited this vessel very often and talked with cadets and officers. Although my English is far from perfect and they either couldn't speak it fluently, we easily found a common language and topics for conversation. Probably, communication with different people of other culture was the most enjoyable thing in the regatta.

After processing all the ships, we solved some minor crew problems: with documents, with cellular communication and something else in detail. Also we just walked around the sailing boats and talked to the cadets.

Finally, when the regatta came to an end, we had to prepare documents for the sailing vessels departure. The process of documents preparation is the same as for arrival, with only a few changes. On the day of the registration of the ships, I accidentally got a Korean ship "KOREANA", for which I was not ready. A problem arose due to which things did not go according to the plan. The master of the sailboat claimed nine people for departure, but in fact, they turned out to be 7. After long clarification, it turned out that two had left Vladivostok by plane and the master did not tell anyone about this. I did not know what to do and tried to offer the border guards different solutions to the problem, but they demanded to remake the documents, which could take a long time. I had to call for help of a senior agent, in whose presence everything was safely solved and the departure documents were arranged without problems.

Then two yachts with Russian crew arrived and the next half hour passed in a fuss, and I really had a hard time. However, after the paperwork was completed, we were free. I am glad that I took part in this event as an organizer. And thanks to everyone with whose help I got there!

English as a means of international communication is an indispensable tool for communication at events related to the presence of foreign representatives from various countries. Being proficient in this language allows you to get into different cultures and become a direct participant in important historical events of the city. Taking part in the event like this, you realize once more the importance of learning a foreign language for future career and personal development.

Н.А. Лошкарев, О.В. Палеха
Научный руководитель – Л.И. Востолапова, доцент
ФГБОУ ВО Дальрыбвтуз, Владивосток, Россия

РЕГАТА КАК ГРАНДИОЗНОЕ СОБЫТИЕ ВЛАДИВОСТОКА

Рассказывается о грандиозном мероприятии – «СКФ Дальневосточная регата учебных парусников», которое впервые проходило в столице Приморского края, а также об особенностях работы судового агента.

Сведения об авторах: Лошкарев Никита Андреевич, гр. ЭМс-512, e-mail: neckitvlad@yandex.ru;

Палеха Олег Владимирович, гр. ЭМс-512, e-mail: hvb_c@icloud.com

D.S. Lysak
Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

DO MUSSELS REVEAL THE FATE OF THE OCEANS?

The article is devoted to a comprehensive study of mussels as reliable indicators of microplastic pollution of the oceans. Laboratory studies collectively demonstrate that mussels can be good model organisms in detecting microplastic absorption, plastic accumulation and reflecting the toxicity of the marine environment. It is concluded that mussels should be used as target species for microplastic monitoring.

Environmental presence and accumulation of plastic debris has become a widespread scientific and social concern due to the dramatic increase in the production of plastics, with an estimate of an additional 335 million tonnes of world plastic production in 2016 alone. Microplastics (particles less than 5 mm; are reported to account for 92.4 % of marine plastic debris and have been identified in many environmental matrices globally. This includes surface waters of every major ocean, the water column, beaches, sea ice, deep sea sediment, marine biota and consumables sourced from the sea.

Microplastic ingestion has been identified in a range of species from mussels to mammals, with over 220 species from different trophic levels consuming microplastic debris *in natura*, and 99 % of all seabird species are predicted to ingest microplastic by 2050. Microplastic ingestion by marine organisms can accelerate microplastics' transference from the sea surface through the water column to the sea floor via feces and marine snow, or between trophic chains via predation. Additionally, microplastics are subject to biofouling leading to colonization by microorganisms and invertebrates, which in turn can contribute to long-range transport of alien species, and serve as reservoirs for pathogen transmission, which broadens the risks of microplastic pollution to marine organisms and ecosystems. In addition, environmental weathering of microplastics may also cause release of harmful monomers and additives from the polymer into the associated media [2]. Together, these aspects represent some of the primary and emerging problems associated with microplastics to date but are by no means the only issues.

Nevertheless, consequences of wild biota interacting with microplastic have not been established, although the current body of evidence from laboratory studies suggests that microplastic exposure may lead to a suite of negative health effects for marine biota; for example, increased immune response, decreased food intake and growth rate, weight loss, energy depletion, apoptosis, upregulation of stress and damage repair pathways and negative impacts on subsequent generations. In addition, microplastics' capacity to adsorb, act as vectors of, and leach toxic substances to marine biota may also pose further health risks. Mussels and other bivalves like oysters and clams are eaten whole without removal of the gastrointestinal tract and therefore represent a pathway for microplastics to enter the human food chain.

Despite uncertainties regarding ecological and health risks of microplastic pollution, knowledge based on the wide occurrence of microplastics in the environment has led to calls to classify microplastics as hazardous, and plastic pollution has been compared with climate change in terms of scale and degree of severity by the United Nations Environment Programme. From a risk assessment perspective, it is necessary to develop a comprehensive and harmonized evaluation method of microplastic pollution for inclusion in routine monitoring programs. Traditionally, three marine compartments including water column, sediment and biota could be used to monitor spatial and temporal trends of microplastic abundance. However, microplastic abundances in water and sediment tend to be affected by a variety of environmental factors such as biofilms, bio-turbation, tides, winds, currents and wave fronts; all these parameters giving a stochastic pattern, which can complicate the interpretation of impacts on biota. In addition, sediment is a more complicated compartment to analyze than water and most biota, including mussels, since sample pro-

cessing requires multiple steps to degrade organic material and separate microplastics from natural particles. Biomonitoring can be used to address unknowns in terms of risk related to microplastics.

To have a robust bioindicator for environmental monitoring the following criteria should be fulfilled: a wide distribution range, a well known biology, immobility, an ability to provide an early alert, a key function in the ecosystem, a homogeneous response to pollutants, and the existence of identifiable toxic effects associated with the degree of pollution.

Seabirds and sea turtles have been selected as bioindicators for monitoring ingestion of plastic debris (>1 mm) for the land-ocean interaction. For instance, fulmar (*Fulmarus glacialis*) is used as an indicator species in Northern Europe, and its digestive content are currently utilized as an indicator for regional plastic pollution under the OSPAR Convention.

Mussels have been utilized extensively as ideal biological indicators in monitoring of anthropogenic pollution trends in coastal waters due to their special characteristics. As one of the first animals used to assess the environmental quality of seawater, mussels meet almost all required criteria for a useful bioindicator species. Firstly, mussels are globally distributed, easily accessible and have a high tolerance to a wide range of environmental parameters including salinity, temperature, oxygen levels and food availability [1]. Furthermore, as representative benthic filter feeders, mussels can efficiently accumulate chemical pollutants from seawater to provide an integrative measure of the concentration and bioavailability of seawater pollutants *in situ*. Mussels provide food and habitat to a lot of other species, forming important links between pelagic and benthic ecosystems. They also act as a transport route of marine pollutants to higher trophic levels in the coastal marine food chain. Importantly, mussels have been an important seafood for humans for thousands of years. Hence, mussels also attract attention regarding assessing human health risks associated with marine pollution. Up to now, mussel has been widely used in many regional environmental monitoring programs such as the U.S. Mussel Watch Project, Assessment and Control of Pollution in the Mediterranean region (MEDPOL), and others Coordinated Environmental Monitoring Program (CEMP).

In this article, both the suitability and challenges related to mussels as bioindicator for microplastic pollution are discussed.

Environmental risks associated with microplastics are primarily focused on their suspected bioavailability for marine organisms. Bivalves are of particular interest because their extensive filter-feeding activity exposes them directly to microplastics present in the environment. Globally, microplastic occurrences in wild caught mussels have been extensively investigated and reported.

Mussels (*Mytilus* spp.) are currently the dominant species used for field investigations of microplastics. *Mytilus* has seven subspecies that can interbreed with each other and are widely distributed around the world.

Field investigations of microplastics in mussels are currently spread over 16 countries, especially in European countries including Germany, France, Belgium, the Netherlands, Italy, Greece, Portugal, Spain, Denmark, Finland, Norway and the U.K. [1].

Procedures for investigating microplastic pollution in mussels involve a series of steps and details that must be taken into consideration including: sampling sites and strategy, sample size (number of individuals per site), individual condition, sample storage, digestion solution, filter pore size, chemical identification techniques, classification of microplastics, reporting units, and contamination control.

In addition to field studies, mussels have been widely used in laboratory exposure experiments to study uptake, accumulation, clearance characteristics and impact of microplastics. Microplastic uptake has been demonstrated in all exposure concentrations, and egestion as feces and pseudofeces has also been observed. During active feeding, mussels can continuously pump and filter seawater through coordinated action of cilia localized at the gill epithelium surface, at a rate of 50 ml of seawater per minute.

According to mussel feeding strategies and laboratory exposure studies, we can hypothesize pathways of microplastic intake and accumulation as follows. When microplastics in seawater encounter gill surfaces, they may be captured and trapped into mucus and subsequently assimilated over the gill epithelium or transported into the mouth and digestive system. Not every particle captured by gills is ingested since mussels are able to separate and reject nonnutritive particles as pseudofeces as a way to defend organisms against high quantities of suspended particulate matter.

It has been suggested that microplastics accumulating in mussels will achieve a dynamic balance between ingestion and clearance and become stable, despite their selective feeding strategy and varying retention time of different size/morphotype particles. Not only has a positive and quantitative correlation of microplastics in mussels and in their surrounding waters from field investigations been reported, but similar results from laboratory exposure experiments have been found.

At present microparticle behavior within mussel tissues is still largely unknown. Studies have shown that microplastics may be retained for extended periods of time, for example, complete clearance of microplastics was not achieved after a seven-days depuration period under laboratory conditions with microbeads being retained within the digestive tracts. The results suggest that mussels are effective indicators of recent exposure. Although efficient gut clearance and selective feeding behavior of mussels limit their quantitative ability as indicators of microplastic. For example, the only available data on retention refers to those that have been selected by mussels, especially in terms of size. Microplastics in mussels can still reflect the abundance, polymer type and morphotype of microplastics in the environment when sampling and thereby come a bit closer to the risk assessment.

It should be highlighted that in many laboratory studies, organisms are exposed to unrealistically high doses of microplastics with uniform size or shape. In some studies, mussels were caged in specific areas for extended periods to investigate the microplastic pollution related to specific anthropogenic activity, such as the removal of wreck or to assess seasonal changes in plastic pollution. Calls for more testing on toxicological effects of long-term exposure to environmentally realistic concentrations and shapes are repeatedly made by the scientific community [2].

It is a consensus that mussels make good biological indicators for monitoring many anthropogenic pollutants. Mussels also have specific advantages as bioindicator for microplastic pollution. Feeding type affects microplastic ingestion, for example, filter-feeding makes bivalves ingest more microplastics. Mussels as species susceptible for microplastic uptake have been documented widely. Furthermore, potential contamination during sampling and laboratory processing is a key problem in microplastic research, mussel's hard shells and easy handling minimize contamination risk.

Furthermore, a vast amount of field data shows that microplastics are widespread in mussels around the world, and laboratory exposure studies have demonstrated that mussels can be good model organisms for understanding uptake, accumulation and toxicity of microplastic. This highlights the feasibility and advantages of mussels as indicator species for monitoring of microplastics from an implementation perspective [1].

Recently, mussels have been proposed as suitable indicator organisms of microplastic pollution by research groups from several geographic locations. Uptake and accumulation of microplastics in mussels from Belgium has been selected as a marine health status parameter, and microplastic levels in mussels have been included in European databases regarding contaminants of emerging concern in seafood. The possibilities of using mussels as monitoring species for microplastics in Norway and the Nordic marine environment is also supported since they have been used in other regional, national and international monitoring programmes

Today it is proposed to use mussels as bioindicator species for monitoring microplastics in marine environments. Nevertheless, some questions require further clarification, and additional factors should be taken into consideration when it comes to building an efficient and economical approach suitable for future large-scale monitoring program with mussels. Scientists all over the world discuss the following: firstly, it is necessary to develop a global working group investigating microplastics in mussels under some international organization such as UNEP, United Na-

tions Environmental Assembly. Secondly, a uniform protocol should be developed and adopted, at least on a comparable regional monitoring basis. Uniform protocols and harmonized monitoring methods are need to allow spatial and temporal comparisons and to enable assessment of the presence of microplastics and their effects in mussels at a global level. Finally, monitoring should be practically conducted regionally or globally. To date, comparable data of microplastic pollution characteristics in mussels from different parts of the world is scarce.

Summing up, we can say that mussels have been widely used as bioindicators for monitoring of coastal water pollution and their susceptibility to microplastic uptake and assimilation has been well documented. Field investigations have shown that microplastic abundance in mussels is closely related to human activity and, in some studies, there has been a positive and quantitative correlation of microplastics in mussels and their surrounding waters. Laboratory exposure studies demonstrate that mussels can be good model organisms when investigating uptake, accumulation and toxicity of microplastics. Therefore, we strongly propose the use of mussels as indicator species for monitoring of microplastics in the marine environment. We also urge the international organizations (e.g., UNEP) to facilitate the formation of an international workgroup of microplastics in mussels to develop an internationally accepted protocol to monitor and collect preliminary data comparing coastal mussels from around the world.

Bibliography

1. Евсеев Г.А., Яковлев Ю.М. Двустворчатые моллюски дальневосточных морей России. – Владивосток: Институт биологии моря, 2006. – 120 с.
2. Смуров А.В. Основы экологической диагностики. Биологические и информационные аспекты. – М.: Ойкос, Экологический центр МГУ, 2003. – 188 с.
3. <https://phys.org/news/2018-10-mussels-reveal-fate-oceans.html>

Д.С. Лысак

Научный руководитель – Н.В. Колоколова, доцент
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

РАСКРЫВАЮТ ЛИ МИДИИ СУДЬБУ ОКЕАНОВ?

Посвящена комплексному изучению мидий как достоверных показателей микропластического загрязнения океанов. Лабораторные исследования в совокупности демонстрируют, что мидии могут быть хорошими модельными организмами в обнаружении микропластического поглощения, пластического накопления и отражении токсичности морской среды. Сделан вывод о том, что мидий следует использовать в качестве целевых видов для микропластического мониторинга.

Сведения об авторе: Лысак Диана Сергеевна, гр. ВБб-122 , e-mail: jasminka.antonenko@yandex.ru

УДК 621.58

A.S. Mikheev

Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

ICE MAKERS

The use of artificial cold has expanded significantly and now covers many areas, from commerce, construction, transport to conservation of living organs, modeling of outer space and obtaining superconductivity. One of the leading places in refrigeration technology is occupied by ice-makers, which are widely spread in trade and in public catering.

Ice makers are one of the types of heat exchangers for the production of artificial water ice.

At public catering establishments in ice-makers, food ice is produced in the form of tiles and flakes. The ice maker is connected to the refrigerating machine.

Distinguish ice makers with direct cooling, in which ice is frozen on the surface of the evaporator, and brine, in which the ice forms are cooled by brine with a temperature of $-10 \dots -12 \text{ }^{\circ}\text{C}$. The most intensive are the ice makers of scaly ice. The principle of their operation is based on continuous layer-by-layer water freezing.

The ice maker consists of two units: an ice preparation department with a bunker and an engine room. All working units are mounted in a metal casing mounted on adjustable supports.

The ice preparation compartment with an ice storage bin is located in a steel vessel, in the bottom of which there is a drain hole with a water seal. The cavity between the container and the body is filled with heat-insulating material. The upper part of the ice preparation compartment is closed with an easily removable, thermally insulated cover, the contour of which is edged with a magnetic rubber profile.

In the ice preparation department there are: an evaporator with a collector and a stylus, a water collector, a grating, a pump with a shut-off float valve and a bath, a thermostat of the bunker. The bunker door is on the front side of the machine. The contour of the door is also edged with a magnetic rubber profile.

The main constructive unit of the ice maker is a sealed refrigerating unit. It consists of a compressor, a condenser with a fan and a thaw valve. The refrigeration unit and the turntable of the electrical equipment are mounted in the engine room located at the bottom of the enclosure. For installation and maintenance of the unit there is a window in the back wall of the engine room and a quick-detachable grille in the front part.

The refrigerating machine is a sealed system consisting of a condensing unit, an evaporator, a thermoregulating and an electromagnetic valve. The evaporator on three sides has a smooth polished surface, on which ice is frozen. On the fourth (lower) side, the channels for the passage of the refrigerant are punched out. To the evaporator, along the outer perimeter, the tube forming the thawing circuit is soldered. In the upper part of the evaporator there is a collector with openings along the entire length. The water is fed to the center of the reservoir to ensure its uniform supply to the evaporator.

The ice machine is equipped with a special probe (ice thickness sensor) to control the ice thickness formed on the evaporator during the freeze cycle. The sensor consists of a micro-electric motor with a reducer. On the rotating shaft of the micro-electric motor, a lever is mounted with a bracket on which the cam is mounted. When the electric motor is running, the lever rotates together with the shaft. The cam of the lever begins to roll over the ice only when the thickness of the ice is $2 \dots 3 \text{ mm}$ less than the specified thickness. The cam, rolling along the ice along with the bracket, swings on the axes. The axes connect the movable bracket with the fixed bracket. When the thickness of the ice reaches the target, the bolt of the movable bracket presses the microswitch roller. In this case, a signal is sent to start the defrosting cycle of the evaporator.

