



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА  
Институт морского и речного флота имени Героя Советского  
Союза М.П. Девятаева – Казанский филиал Федерального государственного  
бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
«Волжский государственный университет водного транспорта»

## ТРАДИЦИИ, СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ ТРАНСПОРТНОГО ОБРАЗОВАНИЯ



СБОРНИК СТАТЕЙ

*ВСЕРОССИЙСКОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ,  
ПОСВЯЩЕННОЙ ДНЮ ОБРАЗОВАНИЯ ИМРФ ИМЕНИ ГЕРОЯ  
СОВЕТСКОГО СОЮЗА М.П. ДЕВЯТАЕВА – КФ ФГБОУ ВО «ВГУВТ»*

Казань – 2022

УДК [629+656+377+378]:37  
ББК 74.47+74.48+39

**Т65 Традиции, современное состояние и перспективы развития системы транспортного образования:** сборник статей Всероссийской научно-практической конференции (Казань, 19-20 октября 2022 г.) / под ред. канд. пед. наук, доц. И.Р. Салахова – Казань: ИМРФ имени Героя Советского Союза М.П. Девятаева – КФ ФГБОУ ВО «ВГУВТ», 2022. – 155 с.

В сборнике статей Всероссийской научно-практической конференции рассматриваются историко-социальные аспекты, проблемы и перспективы развития транспортного комплекса, а также актуальные вопросы подготовки специалистов транспортной отрасли.

Статьи сборника конференции адресованы широкому кругу читателей, интересующихся данной проблематикой. Статьи представлены в авторской редакции.

Издание постатейно размещено в научной электронной библиотеке eLibrary.ru по Лицензионному договору № 471-04/2019К от 04.04.2019 г.

## **ПРИВЕТСТВЕННОЕ СЛОВО**

---

*Директор Института морского и речного флота имени Героя Советского Союза М.П. Девятаева – Казанского филиала ФГБОУ ВО «Волжский государственный университет водного транспорта»*

**САЛАХОВ Ильяс Рахимзянович**

*академик Международной академии наук,  
кандидат педагогических наук, доцент,  
заслуженный учитель РТ*



### **УВАЖАЕМЫЕ УЧАСТНИКИ КОНФЕРЕНЦИИ!**

Позвольте мне приветствовать Вас по случаю проведения Всероссийской научно-практической конференции «Традиции, современное состояние и перспективы развития системы транспортного образования», посвященной 118-летию Института морского и речного флота имени Героя Советского Союза М.П. Девятаева – Казанского филиала ФГБОУ ВО «Волжский государственный университет водного транспорта».

История института – это, в первую очередь, история людей, которые учились и работали в нем, которые благодаря полученному в стенах вуза образованию, построили блестящую карьеру и внесли весомый вклад в развитие нашего государства. Творческие, талантливые и незаурядные – такими были во все времена и остаются сегодня преподаватели и студенты нашего института.

Дорогие коллеги, друзья! Убежден, что обмен знаниями и опытом в сфере подготовки высококвалифицированных кадров для транспортной отрасли не пройдет бесследно ни для одного из участников конференции.

**ЖЕЛАЮ ВАМ ТВОРЧЕСКИХ УСПЕХОВ И ПЛОДОТВОРНОЙ РАБОТЫ!**

УДК 629.12

**Акмайкин Д.А.,**  
к.ф.-м.н., доцент,  
**Гамс А.В.,**  
аспирант

ФГБОУ ВО «Морской государственный университет  
имени адмирала Г.И. Невельского», г. Владивосток

## **КОНСТРУКТИВНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ НЕПОТОПЛЯЕМОСТИ СУДОВ БЕЗЭКИПАЖНОГО ТИПА**

**Аннотация.** В статье приведена краткая характеристика, а также некоторые конструктивные решения конструктивного обеспечения непотопляемости для безэкипажных судов. Рассмотрена часть Правил классификации и постройки морских судов Российского морского регистра судоходства.

**Ключевые слова:** безэкипажное судно, мировое судоходство, автономное управление, судовождение, безопасность мореплавания.

Основным регламентирующим документом, который содержит основные требования к конструкции, оснащению и оборудованию стандартных морских судов, а также безэкипажных, является Международная конвенция по охране человеческой жизни на море (1974) [1,2,3].

В статье 1 данной Конвенции, принимающие участие правительства обязаны издавать правила, декреты, законы, приказы, а также осуществлять другие мероприятия для максимального следования положениям Конвенции, чтобы со стороны охраны человеческой жизни на море, судно было приспособлено для вида эксплуатации, для которого оно непосредственно предназначено [4].

Установлено, что при проектировке и строительстве судна, принимаются в расчет основные требования по прочности, непотопляемости и безопасности [5]. Данные требования и их реализация в судостроении являются предметом изучения в процессе теоретической подготовки будущих моряков.

Благодаря применению конструкционных материалов, требования к прочности соответствуют нормам и стандартам судостроения в зависимости от типа строящегося судна.

Способность судна оставаться на плаву даже при затоплении какого-либо помещения или отсека и сохранить остойчивость, которая будет достаточной для его использования в ограниченных условиях по назначению, называется судовой непотопляемостью. Иначе говоря, плавучесть и остойчивость – важнейшие мореходные качества судна. Плавучесть судна является его способностью держаться в заданном положении относительно поверхности воды, остойчивость - способность судна, которое выводят из равновесного положения под воздействием сторонних сил, снова к нему возвращаться после завершения воздействия данной примененной силы.

Разделить корпус на отсеки водонепроницаемыми переборками, палубами и платформами, которые ограничат количество воды, которая теоретически может поступить внутрь корпуса, тем самым способствуя сохранению аварийного запаса плавучести и остойчивости в допустимых пределах является основной конструктивной мерой обеспечения непотопляемости.

На каждом автономном судне должно быть установлено определенное количество вертикальных поперечных водонепроницаемых переборок для конструктивного обеспечения непотопляемости [6]. Такие переборки должны быть установлены по внутреннему периметру поперечного сечения корпуса и простираются от борта до борта и от днища до главной палубы. Промежуточные палубы пристыкуются к водонепроницаемой переборке. Водонепроницаемая переборка должна выдерживать давление воды на общую площадь переборки в случае затопления отсека. На танкерах помимо поперечных переборок также устанавливаются продольные, а их количество зависит от ширины судна. Однако на непотопляемость судна их влияние неоднозначно: они вызывают несимметричное затопление и опасный аварийный крен, но их отсутствие заметно снижает остойчивость автономного судна из-за большой площади свободной поверхности влившейся воды. В данном случае решение состоит в устройстве двух видов перетоков: управляемых и автоматических.