Under the evaporator there is a water trap, into which water flows from the evaporator. From the sump through the drain pipe water enters the pump bath. The ice sheet, slipping from the evaporator, is cut into square plates by longitudinal and transverse strings of the cutting device (grating). The cut ice from the string enters the hopper.

The water is supplied to the collector by a centrifugal pump. On one bracket with the pump is a shut-off float valve consisting of a special nut, a nozzle, a valve with a washer and a lever with a float. The lever is connected by an axis with the valve. When the water level is reached, the float lifts the valve, which blocks the flow of water from the nozzle. When the water level drops, the float descends and through the valve water flows into the pump bath. The pump bath is a vessel in the bottom of which there are drainage and overflow nozzles. The drain connection is closed with a stopper, and a cap is formed on the overflow pipe, forming a siphon, through which a partial replacement of water occurs after each cycle.

The principle of obtaining transparent food ice in the ice maker is based on cooling the water moving on the evaporator and partially freezing it. When the water is frozen, the salts contained in it pass into the unfrozen part of it. To prevent the formation of opaque ice and the consequent decrease in the productivity of the ice maker in the pump bath, unfrozen water is replaced.

The cyclic operation of the ice maker continues until the bunker is completely filled with ice.

The capillary with the capillary thermostat of the bunker is located in the top of the hopper under the grating. When the ice plates touch the capillary case, the thermostat of the hopper is triggered and the ice maker is turned off. In the process of dismantling the ice or its thawing, the capillary case is released and the ice maker is switched on again.

For the convenience of servicing the ice maker, the panel of its electrical equipment panel has a swivel structure. It can be rotated around the axis by 90 °.

The capacity of an ice machine with an ice thickness of 10 mm is 40 ... 45 kg per day.

When the ice maker is turned on, water coming from the water supply system passes through the filter, the solenoid valve fills the heat exchanger and from it the evaporator bath. Through the opening in the bath of the evaporator, water flows down into the lower bath, into which the pump is submerged. When the bottom bath is filled with water, the time relay switches on the refrigeration unit and the water pump, and the solenoid valve turns off.

The pump from the lower bath pumps water into the collector. Water passes through the nozzles and irrigates the fingers of the evaporator, gradually settling on them. When the evaporator temperature drops to -7 °C, the evaporator thermostat switches on the time relay and the ice freeze cycle continues for another 12 ... 13 min. At this time, the hot refrigerant vapor injected by the compressor into the condenser through the coil of the heat exchanger heats the water in it.

At the end of the ice freeze cycle, the cooling unit and the water pump stop using the time switch and the solenoid valve opens. Heated water in the heat exchanger enters the bath of the evaporator. Cylinders of ice, which have settled on the fingers of the evaporator, melt, fall on the grate and slip into the bunker.

When the hopper is filled with ice (25 kg), the thermostat of the hopper disconnects the ice maker.

The capacity of the ice maker, depending on the brand, is 40 ... 75 kg per day, the installed capacity is -0.45 ... 0.75 kW.

Due to the high efficiency of ice won the sympathy of Industrialists around the world. The possibility of using ice production plants undoubtedly contributes to the efficiency of various enterprises associated with freezing or cooling products.

Bibliography

1. Аршанский С., Синкевич Э. Льдозаводы. – М.: Пищ. пром-сть, 1968. – 268 с.
2. Барулин Н.Я. Новая система холодильной машины // Холодильная техника. – 1967. – № 1. – С. 50–52.
3. Бобков В.А. Использование естественного холода для сохранения продовольствия. – М.: ВНИИХИ, 1968. – 58 с.
4. Орлов В.А. Промышленное использование льда. – Л.: Ленснабтехиздат, 1933. – 341 с.

А.С. Михеев

Научный руководитель – Т.Н. Цветкова, старший преподаватель
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

ЛЬДОГЕНЕРАТОРЫ

Применение искусственного холода значительно расширилось и в настоящее время охватывает многие области: от торговли, строительства, транспорта до консервации живых органов,

моделирования космического пространства и получения сверхпроводимости. Одно из ведущих мест в холодильной технике занимают льдогенераторы, получившие широчайшее распространение в торговле и в общественном питании.

Сведения об авторе: Михеев Александр Сергеевич, гр. ХТб-412, e-mail: s.u.p.e.r.123456@mail.ru

УДК 664.951.037.5

L.Y. Podlennyi
Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

FREEZING FISH

The basis of the production of fish products is fresh-frozen fish. Freezing is used in the food industry to increase its storage time and as an anti-parasite treatment. Modern technologies allow to do this without sacrificing quality, without changing the original taste, structure and flavor.

All the potential that we catch or grow must be preserved or processed. The term fish processing refers to the processes associated with fish and fish products between the time fish are caught or harvested, and the time the final product is delivered to the customer. Although the term refers specifically to fish, in practice it is extended to cover any aquatic organisms harvested for commercial purposes, whether caught in wild fisheries or harvested from aquaculture or fish farming. Fish processing can be subdivided into fish handling, which is the preliminary processing of raw fish, and the manufacture of fish products. Another natural subdivision is into primary processing involved in the filleting and freezing of fresh fish for onward distribution to fresh fish retail and catering outlets, and the secondary processing that produces chilled, frozen and canned products for the retail and catering trades.

Fish begins to spoil immediately after death. This is reflected in gradual developments of undesirable flavours, softening of the flesh and eventually substantial losses of fluid containing protein and fat. By lowering the temperature of the dead fish, spoilage can be retarded and, if the temperature is kept low enough, spoilage can be almost stopped.

Freezing and cold storage is an efficient method of fish preservation but it must be emphasised that it does not improve product quality. The final quality depends on the quality of the fish at the time of freezing as well as other factors during freezing, cold storage and distribution. The important requirement is that the fish should at all times be kept in a cool condition before freezing, about 0 °C, and the use of ice or other methods of chilling is recommended. Apart from keeping the product chilled, it is also essential to adopt a high standard of hygiene during handling and processing to prevent bacterial contamination and spoilage.

Fish is largely water, normally 60–80 percent depending on the species, and the freezing process converts most of this water into ice. Freezing requires the removal of heat, and fish from which heat is removed falls in temperature in the manner shown in Fig. 1. During the first stage of cooling, the temperature falls fairly rapidly to just below 0°C, the freezing point of water. As more heat requires to be extracted during the second stage, in order to turn the bulk of the water to ice, the temperature changes by a few degrees and this stage is known as the period of "thermal arrest". When about 55 % of the water is turned to ice, the temperature again begins to fall rapidly and during this third stage most of the remaining water freezes. A comparatively small amount of heat has to be removed during this third stage.

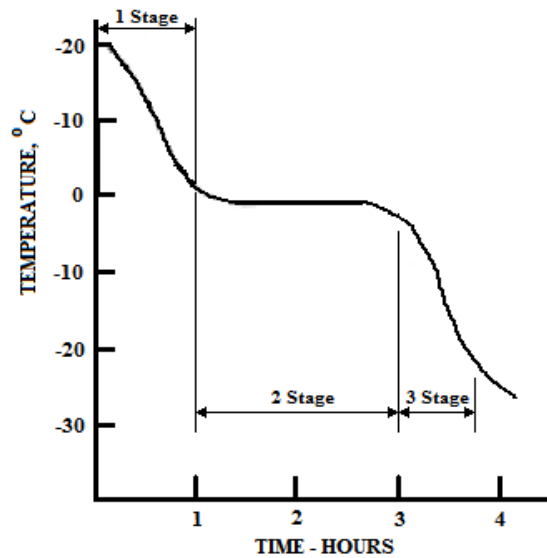


Fig. 1. Temperature-time graph for fish during freezing

As the water in fish freezes out as pure crystals of ice, the remaining unfrozen water contains an ever increasing concentration of salts and other compounds which are naturally present in fish flesh. The effect of this ever increasing concentration is to depress the freezing point of the unfrozen water. The result is that, unlike pure water, the complete change to ice is not accomplished at a fixed temperature of 0 °C, but proceeds over a range of temperature. The variation of the proportion of water (which is converted to ice) in the muscle tissue of fish against temperature is shown in Fig. 2. The figure shows that by the time the fish temperature is reduced to -5 °C about 70 % of the water is frozen. It also shows that even at temperatures as low as -30 °C, a proportion of the water in the fish muscle still remains in the unfrozen state [1].

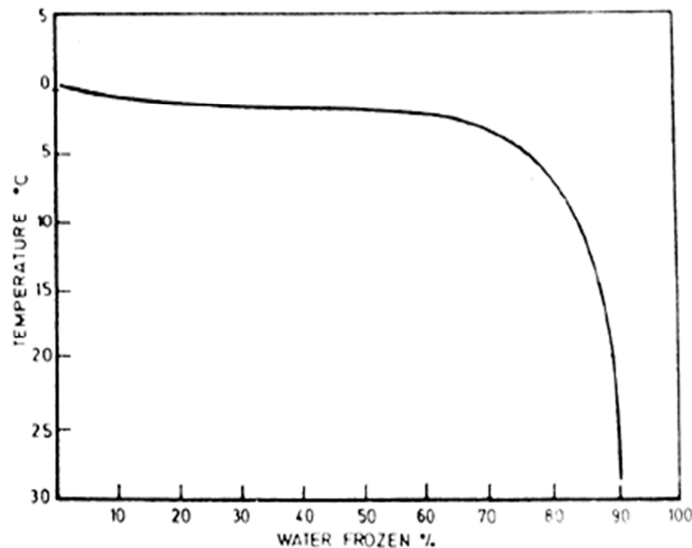


Fig. 2. Freezing of fish muscle. The percentage of water frozen at different temperatures

Slow freezing, however, does result in an inferior quality product and this is now thought to be due mainly to denaturation of the protein. Freezing times of up to 24h or even longer, achieved in some badly designed and operated freezers, will almost certainly result in an inferior product. Changes take place in some fractions of the protein as a result of freezing and since they are altered from their "native" state they may be said to be "denatured", hence the term "protein dena-

turation". This denaturation depends on temperature and as temperature is reduced the rate of denaturation is reduced. Denaturation also depends on the concentration of enzymes and other compounds present. Thus, as the water is frozen out as pure ice crystals, the higher concentration of compounds in the unfrozen portion will result in an increase in the rate of denaturation. These two factors, which determine the rate of denaturation, act in opposition to each other as temperature is reduced and it has been demonstrated that the temperature of maximum activity is in the region of -1 to -2 °C. Slow freezing means that a longer time is spent in this zone of maximum activity and it is now thought that this factor accounts for the main difference in quality between slow and quick frozen fish.

Freezing and frozen storage of fish can give a storage life of more than one year, if properly carried out. It has enabled fishing vessels to remain at sea for long periods, and allowed the stockpiling of fish during periods of good fishing and high catching rates, as well as widened the market for fish products of high quality.

The mechanism by which frozen fish deteriorates is somewhat different from that causing spoilage of chilled fish. Provided the temperature is low enough – below -10°C bacterial action will be stopped by the freezing process. Chemical, biochemical and physical processes leading to irreversible changes will still occur, but at a very slow rate.

The proteins changes in fish frozen under poor conditions can be recognised in the thawed fish. The normally bright, firm and elastic product becomes dull and spongy. The flesh will tend to sag and break and there will be substantial losses of fluid, which can be squeezed out easily. When cooked the fish will be dry and fibrous. The rate at which protein denaturation takes place in frozen fish depends largely on the temperature and will slow down as the temperature is reduced [2].

Changes taking place in the lipids of the frozen fish will also slow down when the temperature is reduced. The oxidation of the fat leads to objectionable flavours and odours. The rate of oxidation can be reduced by reducing the exposure to oxygen. This can be achieved by introducing a barrier at the surface of the fish. Thus fish in a block keep better than fish frozen individually, and the addition of an ice glaze is beneficial. Glazing is carried out after freezing by brushing or spraying chilled water onto the surface of the fish or by dipping in cold water. Packaging materials, impermeable to moisture and oxygen can be effective, especially if vacuum packaging is employed.

Some transfer of moisture from the product is unavoidable during freezing and frozen storage, which leads to dehydration of the fish. Good operating conditions are essential in order to keep dehydration to a minimum. It has been clearly established that fluctuating cold store temperatures are a major cause of dehydration. In extreme dehydration the frozen fish acquires a dry wrinkled look, tends to become pale or white in colour and the flesh become spongy. This characteristic appearance is called, inappropriately, 'freezerburn'. The weight loss is, of course, serious from an economic point of view and dehydration will accelerate the other important changes – protein denaturation, as well as oxidation. Glaze on the exposed surfaces of the fish before storage will however, evaporate over a period of time and drying of the fish itself will resume. Paper wrappers can be used as a protection, but depending on the conditions some drying of the fish within the packing will still occur [3].

Refrigeration is a process whereby heat is removed and rejected, and this can be achieved by any of the following methods: vapour compression, vapour absorption, air cycle, thermoelectric. Horizontal plate freezers (HPF) are used for freezing regular shaped packs of fish. The product is frozen in cartons, freezing frames or lidded trays which make direct contact with the plates through which the refrigerant is circulated. Approximate freezing times are presented in table 1. The horizontal plates are pressed together to a predetermined spacing, set by the product thickness, and the contact pressure is maintained by a hydraulic device during the freezing process. The bank of freezer plates forming the unit is normally contained in an insulated enclosure which is lined internally and externally with galvanized or coated metal sheeting. Access to the freezer stations is either by means of vertically-lifted curtains or doors, at the front and rear.

**Horizontal plate freezer – approximate freezing times
(Pump circulating system evaporating at -34 °C)**

Product	Product thickness and freezing times			
	50 mm	60 mm	76 mm	100 mm
Fish fillets	60 min	75 min	105 min	165 min
Whole fish	75 min	90 min	120 min	180 min
Herring / Sprat	60 min	75 min	110 min	170 min
Shrimps in cartons	90 min	135 min	160 min	230 min

When selecting the space required between plates, it is usual to have the maximum plate opening 25 mm more than the thickness of the product to allow easy loading. When calculating the weight that can be frozen in a HPF the number of packages and the weight of fish contained in each package have to be taken into account. Plate dimensions and package sizes should be matched to avoid excessive waste of potential freezing space and it is usual to achieve about a 75 % plate coverage in practice. Although freezers can be supplied with wider plate spacings, it is usual to freeze fish products in packages, trays or forming frames with a depth not greater than 50 mm to 75 mm [4].

Freezing is the most convenient and advanced method of processing; besides, frozen products can be used as a direct processing product and serve as raw materials for food production. Fish is a highly perishable food which needs proper handling and preservation if it is to have a long shelf life and retain a desirable quality and nutritional value. Therefore, the quality of freezing is fundamental in food production.

Bibliography

1. Johnston W.A. Freezing and refrigerated storage in fisheries / W.A. Johnston, F.J. Nicholson, A. Roger, G.D. Stroud. – Rome: FAO, 1994. – 331 p.
2. Касьянов Г.И., Иванова Е.Е., Одинцов А.Б. и др. Технология переработки рыбы и морепродуктов. – Ростов н/Д: МарТ, 2001. – 416 с.
3. Кан А.В., Матвеев В.И. Установки и аппараты для замораживания рыбы и рыбопродуктов. – М.: Пищ. пром-сть, 1967. – 235 с.
4. Bykowski P., Dutkiewicz D. Freshwater fish processing and equipment in small plants. – Rome: FAO, 1996. – 59 p.

Л.Ю. Подленный

Научный руководитель – Н.В. Колоколова, доцент
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

ЗАМОРОЗКА РЫБЫ

Основу производства пищевой рыбной продукции составляет свежемороженая рыба. Заморозка используется в пищевой промышленности для увеличения продолжительности ее хранения и в качестве обработки против паразитов. Современные технологии позволяют сделать это без ущерба для качества, без изменений исходного вкуса, структуры и аромата.

Сведение об авторе: Подленный Лев Юрьевич, гр. ТОБ-312, e-mail: lpodlenn123@mail.ru

N.O. Polyakov
Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

TYPES OF CARGOES TRANSPORTED BY SEA

In modern rapidly developing world, there is a huge need for fast and safe transportation of a huge amount of cargo. Marine is considered the most popular type of transportation. The paper discusses the cargo types transported by sea, provides their characteristics and methods of packaging.

The fast growth of the dynamically developing direction of the modern market transportation is determined by constantly increasing turnover between counties and companies. The most popular type of transportation is considered marine. For several tens of centuries the sea and river modes of transport have been used for cargo forwarding. It is worth noting that this is perhaps the oldest known type of transportation. By means of sea transport there can be virtually all known types of cargoes were shipped: this oil (as well as the products of its processing), and bulk materials, and wood, and vehicles, and food products, and more. In addition, the cost of such services is relatively low.

The word ‘cargo’ refers in particular to goods or products being conveyed by ship, boat, or aircraft, although the term is now often extended to cover all types of freight, including that carried by train, van, truck, or intermodal container. The term ‘cargo’ is also used in case of goods in the cold-chain, because the perishable inventory is always in transit towards a final end-use, even when it is held in cold storage or other similar climate-controlled facility [1].

Classification of goods means distribution of transported goods within the divisions, groups, and positions. It is carried out according to various criteria: by industry; by function – raw materials, fuel, materials and finished goods; the types of rolling stock – tankers and bulk carriers; on transport features – volume, awkwardness, etc. Such classification is used in the planning, in the study of economic relations, setting tariffs and for operational purposes [2].

Transported goods are classified depending on the degree of capacity utilization, method of loading and unloading and transportation conditions. Freight is usually organized into various shipment categories before it is transported. The type of transported cargo, the size and quantity of the shipment determines in item's category.

Shipments are typically categorized as household goods, express, parcel, and freight shipments:

- Household goods (HHG) include furniture, art and similar items.
- Larger items like small boxes are considered parcels or ground shipments. These shipments are rarely over 50 kg (110 lb), with no single piece of the shipment weighing more than about 70 kg (154 lb). Parcel shipments are always boxed, sometimes in the shipper’s packaging and sometimes in carrier-provided packaging. Service levels are again variable but most ground shipments will move about 800 to 1,100 km (497 to 684 mi) per day.

Huge quantities of goods are transported by sea every day, and all these goods are different in their characteristics [3]:

Household goods (HHG) include furniture, art and similar items.

- Gas
- Liquid bulk cargo
- Dry bulk cargo
- Refrigerated food cargo
- Special cargo
- Passengers

Gas is one of the most unusual goods that cross our oceans. It is in a raw state and does not have good flow properties and easy loading, inherent in such liquid cargo as crude oil and grain.

For their convenient transportation, it is converted into this liquid state by extreme freezing or squeezing. This process, called liquefaction, reduces the volume of gas 600 times and generates new tasks for the ships transporting it. The gas must be stored in a liquefied state during the entire transportation; therefore, vessels carrying gas must have onboard complex cooling or liquefaction systems. As a result, these specialized vessels are often considered the most complex of all commercial vessels; their cost is twice the cost of tankers of the same size.

Liquid bulk cargo is ranging from car fuel and gasoline to fruit juices and edible oil; it is difficult to live without them. These free flowing liquid cargoes, which also include crude oil, liquefied natural gas and chemicals, are not transported in boxes, bales or bulk. They are poured into large spaces – tanks, known as cargo tanks, in a tanker.

This sector of the industry has attracted a lot of public attention in past years due to loud accidents with crude oil spilled from tankers and polluted the sea and coastal lines. However, appropriate legislation was developed, and the consciousness of carriers has grown in this area. It is very important that there has been a significant decrease in marine pollution over the past 15 years, especially in the field of oil spills into the sea, despite a significant increase in maritime trade.

Dry bulk cargo include a variety of manufactured and raw materials from coal to sugar and cocoa, such goods have two similarities: they are not packaged and uniform. These two properties make them easier indoors in the hold of the cargo ship.

If there were not 285 million dwt of dry cargo transported annually by sea, life would be very different. It would even be difficult to have breakfast, as the ingredients for sandwiches come from dry cargo ships, as well as coffee, sugar and much more. Even the metal elements of the toaster and kettle are transported by sea, as well as coal for the electricity production. Other typical dry bulk cargoes include iron ore, fertilizers, scrap metal, sulfur, cement, and many agricultural products for the food and livestock industries, such as rice and corn.

As the name implies, dry bulk cargo must remain dry, any moisture trapped in the cargo can destroy the entire transportation. It is also interesting to know that many dry goods are classified as “dangerous goods”, which requires special attention during loading, transportation and unloading, as they may shift during transportation, which leads to ship instability.

Refrigerated food cargo is perishable commodities, which require temperature-controlled transportation, such as fruit, meat, fish, vegetables, dairy products and other foods. Such fragile and time sensitive cargoes require special transportation, which will keep the goods at the right temperature to maintain freshness. Transportation must take place strictly on schedule in order to deliver the product to its destination in optimal condition. To meet these requirements, special refrigerated cargo vessels are equipped with temperature-controlled containers suitable for the safe transport of refrigerated or frozen cargo, called rifer containers.

Special cargo requires special handling or protection, usually such kind of cargo is more unusual than others, for example, pyrotechnics, detonators, watches, and precision instruments.

Large and non-standard sizes, such as non-motorized barges and parts of roads, are one example of such goods, while heavy goods, such as industrial generators and reactors, also require special handling. Another type of specialized cargo is transported herds of animals in comfortable conditions so that the cattle or sheep reach their destination without stress and in optimal condition. Whatever the specialized cargo, one thing is certain: the vessels that transport it must be specially designed for this purpose. To ensure the loading and unloading of heavy units, heavy-lifting vessels can use ballast to balance the weight, while in other cases hydraulic support can be used for fixing on the bottom, vessels designed for transporting livestock need climate control, troughs, drinkers and cleaning equipment [4].

Passengers are not just a transported product from point A to point B by ship: many of us were sea cargo, just traveling by ferry. Given the multitude of safety and quality considerations required for the carriage of passengers, passengers as a cargo are in fact not much different from other transported goods. Passenger ships must meet the needs of people, whether it is a seating area, food, entertainment or rooms. Passenger ships in longer routes require huge amounts of

food, fresh water and supplies on board; there must be suitable storage facilities for the waste produced. These ships vary in size and can range from small passenger ferries for crossing rivers to large luxury cruise liners carrying more than 2500 passengers. Some are designed to transport cars, passengers, allow water to cross the obstacles of cars, as well as cargo on trucks.

Thus, there is a huge variety of cargo types, but all of them are simply necessary in our rapidly developing and constantly growing world. Modes of transport will be improved in the future, the cargo classification may change, but there will always be a need for cargo transportation. The classification of goods is the essential part of the transportation process that is determined by strictly rules to provide proper handling of cargo, good management and organization the process in the whole.

Bibliography

1. Словарь по экономике и финансам. Классификация товаров [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://slovari.yandex.ru/> (Дата обращения: 14.03.2019).
2. Васильев Г.А., Ибрагимов Л.А., Нагапетьянц Н.А. и др. Коммерческое товароведение и экспертиза. – М.: ЮНИТИ, 2006. – 136 с.
3. Винников В.В., Быкова Е.Д., Винников С.В. Логистика на водном транспорте: учеб. пособие для студентов и курсантов высших учебных заведений водного транспорта / под общ. ред. проф. В.В. Винникова. – Одесса: Феникс, 2004. – 222 с.
4. Лавриков И.Н., Пеньшин Н.В. Транспортная логистика: учеб. пособие. – Тамбов: Изд-во ТГТУ, 2016. – 92 с

Н.О. Поляков

Научный руководитель – Л.А. Чижикова, доцент
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

ТИПЫ ГРУЗОВ, ПЕРЕВОЗИМЫХ МОРЕМ

В современном быстроразвивающемся мире существует огромная потребность в быстрой и безопасной транспортировке огромного количества грузов. Самым популярным видом перевозок по праву считается морская перевозка. Рассмотрены типы грузов, транспортируемых морем, приводится их характеристика и способы упаковки.

Сведения об авторе: Поляков Никита Олегович, гр. ВТб-112, e-mail: polyak_no@mail.ru

УДК 629.12.012.9+621.314

N.E. Primak

Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

APPLICATION OF FREQUENCY CONVERTERS IN MARINE PRACTICE

The author considers the features of operation and requirements for marine frequency converters in electric drives. Various operating modes, smooth speed control, automation of technological processes are possible by using a marine frequency converter.

The shipping industry is facing ever greater challenges, especially regarding energy saving and the environment. Additionally, the requirements of reliability, redundancy, maneuverability and concerning long maintenance intervals and short service response time are gradually becoming

ing stricter. Parts of these requirements can easily be met by controlling the speed of electric motors. In this guide, you will get a brief introduction to the operational principle of a frequency converter, its construction and application. When connected to a frequency converter, an AC motor exhibits unique properties in providing rotational speeds from standstill to values in excess of the rated speed, and also in maintaining exact torque control. The Marine frequency converter system represents a new concept due to its uniform power range. The regulation and control properties of Marine frequency converters enable the use of the same type of frequency converters with all drives on board. Even hydraulically operated equipment may advantageously be replaced by Marine frequency converters and electric motors.

1. AC motors controlled by Marine frequency converters

Frequency converters using Pulse Width Modulation (PWM) inverter units provide the most favorable technical and economical solution for controlling AC motors. New IGBT transistor technology components favor AC motor drives. Highly integrated microelectronic components having powerful calculation capabilities and nearly unlimited storage possibilities make it possible to realize large and complex functions at low cost with small space requirements. The speed-controlled AC motor has been a major innovation in all branches of industry, and the rapid rate of innovation will cause a further increase in the need for such drive systems. The quality of a speed controlled drive depends on the accuracy and the dynamic ability of the power exertion (the torque) to be transferred to the driven machine and also on how precisely the speed regulation can be controlled. Additionally, it is extremely important to achieve optimum efficiency and to minimize power consumption. Today, it is almost unthinkable to drive modern machinery without speed-controlled drives. Economical as well as technical conditions must be evaluated when investing in new motor drive technology. Disregarding the efficiency of the motor and the frequency converter, the load on the primary power source is the active power required by the working machinery at any time only. This will be the case even when the motor operates in the partially loaded area, i.e. with unity power factor against the mains. The onboard generators are not loaded with reactive power and do not need be dimensioned for this. The figure below shows the typical efficiency factor of a motor and a frequency converter throughout the speed range with a constant load torque at all speeds. Marine frequency converters use optimum Pulse Width Modulation (PWM) causing the connected motors to maintain a high efficiency and high torque utilization over the complete speed range.

Large drives such as diesel-electric propulsion systems normally get their electrical power from three or more diesel engines. Here is a great potential for energy saving in using only the number of diesel engines needed for the desired propulsion and the other energy needs on board. Auxiliary diesel engines will no longer be needed and the planning of maintenance becomes easier. A diesel-electric propulsion system enables a more flexible and optimal positioning of the heavy and bulky components and will at the same time reduce the total requirement for area and space. Simultaneously, improved system planning will result in reduced service costs. Cooling water pumps and fans also represent a great energy saving potential since they are dimensioned according to classification requirements with respect to temperatures.

The result is the use of excessive energy in pumping unnecessary volumes of air and water through the system. For much of the year, air and water temperatures are normally considerably lower than the criteria used as the basis for the classification requirements. Investment in Marine frequency converters with integrated temperature regulation will soon pay for itself. For other uses such as winches, thrusters, discharging pumps, etc., a Marine frequency converter-fed AC motor will exhibit better operational features than hydraulics. A Marine frequency converter will regulate the speed accurately and make the motor yield an exact pre-set torque. The rugged squirrel cage motor may be controlled to give a uniform torque from standstill to well beyond the rated speed. Speed-controlled motor drives have the following advantages:

- Lower investments
- Energy saving in the partial load range

- Low maintenance costs as wear of machinery and materials are saved by the controlled motor operation

- Less space in relation to hydraulic or diesel solutions

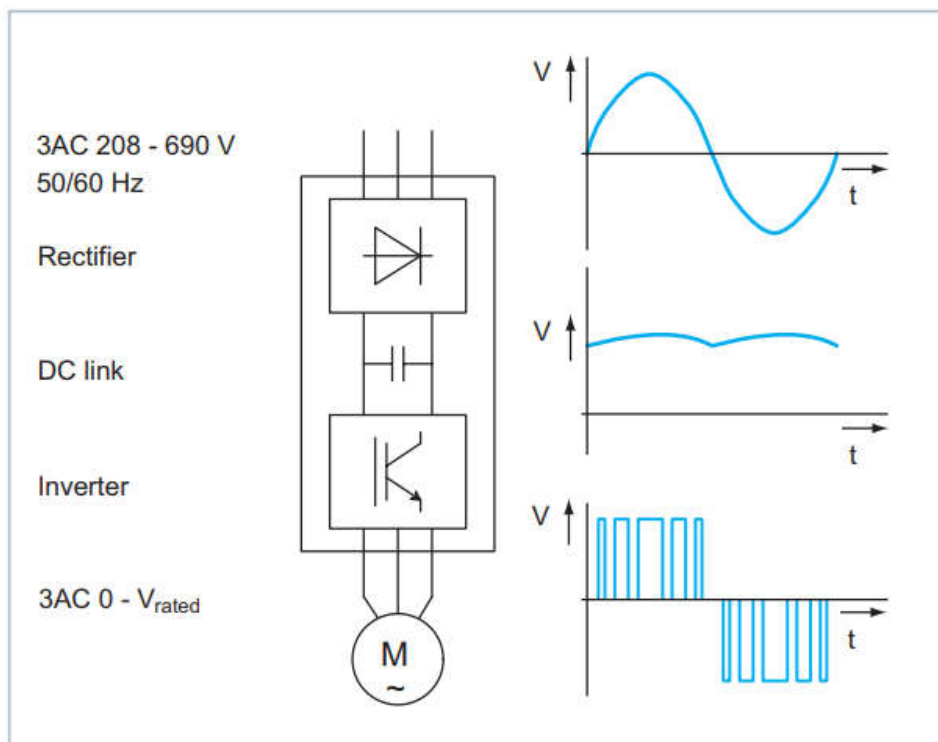
Technically better process solutions:

- Improved operation reliability
- Less wear, less maintenance
- Simple monitoring and operation
- Fast and safe fault diagnosis
- Economically friendly operation

2. Overview of the Marine frequency converter operation

The task of the frequency converter is to convert the fixed frequency and voltage of the power supply (mains supply) to a variable frequency and voltage for feeding the motor. The speed of the motor will change linearly with the frequency. In order to exert an exact control of the motor torque, it is important to keep the ratio of voltage and frequency constant throughout the speed range of the motor, i.e. $V/f \sim \Phi \sim \text{constant}$; Φ – is the magnetization flux of the motor. The rectifier of the Marine frequency converter converts the AC supply voltage to a constant DC voltage, and the task of the AC inverter is to transform this DC voltage into a variable AC voltage. The Marine frequency converter performs this energy conversion in an almost loss-free way.

The efficiency of the Marine frequency converters lies in the range of 97–98 %. The power rectifier, consisting of diodes or thyristors, does this in a way to ensure that the current drawn from the supply is in phase with the supply voltage, i.e. the Marine frequency converter will only draw active power from the supply, i.e. almost unity power factor, and there is no need for reactive power. Ignoring the efficiency factor of the motor and the Marine frequency converter, the motor drive will only draw the active power at any time needed by the driven load. This also applies when the motor operates in the partial load range. The high efficiency of a speed-controlled squirrel cage motor throughout the speed range is superior compared with other forms of drives.



The construction of a pulse width modulated Marine frequency converter with power rectifier, intermediate circuit and AC converter

3. Marine frequency converter used in diesel-electric propulsion

For most types of vessels, a diesel-electric propulsion system is superior to a conventional diesel system with respect to technical, operational and economical aspects. The five most important aspects making a diesel-electric propulsion system attractive are:

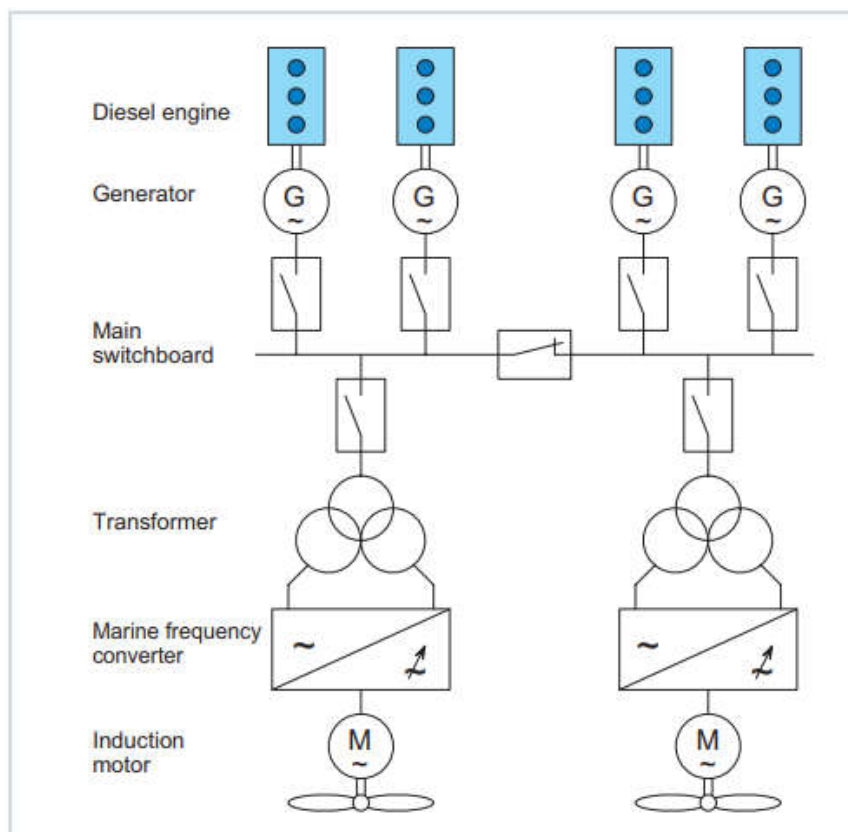
- Reduced maintenance work
- Increased reliability
- Better maneuverability
- Improved environment
- Considerable saving in energy

A diesel-electric propulsion system is normally equipped with two propellers and three or more generators, giving high availability. One or four propeller systems are also not uncommon depending on the type of vessel (e.g. for large ferries).

A system of four diesel engines will normally be the most flexible system. The number of engines simultaneously in use will depend on the desired thrust and the speed of the propellers. This implies that the number of engines in operation will be restricted to the actual number needed for restoring the energy balance. The highest availability will be achieved when three diesel engines are in operation and the vessel can still maintain 90 % of its maximum speed. With a system of this kind, an auxiliary diesel engine is superfluous. This means that planned maintenance may be performed without jeopardizing system reliability.