В Правилах классификации и постройки морских судов Российского морского регистра судоходства в части V — «Деление на отсеки» определены основные требования к делению судов на отсеки. Степень обеспечения непотопляемости может оцениваться вероятностной характеристикой, которая после получения пробоины определяет непотопляемость судна как вероятность сохранения его на плаву [1].

Деление судна на отсеки удовлетворяет требованиям Правил в двух случаях, если:

- фактический вероятностный индекс деления на отсеки  $A$  не меньше, чем требуемый вероятностный индекс деления на отсеки  $R$ :  $A \geq R$ ;
- аварийная остойчивость удовлетворяет требованиям Правил.

В Правилах описаны способы вычисления точных значений  $A$  и  $R$ .

Каждое судно, которое удовлетворяет требованиям Правил, в символе класса Российского морского регистра судоходства присвоен знак 1, 2 или 3, которые определяют число отсеков, в случае затопления которых судно останется на плаву.

Двойное дно позволяет повысить степень непотопляемости судна.

### **Список использованной литературы**

1. Дмитриев В.И. Обеспечение безопасности плавания: Учеб. Пособие для вузов водного транспорта. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2005. – 374 с.
2. Международная Конвенция по охране человеческой жизни на море 1974 года (МК СОЛАС-74). (Консолидированный текст, измененный

Протоколом 1988 года к ней, с поправками), - СПб.: АО "ЦНИИМФ", 2021 г. - 1184 с.

3. Правила по оборудованию морских судов. URL: <https://lk.rs-class.org/regbook/rules> (дата обращения: 11.10.2022)

4. Гамс А.В. Координация поисково-спасательных операций с помощью безэкипажных судов / А.В. Гамс// Всероссийские научные чтения имени академика А.Д. Сахарова: сборник статей Всероссийской научно-практической конференции. — Петрозаводск: МЦНП «Новая наука», 2021. — С. 224–228.

5. Акмайкин Д.А., Гамс А.В. Метод гибридного управления безэкипажным судном // Эксплуатация морского транспорта, 2022, №2 – С. 160–163.

6. Maritime Autonomous Ship Systems (MASS) UK Industry Conduct Principles and Code of Practice. A Voluntary Code Version 4 November 2020

© Акмайкин Д.А., Гамс А.В., 2022

УДК 629.12

**Акмайкин Д.А.,**  
к.ф.-м.н., доцент,  
**Гамс А.В.,**  
аспирант

ФГБОУ ВО «Морской государственный университет  
имени адмирала Г.И. Невельского», г. Владивосток

## **ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПЛАВУЧЕСТИ СУДОВ БЕЗЭКИПАЖНОГО ТИПА**

**Аннотация.** В статье приведен краткий обзор как обеспечить плавучесть судна безэкипажного типа, представлена схема действия на судно сил тяжести и плавучести.

**Ключевые слова:** безэкипажное судно, плавучесть судна, судовождение, мировое судоходство.

В настоящее время безэкипажное судоходство набирает обороты своего развития все быстрее и значительнее с каждым днем, что приводит к введению все большего количества в эксплуатацию такого типа судов [1,2].

Как известно, стандартное судно должно плавать в заданном положении относительно поверхности воды, осуществляя перевозку определенных грузов, что значит, данное судно обладает плавучестью. Все те же критерии касаются судов безэкипажного типа. Кроме того, задаваемое положение судна относительно поверхности воды ограничено не только районными и сезонными, но и грузовыми марками [3].

Закон Архимеда определяет плавучесть судна, из которого ясно, что на судно действует равнодействующая сил гидростатического давления  $\gamma V$  (сила

плавучести), равная по величине и противоположная по направлению силе тяжести судна  $D$ . Так же известно, что точки приложения этих сил лежат на одной вертикали.

Для судна, без крена и дифферента, уравнения плавучести имеют следующий вид:

$$\begin{aligned} D &= \gamma V; \\ x_g &= x_c; \\ y_g &= y_c = 0. \end{aligned}$$

При наличии крена  $\Theta$  и дифферента  $\psi$  первое уравнение остается без изменений, а два других принимают вид:

$$\begin{aligned} x_c - x_g &= (z_g - z_c) \operatorname{tg} \varphi; \\ y_c - y_g &= (z_g - z_c) \operatorname{tg} \Theta, \end{aligned}$$

где  $D$  — весовое водоизмещение судна;  $g$  — удельный вес воды;  $V$  — объем подводной части судна;  $x_g, y_g, z_g$  — абсцисса, ордината и аппликата центра тяжести судна;  $x_c, y_c, z_c$  — абсцисса, ордината и аппликата центра величины судна [4].

На рисунке 1 изображена схема действия на судно сил тяжести и плавучести.