In large propulsion systems where Marine frequency converters use a three-winding front transformer, a special front feeding system is used for charging the DC link circuit of the Marine frequency converter.

When using the Active Front End (AFE) as the feeding system, an input transformer is not applicable in case the line voltage is equal to the input voltage of the drive system. With this system, the harmonic distortion is not only extremely low (less than 1 %) but a power factor compensation of the power line is also possible.



A diesel-electric propulsion system with generators and two propulsion propellers

In conventional propulsion with variable diesel engine velocity, the specific fuel consumption varies with the speed of the engine. This can often be found in smaller ships, in which the velocity of the ship is not controlled by a pitch shift propeller but by the velocity of the engine. There is a point of optimum fuel consumption for one certain speed, which in this form of propulsion is not reached very often, as it relates to only one fixed velocity of the ship.

Now using a variable speed drive with diesel-electric propulsion, the speed of the boat is neither regulated by the pitch shift propeller nor by the variation of the diesel engine velocity, but by the Marine frequency converter and the electric motor.

Therefore, the main power plant of the ship, the diesel engine, can always run at the point of optimum fuel consumption.

The effect:

- Less sooting of the diesel engine, thereby less maintenance.
- Smaller, high-speed diesel engines that have lower prices. Lower fuel consumption.
- In total: lower costs.

Advantages of diesel-electric propulsion systems

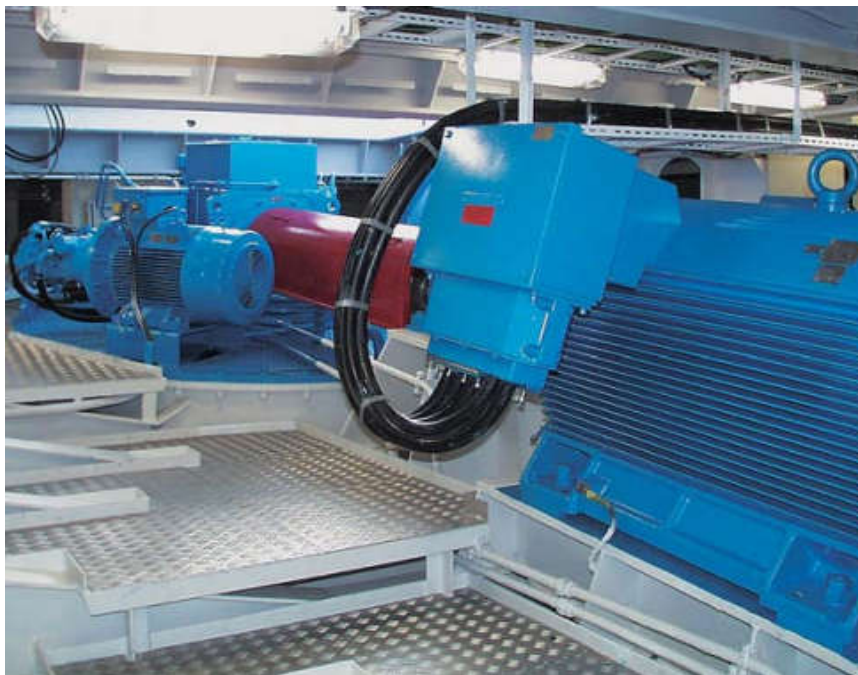
Economically favorable:

- Optimal fuel consumption of the diesel engine for generating electricity
- Less sooting due to optimum operation with respect to rotational speed and load range
- High efficiency factor throughout the speed range
- Reduced maintenance cost due to increased service intervals caused by optimum operation time of the diesel engines

- Better conditions of maintenance planning
- Minimum downtime for maintenance and service
- Flexible use of generators

Operational reliability:

- Modular construction and redundant systems with a minimum of possibilities for total loss of propulsion
- Radical reduction of moving mechanical parts
- Experience through more decades with the used electrical components
- MTBF (Mean time between failure) is vastly improved using a diesel-electric system with fixed propeller instead of a conventional system with controllable pitch propeller



Propulsion room with one 736 kW motor for bow thruster and one 900 kW motor for a retractable azimuth propeller

In this way, the use of a marine frequency converter solves a number of problems. First, it is possible to smoothly adjust the speed of the electric motor in a wide range. In drives that require speed control, it becomes possible to use asynchronous motors that are characterized by increased reliability, in comparison with DC motors. Secondly, it becomes possible to save energy in the partial load range and, as a result, CO2 emissions to the environment decrease.

The frequency converter has quite a lot of advantages. At the moment, marine frequency converters are just beginning to appear on new ships. The technology of frequency regulation of the speed of an electric motor has long established itself ashore. I believe that the use of marine frequency converters is necessary, they not only can improve the seaworthiness of the vessel, but also quickly pay for themselves at the expense of energy saving, less wear and tear, reducing the number of personnel.

Н.Е. Примак

Научный руководитель – Л.И. Востолапова, доцент
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

ПРИМЕНЕНИЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ЧАСТОТЫ В МОРСКОЙ ПРАКТИКЕ

Автор рассматривает особенности работы и требования, предъявляемые к морским преобразователям частоты в электроприводах. Задание различных режимов работы, плавное регулирование скорости, автоматизация технологических процессов – все это возможно осуществить с помощью морского преобразователя частоты.

Сведения об авторе: Примак Никита Евгеньевич, гр. ЭМс-512, e-mail: littehonnor@yandex.ru

УДК 656.6+629.12.002

D.S. Pustovarenko

Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

IMPLEMENTATION OF THE RUSSIAN TRANSPORT STRATEGY BY INLAND WATER TRANSPORT DEVELOPMENT

The development and modernization of the transport sector are factors that stimulate the socio-economic development of the country. The article considers the state of inland water transport of the Russian Federation, identifies problems of the industry, and proposes measures for the development of strategically important for the country inland water transport system.

The state and development of transport are of exceptional importance for the Russian Federation. In today's difficult economic and political situation, it is necessary to do everything possible to meet the ever-growing demand of the population and sectors of the economy for transport services. The development of territories and the development of resources, holding major international events require the transport industry of the country to implement strategically important projects.

The development and modernization of the transport sector are factors that stimulate the socio-economic development of the country.

There is the necessity of inland water transport development due to the weakening position of this transport type in the Russian logistic system. The presence of areas that limit the capacity, as well as the deterioration of inland waterways and reduction safety of navigable hydraulic structures, which does not allow to fully using the competitive advantages of inland water transport to increase the volume of freight and passenger traffic [3].

Industry main problems are significant infrastructural restrictions of navigation on the main waterways; high average age of vessels at low rates of renewal; relatively low profitability of the shipping business due to long payback periods; lack of terminals and logistics centers for multi-modal transport [1].

The role of the state should be to create conditions for the development of the industry, financing the fleet, supporting transport companies through leasing and other government support measures.

The study of statistical data showed that in the 1990s, inland waterway transport experienced a deep decline (the figures fell several times) because of the severance of economic ties. Moreover, there is a further negative steady trend of reducing the role of inland water transport in the transport system of the country – the volume of cargo transportation compared to the 90-ies of the last century decreased by more than 4.5 times, which, of course, affected the performance of the fleet.

To date, the operated network of inland waterways of the Russian Federation is about 101 thousand km, however, over the past 20 years; the length of inland waterways with guaranteed dimensions of ship's passages has decreased by almost a third due to the deterioration of the technical condition of hydraulic structures. One of the reasons for this state is the lack of funding for the current content [2].

At the same time, the deterioration of the inland waterway infrastructure has led to a shift in the flow of goods, especially bulk goods potentially drawn to inland waterways, to land transport, mainly road transport. This is confirmed by the increase in the average range of transport by road twice in the twenty-year period.

At the same time, inland water transport has advantages that suggest a significant potential for growth. In particular, the volume of river transport is almost 40 times lower than that of road transport, and the ratio of the turnover of these modes of transport is only 1 to 3 [1, 2].

River transport, as is known, in comparison with other modes of transport, has a number of advantages and is particularly effective in the transport of large volumes of bulk cargo over long distances.

At the same time, it is necessary to emphasize the most important feature of Russia: a large geographical length with weak road networks. In addition, cabotage is the only way to transport bulk cargo in many parts of the country. River water transport (IWT) of Russia serves 26 Autonomous republics, territories, national districts and 41 regions of Russia, carries out foreign trade transportation by inland waterways with a length of 101 thousand km.

The main result of the fleet renewal should be the growth of competitiveness of the Russian river fleet, improvement of the quality of cargo and passenger transportation, reduction of transport costs, as well as growth of the volume of inland water transport.

The task of updating the transport fleet of Russia is expected to be solved by placing large orders for the construction of dry cargo and bulk vessels with a capacity of 5 thousand tons to replace the vessels of the type "Volgodon" and "Volgoneft". Past 30 years, they have been the main vessels in the bulk cargoes transport under the Unified deep-sea system of the European part of the Russian Federation and require replacement in terms of service life. It is also planned to build a low-tonnage fleet for the Eastern basins and passenger ships.

Today, river navigation is characterized by fierce competition between different transport corridors. Competing transit States are making serious efforts to concentrate cargo flows in their territories, as this offers long-term economic benefits. River navigation in the European part of the country in modern conditions is certainly a strategic industry.

The increase in the capacity of transport corridors in the South of Russia and the development of the Caspian region will contribute to an increase in the need for services and ship repair.

River fleet in comparison with other modes of transport has certain advantages. River transport has a high carrying capacity. One river vessel with a carrying capacity of several thou-

sand tons is equivalent to 1–2 freight trains, while the speed of delivery of goods by water transport on average is 350–550 km/day, which is comparable to the railway. It is distinguished by relatively small costs for the organization of shipping, not taking into account investment in dredging and modernization of locks.

Transportation by water transport is 45–50 % cheaper than rail and thirty times cheaper than road because of the low cost of the creation and operation of roads (this dredging and the device of signs of the shipping installation on the approaches to ports and sea canals).

In addition, this transportation of goods require much less energy than other modes of transport, as the vessel overcomes minor resistance when moving.

Since there is no alternative to water transport and even in the medium term is not expected, the construction of ships will continue to be in demand.

For successful competition with foreign enterprises, in addition to state policy, it is necessary to have high-tech enterprises.

It should be noted that in the Soviet Union civil shipbuilding was rather poorly developed. The ships were built in cooperation in the socialist countries of Eastern Europe.

In the early 90-ies of the last century in the country, against the backdrop of the collapse of the industry, in the field of ship repair, also there were negative changes. Shipbuilding plants began to offer mass services to ship repair. The measure was forced, as disappeared orders for new ships, which led to the loss of personnel-shipbuilders. Moreover, the former once significant difference between shipbuilders and ship repairers largely leveled. Many businesses have gone bankrupt.

To date, the vast majority of Russian shipbuilding plants are no longer able to build a modern vessel. A similar situation with ship repair – if minor repairs are still possible, then large and medium, as a rule, no.

From the point of view of competition in Russia, the level of technology used in the ship repair plant is the main factor of success.

The situation in the global shipbuilding market, including the need for new vessels, depends largely on the processes taking place in the global economy. The global economic crisis of 2008 halted the growth of industrial development in almost all countries. However, given the strategic importance of shipbuilding, many States have not abandoned plans for the development of the industry, even taking into account the current state of the markets.

The main players in the shipbuilding market are South Korea, China and Japan, which account for more than 70 % of the production of all ships.

The exclusivity of the shipbuilding industry as a capital-intensive production with a long cycle of manufacturing expensive high-tech products take into account the legislation of all countries of the world leading shipbuilding. Many countries have adopted special laws and programs to support national shipbuilding.

Analysis of the age structure of the Russian river fleet revealed the following trends:

- The majority (over 60 %) of the country's river fleet is operated beyond the standard period.
- In the next 5 years, the share of ships to be decommissioned will reach 80 % of the total fleet (over 20 thousand units).
- Over the past 15 years, fleet renewal has averaged 560 vessels over 5 years, or 112 vessels per year (0,4 % of the total fleet).

At this rate, it will take more than 200 years to upgrade 80 % of the fleet. Thus, the River fleet of Russia needs annually to build hundreds of vessels that make up the potential volume of the shipbuilding market.

Volumes of the market of ship repair works are not published (and the separate given data can differ in times) as each repair of the vessel is the unique operation made based on the individual calculation.

The possibility of providing ship repair services is determined by the technological capabilities of the enterprise. It is obvious that the modern shipbuilding enterprise is capable to render at the high level all complex of services in ship repair.

Thus, the newly established enterprise should be primarily focused on shipbuilding, and ship repair should be considered as an auxiliary activity designed to fill the temporary surplus of production capacity. Ensuring the production program with the maximum emphasis on shipbuilding will require additional efforts and professionalism from the managers of the future enterprise. The project can be implemented at the expense of own and borrowed funds of the company. However, to support the development of the ship repair and shipbuilding industry in the country, state support is needed. Subject to the implementation of state support measures, the domestic shipbuilding industry will receive a significant impetus for its development.

Bibliography

1. Соколов М.Ю. Речник Дона // О состоянии и перспективах развития внутренних водных путей России. – 2014. – № 24–25. – С. 2.

2. Анализ рынка внутренних водных грузовых перевозок в России в 2007–2011 гг, прогноз на 2013–2017 гг. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.bsmarket.ru/23-transport/28-transportnyeperevozki/32550-analiz-rynka-vnutrennih-vodnyh-gruzovyh-perevozk-v-rossii-v-2007-2011-gg-prognozna-2012-2018-gg.htm/> (Дата обращения: 24.03.2019).

3. О федеральной целевой программе «Развитие транспортной системы России (2010–2020 годы)» (с изменениями и дополнениями) // Постановление Правительства РФ от 5 декабря 2001 г. N 848 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://base.garant.ru/1587083/> (Дата обращения: 24.03.2019).

Д.С. Пустоваренко

Научный руководитель – Л.А. Чижикова, доцент
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

РЕАЛИЗАЦИЯ ТРАНСПОРТНОЙ СТРАТЕГИИ РФ ПУТЕМ РАЗВИТИЯ ВНУТРЕННЕГО ВОДНОГО ТРАНСПОРТА

Развитие и модернизация транспортного сектора являются факторами, стимулирующими социально-экономическое развитие страны. Рассматривается состояние внутреннего водного транспорта Российской Федерации, выявляются проблемы отрасли и предлагаются меры по развитию стратегически важной для страны системы внутреннего водного транспорта.

Сведения об авторе: Пустоваренко Дарья Сергеевна, гр. ВТб-122, e-mail: pustovarenko1999@mail.ru

УДК 656.073.235

M.D. Roshupkin

Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

TYPES OF CONTAINERS FOR CARRYING HEAVY WEIGHTS

The article deals with the problem of selecting the most suitable types of containers for of heavy and oversized cargo. This problem is very relevant and important, because container wrong type usage leads to damage of cargo, loss of money means and time.

Shipping containers are the world's most popular solution for intermodal logistics. Although mostly standardized in terms of construction, they do come in a range of different sizes and variations. These variations allow for shipping containers to enable a multitude of possibilities beyond their original intended use of transporting standard cargo. Listed below are some of the most practical and popular modifications available today.

Big shipping containers can come in a number of sizes, width and height options. Here are the common characteristics for big shipping containers.

Types of shipping containers are divided according to:

a) length; b) width; c) height

Length Options:

40ft Shipping Containers – as the name suggests these are all 40ft long and can come in a few width and height configurations;

45ft shipping containers;

48, 53 and 60ft shipping containers.

These sizes of shipping container do exist, they are in use in north America only. UK (and European) container infrastructure and roads are not suitable for containers of this size, as such these will not commonly be available in the UK or cost effective as a storage option.

Width Options:

Standard Width Shipping Containers will be 8ft wide. All standard ISO shipping containers are as standard exactly 8ft wide externally.

Height options:

Standard height shipping containers are 8ft 6 inches high externally;

NB 45ft standard height shipping containers are largely being phased out and replaced with high cube 45ft containers.

High cube containers:

All high cube shipping containers are 9ft 6 inches high externally.

The most suitable types of containers for the transport of oversized and heavy cargo

Both open top containers, and flat rack containers are perfect for oversized cargo which cannot fit through the doors of a standard container. They both make it possible to load cargo from the top, particularly cargo that is either too big, or too heavy to be fork-lifted. However sometimes one certain type is better suited for your cargo than another.

So, let's look at the differences between open top and flat rack containers, as it is necessary to understand them to understand which container is suitable.

Open top containers have solid walls with a door at the one end, and have roof bows covered by a tarpaulin cover. These roof bows help support the tarpaulin and strengthen the stability of the container. Cargo such as block marbles, glass, or bulk minerals, which are too heavy to load by forklift through the door are generally transported by open top containers. The door rail can be removed to move cargo via crab into the container. A cargo loaded taller than the container would require the removal of these bows which weakens the strength of the container. Every roof bow is required to guarantee the integrity of the container – when all are in place you can safely stack them.

Flat rack containers have only two ends making them perfect for awkward shaped cargo that exceeds the height and width of standard containers. With collapsible flat rack containers, the sides can be collapsed to load even longer cargo. Flat rack containers are constructed out of a strong steel frame to be sturdy without the need for roof bows. The ends are stable enough to withstand the stacking of other flat racks above, as well as secure cargo during transport without fear of it shifting. An additional benefit to flat rack containers is they can be lashed together to create a larger storage area for overweight, and extended cargo such as a yacht. The floor can be drilled and secured to the transporter to add additional security to the cargo.