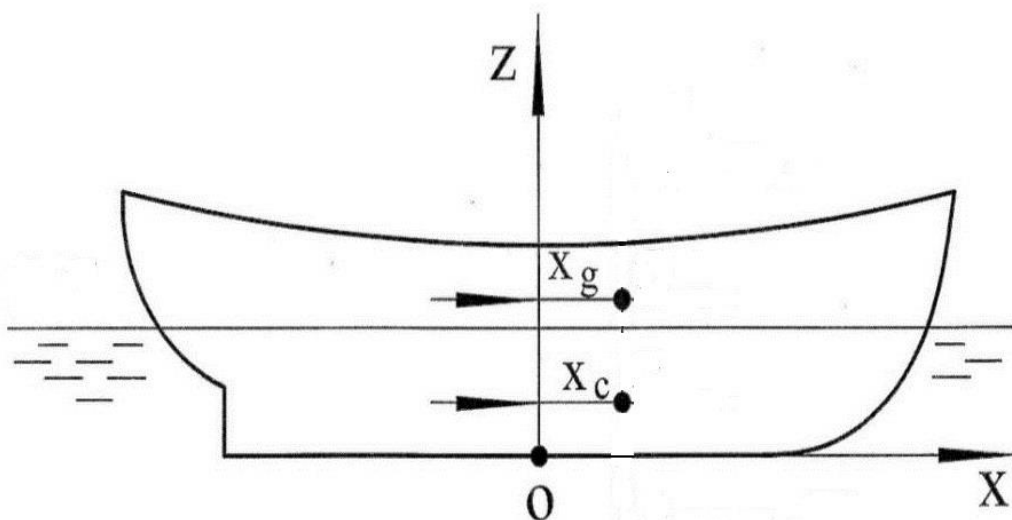


Рисунок 1. Схема действия на судно сил тяжести и плавучести

Полный объем судна по палубу переборок  $V_{\text{полн}}$  состоит из двух частей: объема подводной  $V$ , объема надводной водонепроницаемой части  $V_n$ . Первая составляющая характеризует плавучесть судна, а вторая показывает ее запас [5].

Чтобы судно находилось наплаву (находилось на поверхности воды), обладая неким запасом плавучести ( $V_n > 0$ ), важно выполнение условия  $\rho < \gamma$ , где  $\rho = D/V_{\text{полн}}$  — подразумеваемое условный удельный вес судна. При  $\rho = \gamma$  судно имеет нулевую плавучесть и находится под поверхностью воды в полностью погруженном положении ( $V_n = 0$ ). Подобное состояние равновесия считается безразличным, потому как какое-либо возмущение способно поменять глубину погружения судна. При  $\rho > \gamma$  судно пойдет ко дну (отрицательная плавучесть).

Запас плавучести в конструктивной составляющей появляется благодаря подбору подходящей судну высоты надводного борта и его

водонепроницаемости (не исключая непроницаемость верхней открытой палубы) [6]. При нарушении непроницаемости надводного борта происходит снижение запаса плавучести, что вероятно вызовет катастрофические последствия. Например, при оставлении в открытом состоянии иллюминаторов ниже непроницаемой верхней палубы и незадраенных дверей на самой этой палубе может резко уменьшить запас плавучести.

Таким образом, установлено, что безэкипажные суда, так же как и стандартные, должны плавать в заранее определенном положении относительно поверхности воды.

### **Список использованной литературы**

1. Зайцев А. И. Беспилотные технологии на водном транспорте — реальность и перспективы / А. И. Зайцев, В. В. Каретников, А. А. Сикарев // Морская радиоэлектроника. — 2017. — № 3(61). — С. 6–9.
2. Акмайкин Д.А., Гамс А.В. Использование современных информационных систем автономного управления судами для практической подготовки судоводителей // Научные труды Дальрыбвтуза. 2021. Т. 57, № 3. С. 14–18.
3. Дмитриев В.И. Обеспечение безопасности плавания: Учеб. Пособие для вузов водного транспорта. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2005. – 374 с.
4. Бендус И.И. Теория и устройство судна, часть 1: Учебное пособие – 2-е изд. / И.И. Бендус. - Керчь.: КГМТУ, 2019. – 244с., ил.
5. Плавучесть судна. URL: [https://studopedia.ru/8\\_59245\\_plavuchest-sudna.html](https://studopedia.ru/8_59245_plavuchest-sudna.html) (дата обращения 10.10.2022)
6. Акмайкин Д.А., Гамс А.В. Метод гибридного управления безэкипажным судном // Эксплуатация морского транспорта, 2022, №2 – С. 160–163.

© Акмайкин Д.А., Гамс А.В., 2022

УДК 681.5

**Аленин А.А.,**  
студент,  
**Петров Д.Б.,**  
студент

ФГБОУ ВО «Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова», г. Санкт-Петербург.

## **ПРИМЕНЕНИЕ РЕШЕНИЙ АВТОМАТИЗАЦИИ НА КОНТЕЙНЕРНЫХ ТЕРМИНАЛАХ**

**Аннотация.** Решение для перехода на автоматизацию необходимо тогда, когда возникает напряженность производственного цикла и человек попросту



не успевает контролировать работу. В данной статье был сделан сравнительный анализ для описания показателей эффективности работы автоматизированных контейнерных терминалов (КТ) по отношению к неавтоматизированным. И были описаны и предложены системы автоматизации.

**Ключевые слова:** автоматизация, кран, устройства.

Решение для перехода на автоматизацию необходимо тогда, когда возникает напряженность производственного цикла и человек попросту не успевает контролировать работу. На рис. 1 проиллюстрировано сравнение показателя  $K_L$  для автоматизированных и неавтоматизированных контейнерных терминалов [1]. Видно, что средний уровень этого показателя для автоматизированных КТ примерно на 41% выше, чем для неавтоматизированных КТ. При сравнении  $K_L$  с типовыми значениями видно, что средний уровень этого показателя для неавтоматизированных КТ соответствует среднему уровню по всем КТ мира за 2016 г., что подтверждает адекватность анализируемых данных. При этом, средний уровень  $K_L$  для автоматизированных КТ примерно соответствует типовому уровню этого показателя, закладываемому при проектировании и реконструкции КТ.