Therefore, if your cargo exceeds 7'8" height and is particularly top heavy you would be better using a flat rack container. The flat rack will provide a stable container with plenty of lashing rings to secure the cargo, without risk of the container itself collapsing on the cargo and causing damage.

On the other hand, if your cargo is less than 7'8" and needs to be secured inside and kept windproof, watertight, safe, and secure then an open top container would be a better option. Once

the tarpaulin is in place and secured, the cargo is fully enclosed. Flat rack containers have opened sides, so open to the elements. Although the cargo can be covered in tarps they are not as fully enclosed as they would be in an open top container.

The best container purely depends on the cargo being transported, its overall size, and requirements (i.e. fragile, security, shape). For some cargos, it can be easily determined which is best, while others will require a conversation with your shipping company to make arrangements.

On the basis of these data, we can conclude that for the transportation of oversized and heavy cargoes, the most ideal choice would be open top and flat rack containers, because they were originally created specifically for heavy weight types of cargo. 40-ft open top and flat rack containers suit for any oversized cargo irrespective of its shape and length.

Bibliography

1. <http://confoot.fi/en/different-types-of-shipping-containers/>
2. <https://www.budgetshippingcontainers.co.uk/info/big-shipping-containers/>
3. <https://www.sabreoceansolutions.com/blogs/news/open-top-containers-or-flat-rack-containers-which-should-i-use>

М.Д. Рошупкин

Научный руководитель – Л.И. Востолапова, доцент
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

ТИПЫ КОНТЕЙНЕРОВ ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ ТЯЖЕЛЫХ ГРУЗОВ

Рассматриваются типы контейнеров, которые идеально подходят для транспортировки тяжёловесных и негабаритных грузов, их особенности и главные функции, акцентируется важность использования соответствующих типов контейнеров для перевозки тяжёловесных и негабаритных грузов.

Сведения об авторе: Рошупкин Митрофан Дмитриевич, e-mail: roshupkin96@mail.com

УДК 621.548.4

A.S. Sidorenko

Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

CURRENT STATUS OF WIND TURBINES' DEVELOPMENT

The increasing energy demand globally together with the emission of harmful gases caused by the conventional fossil fuel resources, have made the need of increasing the use of renewable energy sources in the energy balance of each country imperative. One of the most common renewable source of energy is wind. This work presents aims to provide an understandable description of the wind energy, prospects of wind turbines usage.

The sharp increase in fuel prices, difficulties in obtaining fuel, depletion of fuel resources – all these visible signs of the energy crisis in recent years, in many countries, have caused considerable interest in new sources of energy. The share of renewable energy rises substantially in all scenarios, achieving at least 55 % in gross final energy consumption in 2050, an increase of 45 percentage points from today's level of around 10 %.

Wind power, i.e. the kinetic energy of the wind, is a renewable energy source that is used among others mainly for the production of electrical power. The global wind resources (land and

near-shore) are estimated to be 72 TW that is seven times the world's electricity demand and five times the world's energy demand. In contrast to the global pollution issues and the significant cost of fossil fuels, wind seems to be a clean, affordable and inexhaustible source of energy and its exploitation can meet directly both the global demand for renewable and clean energy and the need to secure new energy sources. The wind turbines are installed either onshore (on land) or offshore (beyond the coast). Offshore wind farms seem to be advantageous due to the enormous energy potential associated with the large continuous areas and the stronger winds that imply greater power generation, even though they have higher initial investment, operation and maintenance costs.

Modern wind turbines can be categorized in two main types:

1. Vertical type – the turbine is located vertically in relation to the ground plane. It starts to work with a small wind.

2. Horizontal type – the rotor axis rotates parallel to the earth's surface. It has a large power conversion of wind energy into AC and DC.

The majority of the large-scale wind turbines are horizontal axis due to their greater efficiency and power output. The main parts that a large-scale horizontal wind turbine consists of are: rotor (blades, hub and pitch system), nacelle (rotor shaft, bearings, gearbox/ generator, mechanical brake and yaw system), tower, foundation, electrical (power feed cables, lightning protection, power converter, transformer) and control system (sensors, actuators, system consisting of hardware and software) [1].

Vertical wind-to-energy converters are often used for domestic purposes. These types of wind turbines are easy to maintain. The main nodes that require attention are at the bottom of the installations and are free to access.

There are five types of vertical axis wind turbines:

1. Generator with Savonius rotor

It consist of two cylinders. Constant axial rotation and wind flow are not dependent on each other. Even when sudden gusts it is spinning with a given initially speed.

2. Generator with Darrius rotor

Have two or three blades. Easily mount. Start to work from a manual start.

3. Helicoid rotor

The rotation of the wind turbine is evenly due to the twisted blades. Bearings are not subject to rapid wear, which significantly extends the service life.

4. Multi-blade rotor

The vertically axial design with a large number of blades makes it sensitive even to very weak wind. The efficiency of such wind turbines is very high.

5. The orthogonal rotor

It begins to produce energy at a wind speed of 0.7 m/sec. It consists of a vertical axis and blades. The service life of several years.

The advantages of vertical axis wind turbines:

1. The use of such generators is possible even in low winds.

2. They are not adjusted to wind flows, as they do not depend on its direction.

3. They are installed on a short mast, which allows maintenance of systems on the ground.

4. The noise in the range of 30 dB.

The disadvantages of vertical axis wind turbines:

1. Most vertical axis wind turbines have an average decreased efficiency from a common horizontal axis wind turbines, mainly because of the additional drag that they have as their blades rotate into the wind. Versions that reduce drag produce more energy, especially those that funnel wind into the collector area.

2. Having rotors located close to the ground where wind speeds are lower and do not take advantage of higher wind speeds above.

Different modifications of horizontal installations have from one to three blades and more. Therefore, the efficiency is much higher than that of vertical.

1. Single and double-bladed.

Characterized by high motor speed. The weight and dimensions of the installation are small that simplify the installation.

2. Three-bladed.

This is the most popular type nowadays. It can produce energy up to 7 mW.

3. Multi-blade units have up to 50 blades.

Characterized by high inertia. The advantages of high torque are used in the operation of water pumps.

In today's market, there are wind turbines with different from the classic designs called hybrid:

- *Sailboat wind generator*. The plate-shaped design under the air pressure drives the pistons, which activate the hydraulic system. As a result, physical energy is transformed into electrical energy.

- *Flying wind turbine – wing*. Used without mast, generator, rotor and blades. This is the newest type of wind turbines [2].

Advantages of horizontal axis wind turbines:

- The tall tower base allows access to stronger wind in sites with wind shear. In some wind shear sites, every ten meters up the wind speed can increase by 20 % and the power output by 34 %.

- High efficiency, since the blades always move perpendicular to the wind, receiving power through the whole rotation. In contrast, all vertical axis wind turbines, and most proposed airborne wind turbine designs, involve various types of reciprocating actions, requiring airfoil surfaces to the wind leads to lower efficiency.

Disadvantages of horizontal axis wind turbines:

- Massive tower construction is required to support the heavy blades, gearbox, and generator.

- Components of horizontal axis wind turbine (gearbox, rotor shaft and brake assembly) being lifted into position.

- Their height makes them obtrusively visible across large areas, disrupting the appearance of the landscape and sometimes creating local opposition.

- Downwind variants suffer from fatigue and structural failure caused by turbulence when a blade passes through the tower's wind shadow.

- They require an additional yaw control mechanism to turn the blades toward the wind.

- They generally require a braking or yawing device in high winds to stop the turbine from spinning and destroying or damaging itself [3].

Wind turbines, just like every other technical asset, must be serviced regularly and repaired in case of defects. The main reasons that make the maintenance of wind turbines of special significance are the ambient conditions that are unusually tough and the extremely high dynamic loading of the components. These two factors are considered carefully in the design and selection of materials, but conventional components still require maintenance. Common causes of wind turbines failure can be components failure, control system failure, high wind, waves, lightning, grid failure, icing, etc. The most common reason, which is responsible for wind turbines failure, is components breakdown.

Visual impact, noise pollution, ecosystem-related issues (environmental hazards for flora and fauna), health hazards (electromagnetic fields, possible cause of accidents), impact on tourism and agriculture, the reduction in the value of land and the end of life (wind turbine waste treatment), are the main drawbacks of wind farms. These effects are also sources of rejection of wind turbine installation from the inhabitants of the planned wind farms. Noise pollution and the degree of visual disturbance could be avoided by selecting wind turbine sites far from residential areas. Offshore wind farms seem to be advantageous, as they have reduced noise impact and visual impact. From a visual disamenity point of view, the socially optimal location for installing offshore wind farms is unlikely to be greater than 18 km from the shore.

The average general attitude towards any kind of renewable energy installations (including wind power) is positive. The majority of people support any action, which yields to cleaner envi-

ronment and to sustainable development. Despite the general approval of wider society with respect to wind power, when it comes to local communities, the negative reactions have often been especially intense. A major cause for these reactions has been a fear of property values falling due to proximity to a wind farm because of the visual impact, noise and other issues mentioned before. Public information, consulting and allowance of the local people (local community organizations, environmental societies, wildlife trusts, and local politicians) for participation and involvement in the planning and decision making procedures, could considerably contribute in the prevention of local resistance towards wind power investments.

The complicated and long permitted procedures of a wind power plant in many countries, together with the long planning phase (including among others environmental, engineering, feasibility and site-specific studies) that are required, are challenges that an investor has to face in the early beginning of a wind power project. The high investment cost and the high-levelled cost of wind energy compared to energy market prices are also characteristics that have to be taken into consideration for estimating the viability of the investment. Of course, the high feed-in tariffs and the policies of subsidies that most of the governments follow in order to promote wind energy, make wind a competitor with the existing conventional energy sources. The grid instability due to the intermittent nature of wind is another disadvantage as this practically means power losses in transmission lines. Additionally the variable or the intermittent nature of wind supply is probably the biggest obstacle wind power has to overcome, as the power grids require a reliable energy supply and energy companies are often forced to apply a cost of the extra gas turbine plant required to make up the missing guaranteed supply to intermittent of suppliers, in order to ensure integration of variable renewables sources like wind into a grid. Alternatives to the instability of wind power production would be implementing energy storage configurations and the use of wind forecasts for preparing grid operators for extreme events which power generation is unusually high or low.

By the end of 2015, the global cumulative installed wind capacity has reached 432 GW with offshore installations to have a total power of 12 GW. In the same time, there is 142 GW of installed wind power capacity in the EU: 131 GW onshore and 11 GW offshore.

The last decade the wind turbine size has more than doubled. In 2005 the maximum operational wind turbine was 3,6 MW and now it is 8 MW.

Among the EU members, Germany remains the country with the largest installed capacity (45 GW), followed by Spain (23 GW), the UK (14 GW) and France (10 GW). The total wind power capacity installed at the end of 2015 could produce 315 TWh and cover 11.4 % of the EU electricity consumption in a normal wind year.

The last decade the installation of wind turbine farms around the world is spreading rapidly onshore as well as offshore. Despite some local negative reactions, the majority of people embraces and supports renewable energy installations. In the future, we will see taller towers with larger rotors from advanced materials that could capture greater amounts of wind energy. The wind turbine technology will be focused on higher reliability with the implementation of advanced control and monitoring systems. The operation and maintenance strategy will be directed towards enhanced condition monitoring systems and advanced maintenance strategies. The annual amount of wind turbines waste due to their end of life will grow substantially and should be managed sustainably.

The domination of environment friendly energy sources, which are economically competitive against fossil fuel energy sources, is something the whole humanity could benefit from [1].

Bibliography

1. Wind turbines: current status, obstacles, trends and technologies // Analysis report. – November. – 2016. – P. 1–9.

2. Основные виды ветрогенераторов: вертикальные, горизонтальные [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://tcip.ru/blog/wind/osnovnyye-vidy-vetrogeneratorov.html/> (Дата обращения: 01.04.2019).

3. Types of wind turbines [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.brainkart.com/Turbines/> (Дата обращения: 01.04.2019)

А.С. Сидоренко

Научный руководитель – Л.А. Чижикова, доцент
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

ТЕКУЩЕЕ СОСТОЯНИЕ РАЗВИТИЯ ВЕТРОГЕНЕРАТОРОВ

Растущий спрос на энергию во всем мире наряду с выбросами вредных газов, вызываемых ископаемыми топливными ресурсами, обусловили необходимость расширения использования возобновляемых источников энергии в энергетическом балансе каждой страны. Одним из самых распространенных возобновляемых источников энергии является ветер. Рассмотрена ветроэнергетика, представлены ее преимущества и недостатки, а также перспективы использования ветрогенераторов.

Сведения об авторе: Сидоренко Андрей Сергеевич, гр. ЭНп-412, e-mail: sidorenko-andrey50@gmail.com

УДК 621.3.032.96+621.472

E.N. Singaevskaya

Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

LUMINESCENT SOLAR CONCENTRATOR

Solar concentrator is one of the modern solutions for solar energy using. The article describes the characteristics of a luminescent solar concentrator, describes its advantages as compared with optical concentrators and solar cells in a pure form, discusses the main problems associated with its development and practical application, and presents possible solutions.

Solar energy has many advantages over carbon energy sources. It is renewable, available anywhere in the world and can be produced in close proximity to the place of consumption. In recent years, the global production and market of solar photovoltaic modules show a steady growth of about 30 % per year, which indicates the interest of society in solar energy. So far, the share of renewable energy sources (including the energy of the Sun) in the global energy sector does not exceed 2 %, which is associated with many unsolved problems that hinder a broader dissemination of photovoltaic systems.

Despite the constant decline in the unit cost of photovoltaic (PV) converters, they are still less cost-effective than traditional energy sources, due to the high prices of photoelectric converters (PEC). In the structure of their prices, the cost of raw materials (high purity silicon and other materials) is more than 80 %. Cost reduction is possible by reducing the share of materials in the cost of PEC. Currently, the development of solar energy is associated with increasing efficiency and reducing the cost of solar energy conversion. The most common solar cells based on crystalline silicon have an average efficiency of about 20 %. Solar light concentrators are used to increase the amount of energy produced by the PEC. Commonly used concentrators are large moving mirrors or Fresnel lenses that follow the movement of the sun to create the optimal angle of incidence of radiation, since the efficiency of the FEP is low in scattered light. The production and operation of such bulky devices require large material costs, which as a result does not signif-

icantly reduce the cost of using sunlight for energy needs. PEC, which are in the focus of such concentrators, are subject to strong heating, which quickly leads to deterioration of their properties, so that there is a need for special cooling systems. For the most common and cheap silicon solar cells, which occupy about 90 % of the world production of photovoltaic modules, there is an incomplete coincidence of their spectral sensitivity with the spectrum of sunlight.

The highest efficiency of conversion of solar energy into electrical energy for solar cells based on monocrystalline (c-Si) and polycrystalline (mc-Si) silicon corresponds to the long-wave range near red and near infrared radiation. Because of this, ultraviolet and blue-green ranges of the solar spectrum are used inefficiently. Cascade or multi-pass photovoltaic systems can be used to involve all spectral regions and thereby increase the efficiency of energy conversion. In them, the photoelectric material is formed by a multilayer structure with a total thickness of about 1–5 microns, containing from 2 to 4 semiconductor transitions. Each of the layers is designed to convert a narrow spectral range of solar radiation, which allowed obtaining energy conversion efficiency up to 44 %. However, the cost of manufacturing such systems is extremely high and cannot be reduced in the near future. Alternatively, solar cells with parallel separation of the solar spectrum, also consisting of several PEC, which do not form a multilayer structure and are consistently located on the same plane, can act as solar cells. Their cost is much lower; while they are almost as good as cascade solar cells in terms of conversion efficiency, which is about 43 %. For the effective operation of such solar cells requires the use of expensive special optics (phase holograms), designed to separate sunlight into narrow ranges. The cost of such a design is close to the cost of cascade photovoltaic systems. To install photovoltaic systems, it is necessary to have a sufficiently large number of free areas. The current bulky structures based on c-Si and mc-Si cannot be organically integrated into the structure of most modern cities. To solve this problem, flexible thin-film solar cells can be used, for mounting of which it is possible to use non-planar surfaces. These include photovoltaic modules based on epitaxial crystalline silicon, amorphous silicon, multicomponent semiconductors, the average efficiency of which is 10 %, 7 %, 10–15 %, respectively, which is significantly lower than the above PEC. There is no significant reduction in the cost of such solar cells. There are organic thin-film PEC, which currently have the lowest cost, but their efficiency is about 6-8 % and cannot withstand any competition with modules based on C Si and mc Si. All these problems can potentially be solved with the help of a luminescent solar concentrator (LSC), which is a waveguide doped with a luminescent material. Phosphor selectively absorbs part of the solar spectrum and re-emits it on longer waves. The principle of operation of the fluorescent solar concentrator LSC allows you to move the area of short-wave radiation of the solar spectrum to a longer wavelength range, where the conversion efficiency of solar cells is higher, and to achieve a high optical concentration of sunlight in stationary devices due to the ability to capture not only direct but also diffuse light. In this case, solar cells will not be exposed to excessive heating. The use of EULA in conjunction with the PEC will improve the efficiency of the latter. Depending on the matrix material, phosphor and photovoltaic module used, the performance increase can vary from 0,5 % to 35 %. Due to the use of a small area in the design of the PEC to create such systems, it is possible to use the most effective and expensive solar cells. Structures consisting of LSC and PEC can be seamlessly integrated into the urban infrastructure using existing artificial surfaces, such as translucent structures of buildings, such as Windows, stained glass, cornices. The introduction of such systems into mobile electronic devices and fabrics (for example, backpacks) is promising.

The cost of the structure, consisting of LSC in combination with PEC, will be significantly lower than the cost of a similar solar cell in pure form. In the first case, the area of the PEC, the price of which largely determines the cost of the structure, will be less. The cost of the matrix and the phosphor distributed in it will be insignificant in comparison with the total cost of the entire structure. Plastics, glass or organic solvents between plastic or glass sheets can be used as the material of the LSC matrix. Polymer materials are most suitable for these purposes due to their optical and operational properties, as well as manufacturability. For these purposes, most commonly used polymethylmethacrylate and polystyrene. As a fluorescent material can be organic dyes,

compounds with rare metal ions and quantum dots, of which the first are most often used due to high quantum yield, ease of use and low cost. Their concentration for effective work does not exceed 1 % of the mass, which has a positive effect on the cost of construction. A great influence on the efficiency of the design has a "loss cone" through which part of the re-emitted light comes out of the volume of the waveguide and can no longer be used to convert into electrical energy.

Within the Snellius law, this is due to the fact that the angle of incidence of this light at the interface of the waveguide air is less than the critical angle at which the total internal reflection is realized: where θ_c is the critical angle; n_1 is the refractive index of the medium from which the beam falls; n_2 is the refractive index of the medium into which the beam falls. To reduce losses inside the waveguide, it is necessary to reduce the critical angle by increasing its refractive index. In this case, the losses are increased due to the reflection of sunlight due to an increase in the external critical angle. The solution to this problem is possible by applying an air-waveguide coating with an intermediate refractive index to the interface of the phases, as a result of which the reflection losses and the output of radiation from the waveguide will be reduced. The "loss cone" is inextricably linked to the loss resulting from the reabsorption of the re-emitted light by the phosphor. During the movement of radiation along the waveguide to the ends, it can be re-absorbed and re-emitted. Since luminescence is quasi-isotropic, part of the radiation is re-lost through the "loss cone". This is due to the overlap of the excitation and luminescence regions, so it is necessary to select the phosphor with the largest possible Stokes shift.

Most of the known works describe painted concentrators, which significantly reduces the range of their possible use. The study of the influence of red LSCS on the emotional state of a person. It was found that for a comfortable stay in the room, its window could be covered with such a concentrator by no more than 25–50 %, which significantly reduces the efficiency of the design of the LSC-PEC. Polymer compositions based on polystyrene with Dibenzoyl methanate of boron difluoride were previously investigated. And it was found that such compositions can be used to create secondary optics of light-emitting diodes and LSCS. This luminophore has a sufficiently large Stokes shift (about 40–50 nm), is highly soluble in the polymer, allows to obtain colorless compositions resistant to the environment, in which, depending on the concentration of dibenzoylmethanate of boron difluoride, exciplex or excimer luminescence is more realized.

Modern solar energy has a sufficient number of unresolved problems, including the high cost of solar cells, their low efficiency, which can't be increased by traditional methods without significant costs, the mismatch of the spectral sensitivity of photovoltaic converters with the spectrum of sunlight and the bulkiness of the most effective of them. Each of these problems can be solved individually by improving existing technologies. This approach requires a lot of time and material costs, which prevents the development of solar energy in the conditions of reducing the reserves of traditional fossil fuels. Therefore, the most promising solution is a fluorescent solar concentrator. Such a device will overcome all the above problems in a relatively short time without significant material costs. This direction is still developing. It requires many difficulties overcoming, so to achieve an industrially embodied result, it is necessary to intensify work in this area.

Bibliography

1. Dimroth F., Grave M., Beutel P., Fiedeler U., Karcher C., Tibbits T.N.D, Oliva E., Siefer G., Schachtner M., Wekkeli A., Bett A.W., Krause R., Piccin M., Blanc N, Drazek C., Guiot E., Ghyselen B., Salvetat T., Tauzin A., Signamarcheix T., Dobrich A., Hannappel T., Schwarzburg K. Wafer bonded four-junction GaInP/GaAs//GaInAsP/GaInAs concentrator solar cells with 44.7 % efficiency // Progress in photovoltaics: research and applications. – 2014. – N 22. – P. 277-282.
2. Huang Q., Wang J., Quan B., Zhang Q., Zhang D., Li D., Meng Q., Pan L., Wang Y., Yang G. Design and fabrication of a diffractive optical element as a spectrum-splitting solar concentrator for lateral multijunction solar cells // Applied Optics. – 2013. – N 11. – P. 2312-2319.

3. Klampaftis E., Ross D., McIntosh K.R., Richards B.S. Enhancing the performance of solar cells via luminescent down-shifting of the incident spectrum: A review // *Solar Energy Materials and Solar Cells*. – 2009. – N 8. – P. 1182–1194.

4. Svetlichnyi V.A., Lapin I.N., Vaitulevich E.A., Biryukov A.A. Luminescent solar concentrators. I. Concentrators based on mixtures of dyes in PMMA. Spectral and luminescent properties, reabsorption and energy transfer // *Russian Physics Journal*. – 2013. – N 2. – P. 225–232.

5. Han B.G., Kim J.S. The Luminescent Solar Concentrators with the H-aggregate of Perylene Diimide Dye Imbedded into PMMA // *Fibers and Polymers*. – 2015. – N 4. – P. 752–760.

6. Zarcone R., Brocato M., Bernardoni P., Vincenzi D. Building integrated photovoltaic system for a solar infrastructure: Liv-lib' project // *Proceedings of the 4th International Conference*. – Istanbul: Elsevier, 2015. – P. 887–896.

7. Vossen F.M., Aarts M.P.J., Debije M.G. Visual performance of red luminescent solar concentrating windows in an office environment // *Energy and Buildings*. – 2016. – N 113. – P. 123–132.

8. Khrebtov A.A., Lim L.A., Fedorenko E.V., Reutov V.A., Babiy M.Y., Borovskiy A.V., Trifonov A.V. Luminescent polymeric compositions with boron difluoride dibenzoylmethane: properties and applications // *Program and Abstract Book of 12th International Saint-Petersburg Conference of Young Scientists*. – Saint-Petersburg: Icing, 2016. – P. 132.

Е.Н. Сингаевская

Научный руководитель – Л.А. Чижикова, доцент
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЙ СОЛНЕЧНЫЙ КОНЦЕНТРАТОР

Солнечный концентратор является одним из современных решений использования солнечной энергии. Приводится характеристика люминесцентного солнечного концентратора, описаны его преимущества по сравнению с оптическими концентраторами и солнечными элементами в чистом виде, рассмотрены основные проблемы, связанные с его разработкой и применением на практике, представлены возможные пути их решения.

Сведения об авторе: Сингаевская Екатерина Николаевна, гр. ЭНБ-312, e-mail: katerina_singayevsk@mail.ru

УДК 42+656.1

A.S. Stepanov

Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

VLADIVOSTOK SEA PORT CARGO TURNOVER

This article focuses on the record growth rate of cargo turnover at the commercial port of Vladivostok in the period from 2017 to 2018. This situation is commented by Zairbek Yusupov – the port general director. He explains this growth by implementation of modern methods of port cargo operations and proper personnel policy management.

Commercial Port of Vladivostok is the only fully universal port in the Russian Far East. The production capacity of the CPV allows handling all types of general, bulk and container cargoes, as well as petroleum products, automobiles, heavy equipment, oversized and large-tonnage cargoes.

Commercial Port of Vladivostok is one of the main transport hubs of the Far East of the Russian Federation. It is also a key element in Russian coastal shipping. CPV included in the FESCO group.

Advantageous geographical location of the Port of Vladivostok predetermines its significant role in overseas and short-sea shipping traffic in Asia-Pacific region. Major foreign traffic flows link the port with South Korea, Japan, China, Taiwan, Thailand and Vietnam. Major part of cabotage traffic goes to Petropavlovsk-Kamchatskiy, Magadan, Anadyr, Korsakov and ports of Chukotka.

Vladivostok Commercial Port is conveniently positioned for cargo carriage by various transport modes: truck, rail. Its layout as well as the region's railways structure make cargo transportation by rail to/from the port cheaper than from other ports nearby. Port's world-class servicing infrastructure includes stevedoring, agency, forwarding, towage, surveyor, tallyman and other companies.

Port has 15 berths:

- Berths 3-5 are specialized for cars and vehicles processing;
- Berths 6-10, 12, 13 are multipurpose;
- Berths 14-16 are accommodated for dedicated container terminal (Vladivostok Container Terminal).

The port has a total quay length of 3,100m with berth depth ranging from 8 m to 15 m.

Commercial Port of Vladivostok says its throughput in 2017 grew by 33 %, year-on-year, having reached a record high 7.5 mln t.

The stevedoring company says it is “an absolute record over 120 years of operation”.

Container throughput of the port in 2017 surged by 42 %, year-on-year, to 467,940 TEUs, transshipment of general cargo – by 43 % to 2.99 mln t, automobiles and special equipment – by 52 % to 37,800 t.

Zairbek Yusupov, Director General of CPV comments: “Having evaluated record high results of the 11-month period of 2017 and taking into consideration the forecasts for December we expected the annual throughput of 7.2 mln t but the team of CPV managed to exceed the expectations and reach a level of 7.5 mln t. The record was hit owing to a package of management decisions implementation of which began in 2016 including modernization of infrastructure and reduction of time of all port operations. Besides, we managed to build an active, young, efficient and result-oriented team which successfully meets its challenges.

In 2017, CPV expanded the capacity of its warehouses, purchased 24 units of handling equipment, increased the capacity of grain storage facilities and reduced average time which containers spend at the port.

Besides, CPV increased the number of regular railway services handled at the port having launched the deliveries to Krasnoyarsk and Yekaterinburg and increased the number of deliveries to Moscow. The number of sea lines serviced at the port was also increased including a new line of MCC Transport Singapore Pte Ltd (part of MAERSK Group) which links the ports of Djakarta, Surabaya, Hong Kong, Shenzhen, Ningbo, Shanghai, Gwanyang, Busan and Vladivostok.

In 2018, Commercial Port of Vladivostok is going to continue modernization of its port infrastructure, arrange providing a full range of customs services at the port, 24 hours per day, 7 days per week as well as to decrease the time spent by cargoes at the port to 1–2 days.

Cargo turnover of the Vladivostok Commercial Sea Port in 2018 amounted to 10.4 million tons, which is 39% higher than last year.

Container turnover reached a historical maximum of 551 thousand TEU. The company also records a 64 percent increase in the volume of transshipment of general cargo. In the 12 months of last year, it amounted to 4.9 million tons.

During the past year, the ICTP handled 1989 ships, which is 22.5 % higher than last year. The daily fleet processing capacity at the same time amounted to 28.4 thousand tons per day (+38 % compared to 2017). Also last year, the port handled 179.5 thousand units of rolling stock (+34 %), the average daily handling of wagons increased from 366 wagons in 2017 to 491 wagons in 2018.

PAO Commercial Port of Vladivostok (part of FESCO Transportation Group) is one of the largest stevedoring companies in the Russian Far East. Annual throughput capacity of the port is 3.9 million tons of general cargo and oil products, 150,000 vehicles and over 600 thousand TEU of containers.

Bibliography

1. <http://www.vmtp.ru/en/>
2. https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BB%D0%B0%D0%B4%D0%B8%D0%B2%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%BA%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%BC%D0%BE%D1%80%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B9_%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%B3%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B9_%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%82
3. <http://en.portnews.ru/news/251796/>
4. <https://regnum.ru/news/2553217.html>

А.С. Степанов

Научный руководитель – Л.И. Востолапова, доцент
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

ГРУЗОБОРОТ МОРСКОГО ПОРТА ВЛАДИВОСТОКА

Рекордный темп роста объема грузооборота в торговом порту Владивостока произошел в период с 2017 по 2018 г. Генеральный директор порта Заирбек Юсупов объясняет это внедрением новых современных способов управления портовыми операциями и правильно сформированной кадровой политики.

Сведения об авторе: Степанов Алексей Сергеевич, e-mail: AlexSD29@gmail.com

УДК 656.073.27+681.3

A.D. Tereshchenko

Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

MOBILE ROBOTICS IN THE WAREHOUSE

The development of the transport system, the annual growth of commodity turnover between enterprises, and economic specialization have a positive effect on economic activity. One of the important aspects of the development of economic activity is the function of storage. The paper discusses the classification of warehouses, provides their characteristics, methods and uses of equipment and mobile robotics to improve the quality of the logistics system.

The development of transport system, annual growth of goods turnover between the enterprises, economic specialization favorably influence on economic activities. One of prominent aspects for economic activities development is the function of storage. The organization and functioning of container and warehousing enterprises in various industries is an actual and relevant nowadays. Internal logistics is a profitable competitive advantage for any business. However, the requirements of logistics are changing constantly. The main factors that influence the widespread using of mobile robotics in various industries related to fast developing logistics is the desire to minimize participation human to get the desired result with minimal impact on health and high efficiency. Storage facilities or the warehouse is a necessary element for an ending of the marketing process.

By definition, warehouses are buildings, constructions and the various devices intended for acceptance, placing and the storage of the goods, their preparations for consumption and delivering to the consumer. Warehousing enterprises can store various items: raw materials, semi-finished products, fuel, etc. Structure, range and the sizes of warehouses depend on the nomenclature and quantity of goods. Large enterprises can have the numerous quantities of warehouses. Types of warehouses include storage warehouses, distribution centers (including fulfillment centers and truck terminals), retail warehouses, cold storage warehouses, and flex space [1].

There are various types of storages:

- factory warehouses are subdivided into material, manufacturing, marketing and other material, or logistical warehouses used for storing raw materials coming from outside, materials, fuel and convenience foods;
- industrial warehouses are intended for storage of semi-domestic production, tools, and spare parts for equipment;
- sales warehouses are used for storing finished products and waste;
- other warehouses are intended for storage of the spare equipment and other needs.

The warehouses are divided into specialized and universal by the level of specialization.

Usually they are equipped by shelving for using all their cubic capacity more effectively. Materials are kept in a standard tare, which fits neatly to a shelf and is easily transported by conveyors and stackers. The dimensions of storage facilities vary widely, ranging from small premises with a total area of several hundred square meters, up to the giant warehouses, covering areas in hundreds of thousands of square meters.

Warehouses vary in height and stowage. Some consignment stores are not higher than human height, others require special devices that can lift and just put a load cell at a height of 24 m or more.

Warehouses may have different constructions: located in separate premises (closed), have only a roof or roof and one, two or three walls (half-closed). Some cargoes are stored outdoors on the specially equipped grounds called open storages. The storages can be created and maintained by a special mode, such as temperature, humidity. They can be designed for storage of commodities of one company (storage for personal usage), and can, on the terms of leasing, leased to individuals or legal entities (storage of the collective usage or shared-use warehouse-Hotel).

Some of the most common warehouse storage systems are:

- Pallet racking including selective, drive-in/-thru, double deep, pushback, and gravity flow.
- Cantilever racking uses arms, rather than pallets, to store long thin objects like timber.
- Mezzanine adds a semi-permanent story of storage within a warehouse.
- Vertical Lift Modules are packed systems with vertically arranged trays stored on both sides of the unit.
- Horizontal Carousels consist of a frame and a rotating carriage of bins.
- Vertical Carousels consisting of a series of carriers mounted on a vertical closed-loop track, inside a metal enclosure.

A "piece pick" is a type of order selection process where a product is picked and handled in individual units and placed in an outer carton, tote or another container before shipping. Catalog companies and internet retailers are examples of predominantly piece-pick operations. Their customers rarely order in pallet or case quantities; instead, they typically order just one or two pieces of one or two items. Several elements make up the piece-pick system. They include the order, the picker, the pick module, the pick area, handling equipment, the container, the pick method used and the information technology used. Every movement inside a warehouse must be accompanied by a work order. Warehouse operation can fail when workers move goods without work orders, or when a storage position is left unregistered in the system.

A Warehouse Management System (WMS), a database driven computer program, can coordinate material direction and tracking in a warehouse. Logistics personnel use the WMS to improve warehouse efficiency by directing pathways and to maintain accurate inventory by recording warehouse transactions.

Some warehouses are completely automated, and require only operators to work and handle the entire task. Pallets and product move on a system of automated conveyors, cranes and automated storage and retrieval systems coordinated by programmable logic controllers and computers running logistics automation software. These systems are often installed in refrigerated warehouses where temperatures are kept very cold to keep the product from spoiling. This is especially true in electronics warehouses that require specific temperatures to avoid damaging parts. Automation is also common where land is expensive, as automated storage systems can use vertical space efficiently. These high-bay storage areas are often more than 10 meters (33 feet) high, with some over 20 meters (65 feet) high. Automated storage systems can be built up to 40 m high.

For a warehouse to function efficiently, the facility must be properly slotted. Slotting addresses which storage medium a product is picked from (pallet rack or carton flow), and how they are picked (pick-to-light, pick-to-voice, or pick-to-paper). With a proper slotting plan, a warehouse can improve its inventory rotation requirements – such as first in, first out (FIFO) and last in, first out (LIFO) – control labor costs and increase productivity.