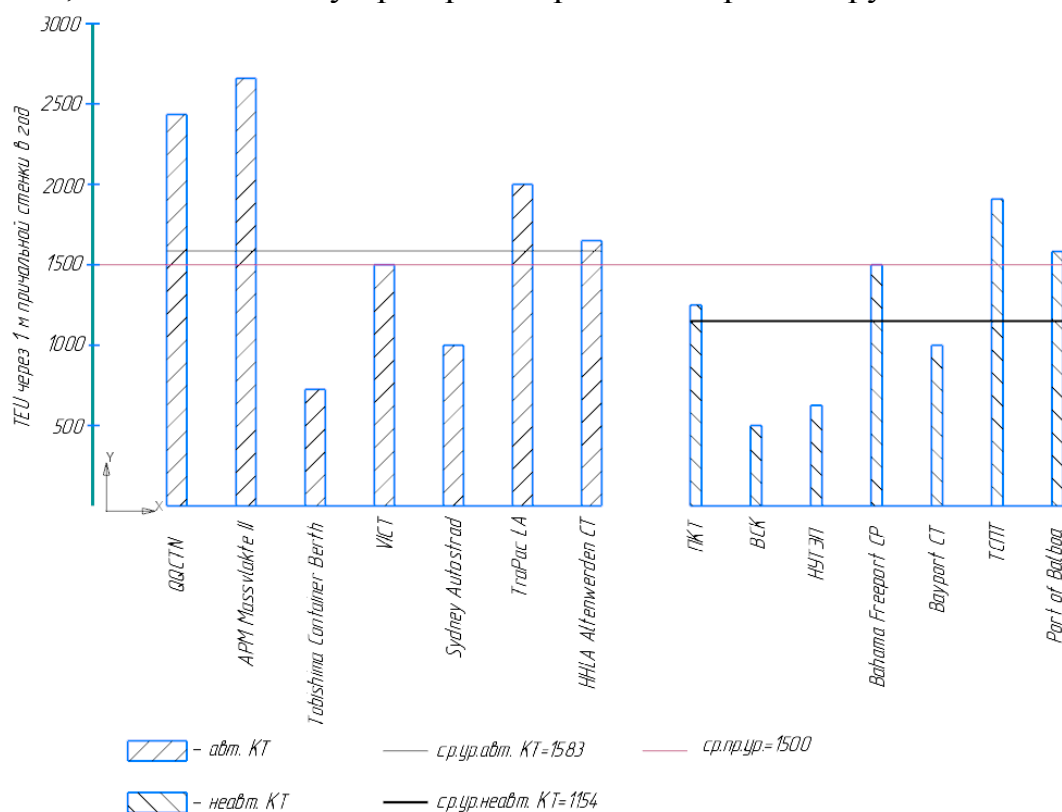


Рис. 1. Сравнение значений показателя  $K_L$  для автоматизированных и неавтоматизированных КТ

Так, компания RMT может сегодня предложить ввод лазерной измерительной установки PDS RMG/RTG для определения положения трейлера и контейнера. Данная измерительная установка может состоять из одного или двух лазерных сканеров и управляющей системы (рис.2). Лазерный сканер устанавливается на боковых конструкциях портала, если разрешен

двухсторонний выезд трейлеров, если нет, но на одной. И далее определяет положение трейлера и контейнера на нем. Это позволяет избежать случайной аварии и сэкономить время транспортировки контейнера с трейлера или на трейлер.

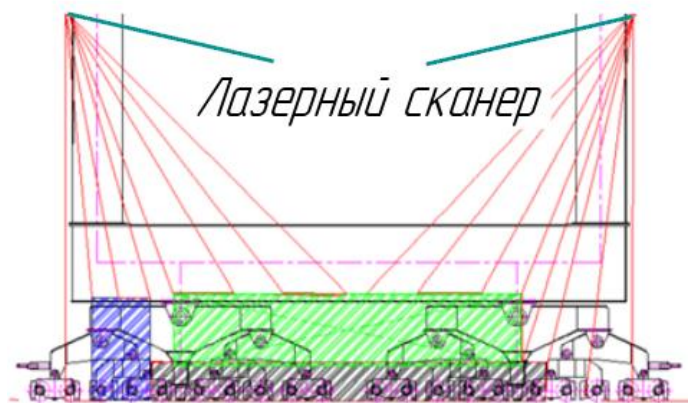


Рис.2. Лазерный сканер PDS

На сегодняшний день компания Kalmar ведет одни из самых эффективных решений систем автоматизации RTG. Для данной компании безопасность является одним из важных факторов, на которые они упираются, что очень важно для заказчиков. Так в 2019 году в Белфасте компания Kalmar выиграла тендер на поставку полной системы Auto RTG и предложила систему на платформе Kalmar One (рис. 3) [3]. Данная система позволяет вести управление краном из офиса.

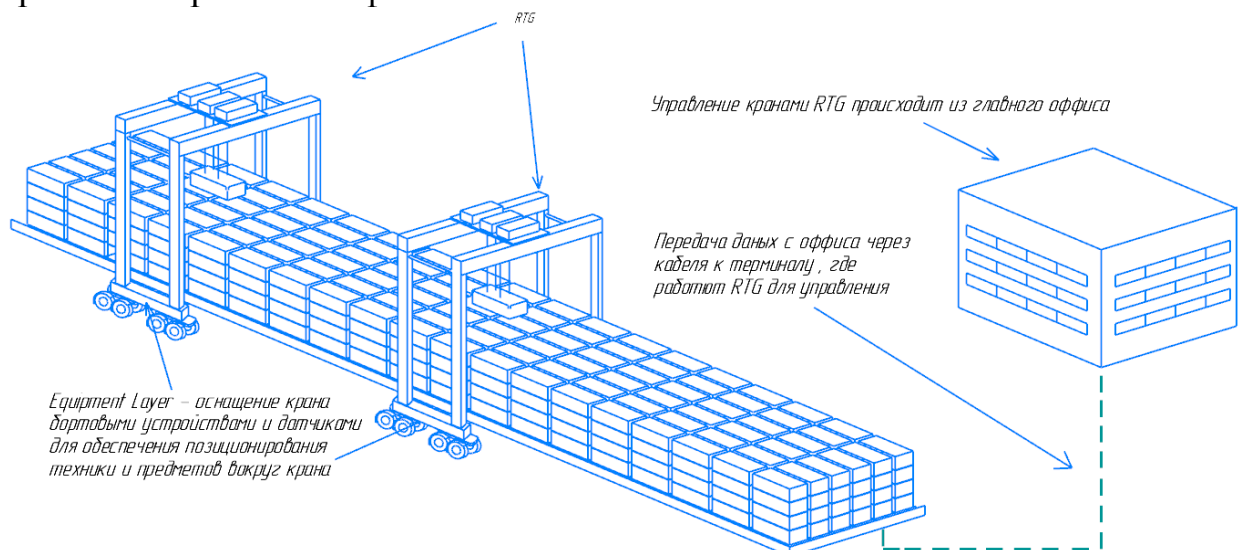


Рис. 3. Kalmar One

Также компания Kalmar предлагает E-One<sup>2</sup> RTG. Данная разработка оснащена дизельным двигателем с достаточно малым выбросом вредных веществ. Технология E-One<sup>2</sup> RTG оснащена дополнительным генератором с регулируемой частотой вращения, обеспечивающей экономию топлива до 45% за счет автоматической оптимизации оборотов двигателя. Данная инновация в состоянии сократить выброс CO<sub>2</sub> на 110 тонн в год по сравнению с обычным дизельным RTG при уровне потребления топлива 45 л.

Когда дело доходит до вывода работы контейнерного терминала на новый уровень, ключевым моментом является сбор большего количества

качественных данных. В этом вопросе компания CargoТес дала ответ в виде модулей SmartPort [2].

- SmartPort- состоит из нескольких различных решений для автоматизации процессов, которые повышают эффективность контейнерных операций в порту или терминале:
- SmartMap- для визуализации в реальном времени данных о расположении оборудования и маршрутизации контейнеров.
- SmartScreen- автоматически отображает список заданий оператору подъемника и подтверждает, когда контейнер был поднят или перемещен. Эта информация помогает оператору в принятии решений.
- SmartTrucks- для автоматической идентификации грузовых автомобилей и отслеживания их передвижения по терминалу.
- SmartStack- для создания автоматически обновляемой инвентаризации контейнеров в режиме реального времени.
- SmartLift- для автоматизации процесса выбора рабочих мест для подъемного оборудования, такого как ричстакеры, верхние погрузчики, RTG и RMG.
- SmartRail- это автономный модуль, который обеспечивает виртуальную направляющую для козловых кранов, работающих на резиновых шинах, чтобы кран всегда находился на одной линии со штабелем.
- SmartTrack- предназначен для железнодорожных перевозок.

#### **Список используемой литературы**

1. Морские интеллектуальные технологии/ Marine intellectual technologies № 1 том 1, 2021 / № 1 part 1, 2021
2. Зуб И.В., Ежов Ю.Е., Стенин Н.Н. Использование подъемно-транспортного оборудования и транспортных средств для обработки крупнотоннажных контейнеров. – 2022. – С. 252.
3. <https://www.kalmarusa.com/automation/kalmarone/kalmar-smartport/>
4. <https://www.kalmarglobal.ru/automation/Powered-by-Kalmar-One/>
5. Бородин И.Ф., Андреев С.А. Автоматизация технологических процессов и системы автоматического управления. – 2019 – С. 38.

© Аленин А.А., Петров Д.Б., 2022

УДК 656.6

**Андреев К.Г.,**

доцент,

**Сысак К.А.,**

студент группы СВ-221-ОФ

Омский институт водного транспорта (филиал) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет водного транспорта», г. Омск

## **СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ОТРАСЛИ ВНУТРЕННЕГО ВОДНОГО ТРАНСПОРТА**

**Аннотация:** в настоящее время внутренний водный транспорт является одним из мобильных видов транспорта, с помощью которого возможно осуществление доставки любых видов груза. Но данная характеристика меркнет с каждым годом на фоне возникающих проблем, связанных с техническим состоянием инфраструктуры, что несёт собой не только снижение показателей, но множества других параметров данной системы. Целью данной работы является систематизация данных, формулировка проблемы и предложение путей её решения для нормализации положения отрасли внутреннего водного транспорта.

**Ключевые слова:** Внутренний водный транспорт, техническое состояние, отрасль, аварийность, объемы перевозок, возраст, статистика.

Отрасль внутреннего водного транспорта является сложной многоуровневой системой, благодаря которой осуществляется доставка грузов и пассажиров по внутренним водным путям Российской Федерации. Данная отрасль способна осуществлять перевозку практически всех типов и видов груза: от наливных и насыпных до крупнотоннажных и крупногабаритных конструкций. По сравнению с прочими видами транспорта обладает достаточной мобильностью и тем самым является незаменимым и жизнеобеспечивающим видом транспорта в районах Дальнего Востока, Сибири и Крайнего Севера Российской Федерации.

Но, к сожалению, за последние несколько лет падает тенденция по объему перевозок и пассажиропотоку. Данная проблема является достаточно серьезной в виду ухудшения положения всей транспортной инфраструктуры данного вида транспорта, а также конкурентоспособности и рентабельности по сравнению с другими видами транспорта. Поскольку данная отрасль является системной, её показатели зависят от работы каждой составляющей данной системы, одной из основополагающих является техническое состояние водного транспорта.

Техническая проблема является особенно важной, поскольку от неё напрямую зависит состояние и жизнеспособность отрасли в целом. Цель данной работы состоит в систематизации данных, формулировке проблемы и предложении путей её решения.

На данный момент в неудовлетворительном состоянии находится достаточное количество гидротехнических, портовых сооружений, а также самоходных и несамоходных единиц флота.

Это связано как с возрастными характеристиками [Таб.1.1] [п.2 стр. 63-72], качеством и частотой обслуживания, так и компетентностью работников водного транспорта.

Таким образом на 2014 год на балансе администраций бассейнов внутренних водных путей числилось 2635 единиц технического флота, из них годных к эксплуатации всего 2202 единицы. [п.3]

Особенно остро стоит вопрос касемо гидротехнических сооружений, на 2016 год только 87 сооружений (25,6% от всего числа сооружений) имеют нормальный уровень безопасности. [п.3]

Таб. 1.1 – Возрастная структура единиц флота на 2019 год

Возраст, лет	Сухогрузные грузовые суда	Наливные грузовые суда	Пассажирские и грузопассажирские
До 5	0,7	1,8	9,5
6-10	1,5	1,2	12,8
11-15	0,4	0,3	11,0
16-20	0,9	0,0	4,8
21-25	0,4	0,7	4,0
26-30	3,9	3,7	7,5
Более 30	92,2	92,3	50,4

При таких возрастных характеристиках происходит повышение риска образованию аварийных ситуаций [Таб.1.2] [п.5 стр.10], связанных именно с техническими неисправностями, что имеет различные последствия: от увеличения времени прибытия груза, до повреждения единиц флота, ГТС, а также гибели людей.