Pallet racks are commonly used to organize a warehouse. It is important to know the dimensions of racking and the number of bays needed as well as the dimensions of the product to be stored. Clearance should be accounted for if using a forklift or pallet mover to move inventory.

The quantity, composition, capacity and specialization of storages form the organizational structure of warehouse economy of enterprise. Organization of storages, their technical equipment and disposition on/out the territory of plant or enterprise are essential for the successful business and economy in total. Such organization influence on the carrying capacity of storages, labour intensiveness and the prices of the transport and storage charges and so on.

Warehouse robots are robots designed to conduct operations in warehouses. There are already several varieties of them, as well as integrated solutions for warehouse automation, involving, for example, industrial manipulators, mobile robotic trolleys, palletizers and technique.

Robots-trolleys are able to move pallets throughout the warehouse autonomously. Some of them are able to automatically remove the necessary goods from the shelf and place them in containers or on a palette, and on the contrary, arrange the goods on the shelves.

Autonomy converts guidance-reliant mobile robotics into thinking pardon the pun machines. Unlike their mechanical predecessors, autonomous mobile robots need little to no oversight to complete their tasks with a high degree of quality. Once their parameters are defined say, the length and width of a warehouse and orders are coded into their operating system; these brilliant robots can work almost as independently as their human counterparts can.

The frontrunner in the autonomous mobile robotic race is Kiva, Amazon Robotics. Known primarily for their ubiquitous little orange bots, these small, hardworking units have become the face of robotic technology entering the walls of the warehouse. One of the bots' most intriguing feature is the ability to move goods to a person vs. a person to the goods. Not only do these robots "learn" where items are from an in-house database, but they can also retrieve and carry the items to a picking station for fast, efficient integration with human "coworkers."

While robots may take over some warehouse jobs as time and technology progress, for now, they are just learning how to work alongside their flesh-and-blood peers. Vision-guided vehicles, or VGV's, are learning how to interact with and avoid humans on the warehouse floor. Every time a VGV senses a human or object in its path, it will slow down or stop and evaluate its next possible moves. This technology is important to have dynamic performance regardless of how crowded or empty aisles are. To facilitate collaboration and adoption, manufacturers have also made their robots adept and user-friendly when it comes to human and fellow robot interaction: after all, the end goal remains the same for human and robot alike a safe and successful work environment.

Beyond working alongside humans in the warehouse, robots also need to fit snugly into a subservient role for the easiest adoption experience. Workers are less likely to be fearful or suspicious of machines that help them do their job, rather than replace them – that's why tech like the follow robot goes a long way. Similar to the very popular luggage concept, these robots respond

to a chip, card, or other small beacon held by the operator, following in his or her footsteps to act as a sort of mobile workstation, or even as a fetch-and-retrieve helper. In a warehouse situation, this type of functionality helps make the most out of square footage and cuts back on the need for larger, bulkier equipment like forklifts or more costly fixed infrastructure like conveyors [1].

Much like any revolutionary innovations in manufacturing and warehousing, mobile robotics is not a silver bullet. Some companies have jumped in feet first into this delicate endeavor, only to become frustrated and tear out the new infrastructure shortly after. Overly cautious bots can end up wasting more time than saving it, particularly if preparations and considerations were not made for company needs beforehand. Regarding physical limitations, while mobile robotics handle flat floors without breaking a sweat, vertical stacking and retrieving of unstable products on high shelves is another matter.

Being able to compensate for all the real world imperfections is something engineers have had a challenging time with for several years and a task that still seems better suited to humans—at least for now. Another area that is still evolving is in fine dexterity. The limited body of a bot is filled with battery power, the mechanisms that allow it to recognize shelf spaces and objects visually, and the drive that powers the ability to actually grasp an item. Unfortunately, even when set to a solid middle ground of pressure, delicate items can still be accidentally crushed and heavy items can slip out of the grasping mechanisms. Visual recognition programs also struggle to calculate depth, particularly on dense warehouse shelves [2].

To plan using mobile robotics in the warehouse is necessary to consider:

- Integration new bot with existing systems and warehouse floor plan layout.
- Evaluation the cost of upgrading or changing systems with this new technology.
- Availuation an employee designated to manage and repair the robotic unit or units under periodic diagnostics to troubleshooting and “parking” in off hours.
- Application this new technology for creating a process flow instead of a process flaw [3].

Today's robotics systems operate like most machines by way of hydraulic, pneumatic, and electrical power. Electric motors have become progressively smaller, with high power-to-weight ratios, enabling them to become the dominant means by which robots are powered. The crucial element in robotics is the artificial intelligence carried in the programmable circuitry of the machines.

Robots are comprised of elements that differ depending on end use. The hand of a robot, for instance, is referred to in the industry as an "end effector." End effectors may be specialized tools, such as spot welders or spray guns, or more general-purpose grippers. Common grippers include fingered and vacuum types. Another central element of robotics control technology is the sensor. It is through sensors that a robotic system receives knowledge of its environment, to which subsequent actions of the robot can be adjusted. Sensors are used to enable a robot to adjust to variations in the position of objects to be picked up, to inspect objects, and to monitor proper operation (although some robots are able to adjust to variations in object placement without the use of sensors, provided they have sufficient end effector flexibility). Important sensor types include visual, force and torque, speed and acceleration, tactile, and distance sensors. The majority of industrial robots use simple binary sensing, analogous to an on/off switch. This does not permit sophisticated feedback to the robot as to how successfully an operation was performed. Lack of adequate feedback also often requires the use of guides and fixtures to constrain the motions of a robot through an operation, which implies substantial inflexibility in changing operations [4].

Thus, nowadays the priority direction in the development of storage facilities or warehouses is their mechanization and automation, application of new technologies and working methods. Every industry function and means of organizing storage facilities are identical, however there are some differences determined by features of productive and technological processes. Improving the processes of storage and processing resources, efficient use of warehouse space, equipment and materials of handling techniques can help to reduce the charges of maintaining these enterprises, increase productivity and profits.

Bibliography

1. Умные склады: как сенсоры, роботы и дроны меняют логистику [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://iot.ru/> (Дата обращения: 27.02.2019).
2. Робототехнические и интеллектуальные системы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.untehdon.ru> (Дата обращения: 17.03.2019).
3. Talking Logistics [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://talking_logistics.com/ (Дата обращения: 28.01.2019).
4. Robotics [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.encyclopedia.com/> (Дата обращения: 28.01.2019).

А.Д. Терещенко

Научный руководитель – Л.А. Чижикова, доцент
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

МОБИЛЬНАЯ РОБОТОТЕХНИКА НА СКЛАДЕ

Развитие транспортной системы, ежегодный рост товарооборота между предприятиями, экономическая специализация благоприятно влияют на хозяйственную деятельность. Одним из важных аспектов развития экономической деятельности является функция хранения. Рассмотрена классификация складских помещений, приводится их характеристика, способы и виды использования оборудования и мобильной робототехники для улучшения качества логистической системы.

Сведения об авторе: Терещенко Ангелина Дмитриевна, гр. УТб-222, e-mail: rigga600@mail.ru

УДК 621.436-6+665.637

M.N. Zhemchugov

Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

TRANSFER OF VESSELS FROM FUEL OIL TO GAS OIL

A brief explanation of the reasons why ships have not yet switched to gas oil.

Why do sea vessels not rush to switch from fuel oil to gas? Sea vessels now use compressed natural gas as fuel in less than one percent of cases. Basically, they are fueled with fuel oil – 80 percent of cases, the rest falls on marine diesel (data from the International Energy Agency for 2015). Marine Gas Oil bunkering as part of the port infrastructure is still in its infancy.

In 2015, in areas of special control of sulfur emissions, it was forbidden to use fuels with a sulfur content of more than 0.1 percent, and in other water areas – more than 3.5 percent. By 2020, the International Maritime Organization will introduce a more stringent regime for the remaining marine areas: the sulfur content in the fuel should not exceed 0.5 percent.

Another alternative is Marine Gas Oil bunkering. Its use does not contradict environmental standards and leads to a complete reduction of emissions of sulfur oxide and particulate matter, as well as a reduction of carbon dioxide emissions by 25 percent and nitrous oxide – by 80 percent compared to fuel oil.

Replacing fuel oil with Marine Gas Oil will reduce carbon dioxide emissions by a quarter, nitrogen oxide emissions – by 80 percent.

The main economic factors for the development of Marine Gas Oil bunkering are the availability of port infrastructure, the cost and performance of engines operating simultaneously on diesel and Marine Gas Oil, as well as the ratio of world gas prices to the prices of fuel oil and diesel fuel. Today, the specific cost of Marine Gas Oil for bunkering is 19 percent lower than the cost of fuel oil and 56 percent lower than the cost of diesel fuel. True, there are downsides: without refueling, the tanker on Marine Gas Oil will go to the sea for three days less, the ship's payload will drop by at least 5.5 percent due to the installation of cylinders and the percentage of fuel losses due to evaporation will increase. Technical and economic features of Marine Gas Oil-bunkering indicate the benefits of this fuel with medium- and long-term use of vessels, averaged parameters of loading and costs, as well as the availability of the entire infrastructure. The industry is developing more slowly due to the small number of ports (there are only three large ports that have the necessary infrastructure for bunkering Marine Gas Oil tankers – Rotterdam, Vancouver and Singapore) and low liquidity of the global gas market. Accelerating the process, among other things, can tighten environmental requirements and penalties for their violation.

Below are the 10 main reasons why ship operators are nervous about the sulfur problem that the maritime industry is facing and what can be done to maintain competitiveness.

There is a significant price difference between Heavy Fuel Oil and Marine Gas Oil. For example, in the previous three years, the current price difference was \$ 260 per ton in Rotterdam and \$ 330 per ton in Houston, while in the previous two years Rotterdam saw a difference of \$ 337.

Marine Gas Oil prices are expected to grow by 20 % due to increased pressure on their offer. After the introduction of the rules, Marine Gas Oil is likely to cost about \$ 900 per ton – 50 % more than carriers pay for conventional fuel today. It is expected that the amount of fuel with low sulfur content will create additional costs for them for \$ 150 million per year.

Shipping costs will likely continue to increase. Carriers will have to pay additional costs to ensure tighter pollution control. However, large consignors may need more persuasiveness to pay a separate surcharge for low sulfur.

Carriers will also need to provide calculations to justify these increases.

Avoiding Emission Control Areas to reduce fuel surcharges may result in increased transportation time. Increases in freight rates, particularly for short sea services, could lead to modal shift.

Large scrubbers can be costly and take up vital space on board a vessel, which in turn can reduce cargo carrying capacity. Ship scrubbers are still a relatively 'new' technology to the industry. Providers may not necessarily have a well-proven history of the reliability of the systems machinery and its application onboard a vessel.

The time taken to undertake a retrofit to a vessel reduces the time that vessel is in operation, increasing standby and affecting costing. If the uptake of scrubbers dramatically increases, the suppliers may not be able to scale up production in order to meet the demand.

Newbuilds may be easier and/or cheaper to run with the technology than retrofitting current vessels. If companies choose to wait and start retrofitting their newbuilds instead of current ones, their establishment of a fully functioning newbuild fleet that will meet the 2015 standards, will take considerable time to establish.

Awareness of overboard discharge is crucial; particularly as International Maritime Organization guidelines and inspections are to become more stringent in line with the new regulations.

It is expensive and difficult to retrofit a vessel to enable it to use Liquid Natural Gas as fuel.

Liquid Natural Gas retrofits are very large and often are viewed as not being cost effective. They take up a lot of space and reduce the amount of vessel available to carrying cargo.

Liquid Natural Gas retrofits can be a lengthy process and significantly reduce the amount of time a ship is operating in waters.

Mechanical Problems Arising From Fuel Switching. The variation in sulphur content has a significant impact on the fuel properties. Unless systems are carefully maintained and prepared, significant issues may arise when utilizing the same systems with the different fuels.

Distillates do not require heating like Heavy Fuel Oil. If the temperature of distillates is too high, the viscosity will be greatly reduced below the point at which systems function correctly.

Pump failure can occur from increased wear due to a lower hydrodynamic lubricating fuel oil cover exists, driven by the low viscosity. Distillate fuels can 'gas up' at too high temperatures leading to vapor locking and fuel starvations.

There can be difficulties during start and low load operations due to leaking pumps from low fuel viscosity

Blocked fuel filters can result from incompatible fuels mixing leading to precipitation of heavy sludge and potential filter clogging. Improper engine function and shutdown are the result.

Pump malfunction can occur where the changeover takes place too quickly. If this leads to total pump seizure, engine shutdown may result.

Fuels of unduly low viscosity will flow through fine clearances previously "sealed" by fuel at higher viscosity resulting in fuel leakage and reduced power.

These are just some of the issues that can arise with further being seen through the cleaning/searching action of distillates, the lubricity issues and more. However, all of these issues can be avoided by careful preparation of the vessels.

The availability of fuel is of rising concern for ship owners. As demand for lower sulphur fuel rises to meet regulations, the pressure on suppliers may outweigh the ability for them to deliver. Some of the issues to be considered are:

Low sulphur fuel may not be readily available in ports due to the increased demand. It may only be able to be supplied if specifically requested. Ship owners should not assume a low sulphur fuel could be guaranteed for them on arrival at port.

Refineries have to reflect the availability of bunker fuel because they prioritize higher-level distillates. Managing price differences in fuel availability while in long-term contracts can be challenging for ship owners. A separate bunker fuel surcharge is created with changes along with fuel prices to offset the destabilizing effects. Because of the volatility bunker fuel availability and cost is a huge concern for ship owners.

Cruise ships in particular need to be aware regarding fuel availability and their choice of sailing destination. Lack of fuel availability in specific ports may result in changes to their itinerary, which may also increase the cost of cruising to passengers.

It can also not be guaranteed that the fuels will be close to the 0.1 % limit. For example, it maybe those distillates of automotive grade could be supplied if supplies are short which can be as low as 0.001 % sulphur and have very different characteristics. Ship owners need to consider the characteristics of these fuels if they use them within their vessels.

Switching and changing of the lubricant supply to the main engine at the same time is complex and can result in ship's loss of power and in the worst-case scenario an engine room fire. Loss of power and the risk of accident needs to be considered in the event of a collision. Poor switchover has been reported to be a major cause of engine damage and fire.

Lack of training and ability for crew to be able to safely operate the fuel switchover process enhances risk.

Some operators choosing not to comply because of the low fines will have an unfair advantage over those who do comply. Poor enforcement will increase this competitive advantage. If some carriers choose to take on this risk and prefer to be fined rather than expend more on compliance options, the other companies will be at a much higher disadvantage. Those who have committed to remaining within the permitted emission limits could effectively be punished.

Those companies with plans for newbuilds will find it easier to comply than those who own older fleets where implementing compliance options can be more challenging. Technologies or fuel switching may prove more expensive on older vessels than newbuilds, putting newer companies with younger vessels at an immediate advantage.

Individual member states may provide incentives such as subsidiaries or lower port charges if ships choose to comply with sulphur regulations earlier than the mandatory date.

Ship owners and operators must be aware that changes to the Bunker Delivery Note may be in force. Where technology is used to comply with regulations, as supposed to a low sulphur fuel, new text must be added to the delivery note.

Lubricant: Switching plus Supply & Demand. Lubricant suppliers may also face challenges in supplying ship owners with the required lubricant quantity to meet demand.

Increasing pressure on marine lubricant providers will occur due to new fuels requiring new engine lubricants.

Lubricant switching is now needed much sooner with the new sulphur content of fuel.

Whatever the compliance method, increased costs for vessel adaptation will apply notwithstanding the price of fuel utilized.

If ship owners wish to continue to use Heavy Fuel Oil. If they will need to install scrubber abatement technologies to comply with permitted sulphur release content. Capital expenditure can run in to the millions

Changing fuel due to rising prices also drive engine modifications due to the variations in viscosity and increase costs of compliance.

The separation of different fuels require separate storage tanks, exacerbating cost and creating logistical difficulties.

The requirement for separation tanks for different fuels increases not only the technology itself but also the installation, maintenance and logistical difficulties will significantly increase capital output. However, using a low sulphur fuel may provide cost efficient in the end because a lower sulphur fuel is kinder to the vessel engine and may help to mitigate the impacts of a higher cost fuel.

Bibliography

1. Смидович Е.В. Технология переработки нефти и газа: учебник для вузов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Химия, 1980. – 328 с.

2. Гуреев С.А., Зенкин И.В., Иванов Г.Г. Международное морское право: учеб. пособие. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Норма, 2011. – 432 с.

М.Н. Жемчугов

Научный руководитель – Н.В. Бородина, заместитель зав. кафедрой, доцент
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

ПЕРЕХОД СУДОВ С МАЗУТА НА ГАЗОЙЛЬ

Краткое объяснение, почему суда до настоящего времени не перешли на газойль.

Сведения об авторе: Жемчугов Михаил Николаевич, гр. СМс-512, e-mail: mixa_zhemchug@mail.ru

УДК 621.564

М.А. Zhukov

Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

USING OF CO₂ AS A REFRIGERANT

The use of CO₂ in refrigeration is promising due to low cost and availability. The safety of carbon dioxide allows the use in homes in circuits with a heat pump.