Таб. 1.2 – Транспортные происшествия с судами на внутренних водных путях 2016-2020 годах

Показатель	2016 год	2017 год	2018 год	2019 год	2020 год
Аварии	6	5	1	7	1
Инциденты	99	82	115	125	111
Количество погибших	2	2	1	3	2
Травмированных	3	0	0	2	0

Из таблицы 1.2 можно сделать вывод, что больше всего транспортных происшествий выпало на 2019 год

На данный момент, количество аварийных происшествий выросло за 3 года на 29 случаев, а в 2019 на 43 случая, при этом около 50% происшествий связано с техническими неполадками в основе которых лежит потеря управления судном в результате отказа: а) Главного дизеля б) Двигательно-рулевого комплекса

В 2020 году на ВВП РФ произошла 1 авария, в результате которой погибло 2 члена экипажа. [п. 2 стр. 63-72]

28.08.2020 в 11:10 на 437 км судового хода № 63 Рыбинского водохранилища состав: буксир-толкач «ОТА-889» с баржами № 3602 (порожнем) и № 3604 (3015 тонн металла), судовладелец состава ОАО «Ярославский речной порт», совершая рейс Череповец - Нижний Новгород встал на якорь для ликвидации водотечности баржи № 3604. В её трюм были направлены 2 члена экипажа. В процессе устранения водотечности произошло смещение груза, в результате чего появился крен, который увеличивался, в результате чего баржа потеряла остойчивость и опрокинулась с находящимися в носовой части 2 членами экипажа, спасти которых не удалось

Данные события оказали влияние на экономические показатели отрасли, а именно снижению объема перевозок, конкурентоспособности, повышению количества требующих ремонта судов, списанию большинства судов в связи с нерентабельностью или же невозможностью ремонта, как следствие потеря кадров и т.д.



В связи с этим на федеральном уровне РФ разрабатывается стратегия развития водного транспорта до 2030 года, которая предполагает решение многочисленных проблем отрасли связанных с финансированием отрасли, реализацией новых проектов, ремонт и модернизация судов, ГТС, портовых сооружений и т.д.

Но на данный момент необходимо рассмотрение данной проблемы в ускоренном варианте, поскольку с каждым годом ситуация может стать еще более проблемной.

В качестве путей решения данной проблемы возможно рассмотреть следующие варианты:

– проведение ежегодной аттестации работников на уровень их компетентности с целью снижения доли человеческого фактора в различных ситуациях;

– модернизация флота, путём списания устаревших единиц техники, переоборудование и переклассификация их в другие классы, с целью расширения района работы судна, тем самым принося дополнительную прибыль;

– рассмотрение вариантов на переход на альтернативные виды топлива, в связи с подорожанием дизельного топлива и т.д.

Таким образом можно сделать вывод о том, что техническое состояние транспорта, напрямую влияет на показатели отрасли, и соответственно требует немедленного решения с целью нормализации положения отрасли и дальнейшего развития всего инфраструктурного комплекса.

### **Список использованной литературы**

1. Аварийные происшествия на внутренних водных путях, стр.11-13  
URL: <https://rostransnadzor.gov.ru/storage/documents>
2. Транспорт в России URL: [https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/UbzIvBZj/Transport\\_2020.pdf](https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/UbzIvBZj/Transport_2020.pdf)
3. Распоряжение правительства рф от 29.02.2016 n 327-р "о стратегии развития внутреннего водного транспорта российской федерации на период до 2030 года" URL: <https://rulaws.ru/government/Rasporyazhenie-Pravitelstva-RF-ot-29.02.2016-N-327-r/>
4. Росстат: основные показатели транспортной деятельности в России  
URL: [https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Publ\\_TR\\_2021.docx](https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Publ_TR_2021.docx)
5. Андреев К.Г. Безопасность судоходства на внутренних водных путях // Сборник научных трудов [Текст]: вып. 17 / Сост. В.А. Степанов. – Омск: ОИВТ (филиал) ФГБОУ ВО «СГУВТ», 2021.

© Андреев К.Г., Сысак К.А., 2022

УДК 656.6

**Вакуленко Д. А.,**  
студент

ФГБОУ ВО «Государственный университет морского и речного флота  
имени адмирала С.О. Макарова», г. Санкт-Петербург

## **ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ВОДНОГО ТРАНСПОРТА**

**Аннотация.** Россия обладает самой крупной воднотранспортной системой. По водным путям осуществляются перевозки на всей территории России. Развитию водного транспорта свойственны такие направления как: ресурсосбережение; повышение безопасности; улучшение экологической чистоты; возрастание производительности; автоматизация процессов; увеличение скорости перевозок. Один из способов решения рационального использования топливно-энергетических ресурсов состоит в повышении экономичности судовых энергетических установок.

**Ключевые слова:** энергоэффективность, судовые установки, электрическое оборудование.



Современные суда оснащены мощными энергетическими установками. Увеличение мощности осуществляется не только путем увеличения линейных размеров механизмов, но и путем повышения параметров рабочего тела: давления, температуры, скорости. Повышение параметров вызывает рост тепловых и механических напряжений в различных конструктивных элементах механизма. За работой таких механизмов должен осуществляться тщательный и постоянный контроль [1, с. 667].

Методы повышения энергетической эффективности на судах:

1. Эффективный расход топлива, достигаемый путём выбора более выгодного маршрута и прагматизации скорости хода судна;
2. Повышение коэффициента полезного действия некоторых элементов судна (двигателей, турбин, компрессоров);
3. Оптимизация загрузки судна;
4. Минимизация тепловых и механических потерь путём планового технического обслуживания движителя, валопровода, главных судовых передач и электрических двигателей;
5. Использование возобновляемых энергетических технологий и современных альтернативных видов топлива;
6. Применение берегового электропитания;
7. Повышение начальных параметров термодинамического цикла, совершенствованием тепловых схем энергетических установок.

Комплексный подход к поставке электроэнергии позволяет снизить энергетические, топливные, ремонтные, эксплуатационные затраты и обеспечить безаварийную работу судна. Судовая электростанция должна создавать бесперебойное снабжение электрической энергией всех потребителей.

Судовые группы оборудования: главные и вторичные распределительные щиты на разный уровень напряжения с интегрированной системой управления и защиты судовой электростанции, системой распределения активной мощности; щиты автоматизации, управления, контроля, переключения питания, защиты; системы управления возбуждением для синхронных электрических машин с автоматическим регулятором напряжения, преобразовательная техника, системы управления электроприводами; преобразователи частоты низкого и высокого напряжения; системы мониторинга и предупреждения отказов судовых электрических машин; устройства плавного пуска.