In recent years, the potential of CO₂ as a refrigerant has increased markedly. Carbon dioxide-one of the few refrigerants for refrigeration systems, relevant in terms of efficiency and

safety for the environment. The use of traditional refrigerants is limited by various regulations, and there is a tendency to tighten them around the world. In this regard, natural refrigerants are increasingly used.

The CO₂ refrigerant belongs to the group of so-called natural refrigerants (ammonia, propane, butane, water, etc.) having zero potential of destruction of the earth's ozone layer (ODP=0) and being the reference unit in the calculation of the global warming potential (GWP=1). Each of the natural refrigerants has its drawbacks, for example, ammonia is toxic, propane is combustible, and water has a limited scope. In contrast, CO₂ is non-toxic and non-combustible, although its impact on the environment is not clear. On the one hand, CO₂ is contained in the air around us and is necessary for the flow of life processes. On the other hand, it is believed that the high concentration of carbon dioxide in the air is one of the causes of global warming.

The initiative to return to the use of CO₂ in refrigeration belongs to the Scandinavian countries, where the laws significantly limit the use of HFC and HCFC refrigerants. Ammonia is traditionally used as a refrigerant for industrial plants, but its quantity in the system is limited. This is not a problem for installations operating at high and medium temperatures (up to -15/-25 °C), where the amount of ammonia is reduced by the use of a secondary coolant. For lower temperatures, the use of secondary coolant is inefficient due to large losses on the temperature difference, in this case, CO₂ is used.

At atmospheric pressure, CO₂ exists in the solid or vapor phases. At this pressure, the liquid phase does not exist. At temperatures below -78.4 °C, carbon dioxide is in the solid phase ("dry ice"). As the temperature rises, CO₂ sublimates into the vapor phase. At a pressure of 5.2 bar and a temperature of -56.6 °C, the refrigerant reaches the so-called triple point. At this point, all three phases exist in an equilibrium state. At a temperature of +31.1 °C, CO₂ reaches its critical point, where its densities in the liquid and vapor phases are the same (figure above). Consequently, the difference between the two phases disappears and CO₂ exists in the supercritical state.

Carbon dioxide can be used as a refrigerant in refrigeration systems of various types, both subcritical and transcritical. When using CO₂ as a refrigerant, both the triple and the critical point for all types of refrigeration systems must be considered. In the CO₂ subcritical cycle (figure above), the entire range of operating temperatures and pressures lies between the critical and triple points. Single-stage CO₂ refrigeration cycles are similar to other refrigerants, but have some disadvantages associated primarily with the limitation of temperatures and pressures.

CO₂ transcritical refrigeration systems are currently used in small and commercial refrigeration applications, namely mobile air conditioning systems, small heat pumps and supermarket refrigeration systems. Transcritical systems are practically not used in industrial refrigeration. The operating pressure in the subcritical cycle is usually in the range of 5.7 to 35 bar at the corresponding temperature of -55 to 0 °C, when the evaporator is thawed by hot gas, the operating pressure is increased by about 10 bar.

CO₂ is most widely used in cascade systems of industrial refrigeration plants. This is due to the fact that the range of operating pressures allows the use of standard equipment (compressors, regulators and valves).

The research results showed that the prospects for further development in the field of semi-hermetic piston and screw compressors in cascade refrigeration systems for CO₂ are very favorable, especially given the fact that these studies are based on already tested standard Bitzer units.

The modern basic design of compressors with additional means of protection allows operation at higher values of permissible operating pressure. Moreover, with the optimal adaptation of components within the same model range of compressors, special requirements for CO₂ mechanical load, power and cooling of the motor can be met.

Specially adapted polyester (POE) oils provide satisfactory circulation and return from the system, are already sufficiently tested and quite suitable for lubrication of compressors. However, more research is needed to better adapt these oils to work with CO₂.

Due to the high volumetric cooling capacity, as well as a fairly smooth performance characteristic of CO₂, very compact and low-cost circuit and design solutions of cascade refrigeration units are implemented, which determine the prospects for the future wide and economical use of CO₂ in low-temperature cascade refrigeration systems.

Experimental studies of cascade refrigeration systems for CO₂ are carried out at a pressure level that is within the acceptable range of modern experience, and therefore the risk of accidents remains relatively low. However, before cascade refrigeration systems are widely available for CO₂, long-term prototype testing is necessary to gain sufficient experience in the operation of semi-hermetic compressors and other system components.

М.А. Жуков

Научный руководитель – Т.Н. Цветкова, старший преподаватель
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ CO₂ В КАЧЕСТВЕ ХЛАДАГЕНТА

Применение CO₂ в холодильной технике перспективно за счет дешевизны и доступности. Безопасность диоксида углерода позволяет использование в домах в схемах с тепловым насосом.

Сведения об авторе: Жуков Михаил Александрович, гр. ХТб-412, e-mail: zhukov.mikhail.al@yandex.ru.

УДК 621.3.032

I.O. Zhuravlev

Far Eastern State Technical Fisheries University, Vladivostok, Russia

LIGHT BULB CREATION: FROM EDISON UP TO OUR DAYS

Have you ever wondered what emits light in our homes and apartments? Light bulb-what different forms it has: from pear-shaped to spiral. However, is this device easy inside, how does it look from the outside? The purpose of the work is to consider the history creation of light bulb, its characteristics and the ways of its application in our days.

An incandescent lamp is an artificial light source in which light emits a body incandescent by electric current to a high temperature. As the body of the filament is most often used a spiral of refractory metal (most often – tungsten) or coal thread. To avoid oxidation of the filament body in contact with air, it is placed in a vacuum flask or flask filled with inert gases or vapors.

A conventional lamp comprises the following structural elements: flask; vacuum or inert gas; the filament; electrodes – the findings of the current; hooks necessary for retention of the filament; stalk; fuse; cap, socle – consisting of housing, insulator and contact on the bottom.

Incandescent lamps are divided into: vacuum (the simplest); argon (nitrogen-argon); krypton; xenon-halogen with IR reflector; filament with a coating that converts infrared radiation into visible range [1].

The principle of operation of the lamp is based on the strong heating of the filament due to the electric current passing through it. In order for solid-state material began to emit a red glow, its temperature should reach 570 degrees. Once in the air, tungsten is rapidly oxidized and destroyed. As mentioned above, instead of vacuum, gases can fill the glass bulb. We are talking about inert nitrogen, argon or krypton. This allowed not only to increase durability, but also to increase the strength of the glow. The service life is affected by the fact that the gas pressure prevents the evaporation of tungsten filament due to the high glow temperature.

On one hand, incandescent lamps are the most affordable light sources; on the other hand, they are characterized by many disadvantages. Advantages: low cost; no need for additional devices; ease of use; comfortable color temperature; resistance to high humidity. Disadvantages: short-lived – 700–1000 hours in compliance with all the rules and recommendations for operation; weak light output – efficiency from 5 to 15 %; fragile glass bulb; the possibility of explosion when overheating; high fire hazard; voltage drops significantly reduce the service life [2].

In 1840, the English scientist De La Rue conducts experiments by passing an electric current through a platinum wire placed in a glass cylinder, possibly creating a vacuum in it. In 1854, Heinrich Gebel developed a prototype of the "modern" lamp: a charred bamboo thread placed in a glass cylinder in the upper part of which the vacuum was created by mercury (on the principle of a mercury barometer), the durability of such lamps was several hours. In the next 5 years, he developed what many call the first practical lamp. In 1875–1876, Russian electrical engineer Pavel Nikolayevich Yablochkov, working on the "electric candle", discovered that kaolin, which he used to isolate the coals of the candle, is electrically conductive at high temperature. Then he created the "kaolin lamp", where the "filament" was made of kaolin. Kaolin – white clay, aka white clay, consisting of the mineral kaolinite. The peculiarity of this lamp was that it did not require vacuum, and the "filament" did not burn out in the open air. Yablochkov believed that incandescent lamps were unpromising, and did not believe in the possibility of their use on a large scale and devoted his research to arc lamps. "Kaolin lamp" was forgotten, and later the German physicist Walter Nernst created a similar lamp, where the glow body was made of ceramic material made of zirconium dioxide stabilized by yttrium oxide. The Nernst lamp also did not require vacuum, as ceramics are resistant to oxidation in air. A feature of the use of "kaolin lamp" Yablochkov and Nernst lamp is that the filament body must be preheated to a relatively high temperature, until sufficient electrical conductivity; further heating of the filament body to white heat is produced by an electric current flowing through it. In the first such lamps, a match heated the «filament», and then starting electric heaters were used for preheating. English inventor Joseph Wilson Swan received a British patent in 1878 for a lamp with carbon fiber. In his lamps, the fiber was in a rarefied oxygen atmosphere, which allowed obtaining a very bright light [3].

Now we will study in detail the contribution to the creation of an incandescent lamp of two scientists: Alexander Nikolayevich Lodygin and Thomas Alva Edison.

Alexander Nikolayevich Lodygin was born on October 6, 1847 in Tambov province. The first Lodygin incandescent lamps were a glass spherical vessel, inside of which two copper rods with a diameter of 6 millimeters were reinforced with a rod of retort coal (coal obtained on the inner side of the retort walls during dry distillation of coal, has a significant hardness, well conducts current) with a diameter of about 2 millimeters. Wires passing through the frame, which covered the hole of the ball vessel, supplied the current. In 1873, in St. Petersburg on the Sands Lodygin made the first experience of street lighting with an electric incandescent lamp. In 1876, also in St. Petersburg on Marine street lights had been lit store Florent. In two months of work from four corners, only two burned out. It was a real success. In 1874, the Academy of Sciences awarded Lodygin Lomonosov prize of one thousand rubles for the discovery, "promising to make a revolution in the important issue of lighting" [4].

Only six years after Lodygin, in October 1879, G.A. Edison, who was «the key to further success», did the first experience with an electric incandescent lamp. The firm was created "Edisonova electric lighting company».

Edison invented and created a super system for this lamp and put its production on stream, which led to a strong reduction in cost. He came up with a screw cap for the lamp and a cartridge for it, invented fuses, switches, the first energy meter. It is with the light bulb Edison, electric lighting has become massive, coming to the homes of ordinary people.

Picking up the material for the thread, Edison conducted about 1500 tests of various materials, and then about 6000 experiments on the carbonation of various plants. Along with inventions to improve the design of lamps, Edison has made a great contribution to the development

of the principles of lighting and centralized power supply, which itself contributed to the widespread introduction of electric lamps in the home and in the workplace.

Edison was the first who created a practically feasible, and therefore widely spread system of electric lighting with incandescent lamps with a strong, high-resistance filament, with a high and stable vacuum and with the possibility of bringing the electric current to a huge number of independent from each other and from the distance of lighting points [5].

Thus, more than 100 years have passed, and we still use the invention of that time. Adaptation of incandescent lamps to practical application is an important stage of the work, which brought to the end it Edison but we must not forget that the primacy of the invention of incandescent lamps belongs to the Russian inventor an. Lodygin.

Bibliography

1. A. Zukauskas, M.S. Shur and R. Caska, Introduction to solid-state lighting, John Willey & Sohn, 2002. – 35–42 p.
2. Spiros Kitsinelis. Light Sources: Technologies and Applications. – CRC Press, 2016. – 226 p.
3. Adams, Glen J. The Search for Thomas Edison's Boyhood Home. – 2004. – 23 p.
4. Essig, Mark. Edison and the Electric Chair. – Stroud: Sutton, 2004. – 76–92 p.
5. Grigoriev S.V. Biographical dictionary. Science and technology in the Republic of Karelia. – Petrozavodsk: Karelia, 1973. – P. 256.

И.О. Журавлёв

Научный руководитель – Л.А. Чижикова, доцент
ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», Владивосток, Россия

СОЗДАНИЕ ЛАМПОЧКИ: ОТ ЭДИСОНА ДО НАШИХ ДНЕЙ

Вы когда-нибудь задумывались, что испускает свет в наших домах и квартирах? Лампочка – какие разные формы она имеет: от грушевидной до спирали. Но легко ли это устройство также внутри, как выглядит со стороны. Рассмотрена история создания лампочки, ее характеристики и способы применения в наши дни.

Сведения об авторе: Журавлёв Илья Олегович, гр. ЭНб-412, e-mail: ilya60@gmail.com

СОДЕРЖАНИЕ

Секция 1. СУДОВОЖДЕНИЕ	3
<i>Белоновская А.И., Гиляева А.А.</i> Транспортировка грузов морским транспортом и особенности морских перевозок	3
<i>Данилова Ю.А.</i> Анализ роли человеческого фактора как причины аварийности морских судов.....	5
<i>Ковтун А.С.</i> Анализ основных проблем морских перевозок	8
<i>Клочко А.А., Дмитриева П.А.</i> Новые суда в секторе морских перевозок.....	10
<i>Сычева И.С.</i> Правовое регулирование международных морских перевозок	13
Секция 2. ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОНИКА	15
<i>Кикоть К.С.</i> Определение места повреждения при замыкании на землю в электролинии	15
<i>Сингаевская Е.Н.</i> Мемристоры.....	20
Секция 3. ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ	25
<i>Герасимов П.Е.</i> Изучение температурной зависимости сопротивления проводника и полупроводника	25
<i>Мелехов В.С., Сабашнюк А.С.</i> Методы измерения внутреннего сопротивления	28
<i>Савватеев А.М.</i> Судовые двигатели с электронным управлением (СДЭУ).....	31
<i>Строгонов М.Н.</i> Пути реализации энергосбережения.....	34
<i>Титов Н.А.</i> Альтернативная энергетика.....	37
<i>Швец Д.В.</i> Компьютерное моделирование старта космического модуля с поверхности луны	41
Секция 4. ТЕХНИЧЕСКИЙ СЕРВИС И ТРАНСПОРТНЫЕ СИСТЕМЫ	46
<i>Анкудинова А.С.</i> Автошколы как инструмент профессионального образования для повышения безопасности дорожного движения.....	46
<i>Гириенко И.С.</i> Оборудование для диагностики.....	48
<i>Нагайцев Р.Е.</i> Конструкция и устройство кривошипно-шатунного механизма двигателей.....	50
<i>Успенская А.С.</i> Рейтинг городов и качество жизни (транспортная инфраструктура)	53
<i>Филиппов И.В.</i> Функциональная технологическая классификация (ФТК).....	56
<i>Хроленко М.Г.</i> Общая схема процесса диагностирования.....	58
Секция 5. ИНЖЕНЕРНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ	61
<i>Плоткин А.М.</i> Экспериментальные исследования при проектировании конструкций.....	61
<i>Юрдеков Д.И.</i> Проектный расчет конструкций с применением телекоммуникационного метода исследования.....	63
<i>Яценко М.Р.</i> Геометрический расчет цилиндрических эвольвентных зубчатых передач с элементами оптимизации в подсистеме GCG&FQ.....	69
Секция 6. ЯЗЫК ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОММУНИКАЦИИ	75
<i>Batusov B.A.</i> Fish searching methods.....	75
<i>Bedina A.V.</i> Sea cargo insurance in Russia	77

<i>Bilkevich V.A.</i> Marking and transporting of dangerous goods	80
<i>Datsenko V.A.</i> Geothermal heating.....	83
<i>Filippov I.V.</i> Alternative fuels used in vehicle	85
<i>Gagarina E.D.</i> Port of Dalian.....	89
<i>Kikot C.S.</i> Humidity control for improving the quality of smoked products.....	90
<i>Kim R.K.</i> Free port of Vladivostok: perspectives for further development and actual problems.....	94
<i>Kuzmin N.A.</i> Bunkering procedures.....	98
<i>Listunov E.A.</i> Squid as an object of fishing.....	101
<i>Loshkarev N.A., Palekha O.V.</i> Regatta as a great event in Vladivostok.....	103
<i>Lysak D.S.</i> Do mussels reveal the fate of the oceans?	106
<i>Mikheev A.S.</i> Ice makers	109
<i>Podlenny L.Y.</i> Freezing fish.....	112
<i>Polyakov N.O.</i> Types of cargoes transported by sea.....	116
<i>Primak N.E.</i> Application of frequency converters in marine practice.....	118
<i>Pustovarenko D.S.</i> Implementation of the russian transport strategy by inland water transport development.....	123
<i>Roshupkin M.D.</i> Types of containers for carrying heavy weights.....	126
<i>Sidorenko A.S.</i> Current status of wind turbines' development	128
<i>Singaevskaya E.N.</i> Luminescent solar concentrator	132
<i>Stepanov A.S.</i> Vladivostok sea port cargo turnover	135
<i>Tereshchenko A.D.</i> Mobile robotics in the warehouse	137
<i>Zhemchugov M.N.</i> Transfer of vessels from fuel oil to gas oil.....	141
<i>Zhukov M.A.</i> Using of CO ₂ as a refrigerant	144
<i>Zhuravlev I.O.</i> Light bulb creation: from edison up to our days	146

Электронное научное издание

МОРЕХОДЫ – РАЗВИТИЮ РЫБНОЙ ОТРАСЛИ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

**Материалы XI Международной студенческой научно-технической
конференции**

(Владивосток, 17–19 апреля 2019 года)

Подписано в печать 28.06.2019. Формат 60x84/8.
Усл. печ. л. 17,67. Уч.-изд. л. 14,25. Заказ 0745.
Тиражируется на машиночитаемых носителях

Издательско-полиграфический комплекс
Дальневосточного государственного технического
рыбохозяйственного университета
690087, г. Владивосток, ул. Луговая, 52б