Несмотря на относительно большое разнообразие, к основным компонентам большинства электрического оборудования судов и береговой транспортной инфраструктуры относятся трехфазные асинхронные двигатели (АД), благодаря их конструктивной простоте, технологичности, относительно высоким энергетическим и эксплуатационным показателям. Для судового электрического оборудования, как технических изделий, непосредственно участвующих в реализации Стратегии, представляются актуальными мониторинг, анализ и повышение их экономической эффективности на стадии потребления «жизненного цикла» [2, с. 6].



От правильного выбора электродвигателя по мощности зависит надёжность его работы и энергетические показатели в процессе эксплуатации. Если нагрузка окажется меньше номинальной, то он недоиспользуется по мощности, что свидетельствует об избыточных капитальных затратах уменьшает коэффициент полезного действия и коэффициент мощности. Если нагрузка превышает номинальную, то в двигателе наблюдаются повышенные потери, что ведет соответственно к повышению температуры нагрева, ухудшению свойств изоляции обмоток и сокращению ресурса работы [3, с. 3].

В судовых условиях асинхронных двигателей применяются на: мощных электроприводах с кратковременным режимом работы (якорно-швартовные устройства, подруливающие устройства); электроприводах судовых грузоподъёмных механизмов - лебёдки, краны, лифты, подъёмники; электромеханическом рулевом электроприводе; позиционных электроприводах; электроприводе стартерного пуска газотурбинных установок.

В основу современного подхода к технической эксплуатации судовых систем положены следующие принципы: техническая и экологическая безопасность, надёжность и экономичность, выполнение которых возможно только при высоком уровне автоматизации судовых систем [4, с. 6]. Как известно, электроэнергетические системы современных проектов надводных кораблей и судов имеют достаточно высокий уровень автоматизации операций управления, защиты и сигнализации, что позволяет повысить безопасность их эксплуатации [5].

### **Список использованной литературы**

1. Олейников Б.И. Энергетические установки и электрооборудование судов. Судовые энергетические установки: Учебник. — СПб.: Издательство «Арт-Экспресс», 2017. — 748 с., илл.
2. Бурков А. Ф. Повышение энергоэффективности морского транспорта и транспортной инфраструктуры: монография / А. Ф. Бурков, В. Ф. Веревкин, П. М. Радченко; под общей редакцией А. Ф. Буркова. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 132 с.
3. Выбор мощности электродвигателей для крановых механизмов: учеб. пособие / Е. В. Бова, Л. М. Бровцинова, А. В. Саушев, Н. В. Широков; под общ. ред. проф. А. В. Саушева. — СПб.: Изд-во ГУМРФ им. адм. С. О. Макарова, 2018. — 20 с.
4. Костылев, И.И., Петухов, В.А. Судовые системы: учебник. СПб.: Изд-во ГМА им. адм. С.О. Макарова, 2010. 420 с.
5. Дитрих Я. Проектирование и конструирование. Системный подход / Я. Дитрих. — М.: Мир. — 1981.— 454 с.

© Вакуленко Д.А., 2022

УДК 627.713.2

**Волков А.А.,**

доцент

Каспийский институт морского и речного транспорта имени генерал-адмирала Ф.М. Апраксина – филиал ФГБУ ВО «ВГУВТ», г. Астрахань

## **КОНЦЕПЦИЯ МОДЕРНИЗАЦИИ ВОЛГО-КАСПИЙСКОГО МОРСКОГО СУДОХОДНОГО КАНАЛА С ПРИМЕНЕНИЕМ ВИРТУАЛИЗАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

**Аннотация.** Волго-Каспийский морской судоходный канал – важнейшая водная артерия в транспортном коридоре «Север-Юг». В статье изложена концепция модернизации навигационного оборудования канала с целью увеличения пропускной способности и повышения безопасности судоходства при следовании по каналу. Автор предлагает использовать виртуальные средства навигационного оборудования, которые позволят осуществлять безопасное судовождение по каналу, в том числе в условиях ограниченной видимости.

**Ключевые слова:** ВКМСК, безопасность судоходства, виртуальное средство навигации.

Единственной водной артерией, соединяющей Каспийское море и внутренние водные пути Российской Федерации, обеспечивающей проход морских судов, является Волго-Каспийский морской судоходный канал (далее - ВКМСК).

На всем своем протяжении от Астрахани до моря судовой ход проходит по естественному водотоку – рукаву Бахтемир, а в морской части – по искусственно созданному каналу.

В настоящее время состояние Волго-Каспийского морского судоходного канала определяет перспективы развития ряда стратегических, экономических и геополитических интересов, имеющих решающее значение для России, включая освоение нефтяных месторождений Каспийского моря российскими компаниями, развитие судоходства и судоходных путей, входящих в состав трансконтинентальных транспортных коридоров.

Вместе с тем текущая пропускная способность канала не соответствует выполнению данных масштабных задач. В связи с этим большую озабоченность всех заинтересованных лиц и организаций вызывает проблема увеличения пропускной способности канала.

Многие авторы видят пути увеличения пропускной способности Волго-Каспийского морского судоходного канала в проведении следующих мероприятий [1]:

- дноуглубительные работы;
- борьба с заносимостью канала;
- увеличение габаритов судового хода.

Автор считает, что данных мероприятий не достаточно. Необходима реконструкция средств навигационного оборудования канала.

В настоящее время суда не могут безопасно двигаться по каналу при ограниченной видимости. В весенний и осенний периоды суда вынуждены ожидать на якоре улучшения видимости.

Данная ситуация приводит к значительным потерям времени при прохождении канала, снижает безопасность судоходства и наносит экономический ущерб судовладельцам. В результате сроки прохождения канала значительно увеличиваются по сравнению с плановыми.

Для решения этой задачи предлагается переоборудование канала виртуальными средствами навигации.

Виртуальное средство навигации - это любой вид маркера, который служит ориентиром для обозначения безопасных вод либо, напротив, для обозначения подводной опасности. Традиционно вспомогательными средствами навигации были физические средства, такие как буй и маяки. Внедрение виртуальных средств навигации может оказать существенный вклад в повышение безопасности судоходства. Хотя этот вопрос еще находится в стадии разработки, виртуальные средства навигации уже используются по всему миру.

Данное навигационное оборудование возможно использовать не только для обозначения кромок судового хода, но и для обозначения опор мостов, отмечать различные подводные опасности и районы.

Виртуальные средства навигации можно использовать в ситуациях, когда нецелесообразно использовать физические средства навигации или когда информация требуется быстрее, чем может быть установлен буй.

Виртуальное средство навигации само по себе физически не существует, в отличие от буйев и маяков, но включает в себя передачу сигнала в определенное место на водном пути. Его можно описать как цифровую информацию, передаваемую со станции автоматической идентификационной системы (АИС) для размещения средств навигации, которые физически не существуют в воде. Виртуальные средства навигации отображаются на дисплее АИС или в виде символа на соответствующих системах отображения картографической информации.

Основной символ виртуального средства навигации AiS выглядит как ромб с перекрестием в центре на ECDIS или радаре.

Виртуальные средства навигации информируют судоводителей об опасностях для судоходства и, напротив, о безопасных водных путях, а также о местах, где требуется особая осторожность или которых следует избегать. Информация от виртуальных средств навигации должна рассматриваться так же, как информация от физических средств навигации.

Виртуальные средства навигации можно использовать в следующих ситуациях:

- чтобы в кратчайший срок отметить место крушения или новую опасность;

- в местах, где невозможно разместить физическое средство навигации;
- где физические буи сезонно срываются из-за движения льда;
- когда физический буй находится не на штатном месте, например, из-за стихийного бедствия.

В настоящее время уже существуют технические решения для любых нужд. Они варьируются от физического буя (плавающий буй со своей меткой), АИС – буя (плавающий буй + встроенный передатчик АИС) с автономным освещением или без него, до виртуального буя (цифровой информационный объект с помощью удаленного передатчика АИС) [2].

Информация виртуальных средства навигации, передаваемая с помощью AIS, может реализоваться следующими способами:

– Реальная АИС – блок АИС физически установлен на вспомогательном устройстве навигации - физическом бую;

– Синтетическое средство навигации – передает местоположение физического средства навигации, но сигнал исходит от передатчика, расположенного в другом месте. Используется там, где невозможно сохранить модуль AIS на бую или маяке из-за местных условий окружающей среды (в редких случаях, когда физический буй может сместиться или находиться вне станции, навигатор может заметить несоответствие в местоположениях);

– Виртуальное средство навигации – в этом случае нет никакой физической помощи для навигации вообще. Передатчик находится в другом месте, например, для обозначения новой опасности

Использование виртуальных средств навигации дает несколько преимуществ [4]:

– большая четкость информации и немедленная идентификация;

– обеспечивают более быстрое реагирование на новые опасности, а также большую дальность действия (УКВ) чем визуальное и радиолокационное обнаружение физического буя, тем самым обеспечивая более раннее предупреждение об опасности;

– виртуальные средства навигации не подвержены погодным условиям и всегда будут отображаться на дисплее АИС или в системе отображения электронных карт и информации (ЭКНИС или СОЭНКИ);

– могут быть чрезвычайно полезны в районах, где физические буи сезонно поднимаются или смещаются из-за зыби или льда, или когда буй смещен со штатного места или поврежден из-за любого стихийного бедствия или неблагоприятного погодного явления;

– могут использоваться для обозначения якорных стоянок, запретных или опасных зон в тех местах, где нет маяков или буюв.

– виртуальные средства навигации просты в установке и не требуют дорогостоящей физической инфраструктуры, в отличие от физических средств навигации. Они также нуждаются в меньшем техническом обслуживании.

– возможность легко перемещать отмеченные места по мере изменения условий, параметров фарватера либо судового хода;

- могут быть удалены, когда подводное препятствие больше не считается опасным для судоходства;
- дальность обнаружения гораздо больше чем у физического буя. В зависимости от условий дальность сигнала может достигать 25 морских миль.
- виртуальные средства навигации можно обнаружить на поворотах и за островами и обеспечить более точное позиционирование [5].

Однако они также подвержены недостаткам, главным образом тому факту, что не все суда оснащены АИС. Кроме этого:

- АИС зависит от глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС);
- на дальность связи могут повлиять атмосферные условия.
- виртуальные средства навигации могут быть уязвимы для помех и кибератак.

В дополнение к этому, пользователи не смогут в полной мере использовать функции виртуального буя для навигации, если на судне не установлены ЭКНИС или СОЭНКИ.

Также возможен случай когда судовой модуль АИС неисправен или неправильно настроен, судоводитель в таком случае может не знать о местоположении виртуального средства навигации или может получать неверные данные.

И последнее, но не менее важное: судоводители привыкли к традиционным буям и маякам. Мы верим в то, что видим. Необходимо, чтобы они имели четкое представление о виртуальных средствах навигации. Если их должным образом не обучить, может случиться так, что судоводители могут упустить из виду информацию, на которую указывает виртуальное средство навигации, поскольку они не видны в реальности.

На первом этапе предлагается установить виртуальные средства обозначения кромки судового хода на наиболее сложных участках район поселка Трудфронт, сел Бахтемир, Федоровка, Вахромеево, в районе Шадинской узкости, Харбайского колена, на Большом и Малом поворотах ВКМСК.

В заключении можно отметить что виртуальные средства навигации не предназначены для замены физических средств навигации, однако они учитывают необходимость обозначения опасностей, в тех случаях, когда дорогостоящая физическая структура не подходит или ее сложно развернуть. Они неоценимы при использовании радара или ECDIS для отображения важной навигационной информации. Для эффективного использования этого инструмента также важно, чтобы судоводители и соответствующий персонал на берегу были обучены и ознакомлены с использованием виртуальных средств навигации [3].

Отказ от решения проблем развития транспортной инфраструктуры Волго-Каспийского морского судоходного канала может привести:

- к потере транзитного потенциала региона;
- снижению грузооборота;

- переключению грузопотоков на альтернативные маршруты;
- сокращению объема торгово-экономических отношений с регионами прикаспийских государств.

Виртуальные средства навигации могут стать важными инструментами судоходства, которые способны повысить безопасность судоходства.

### **Список использованной литературы**

1. Русанов Н.В., Бухарицин П.И., Беззубиков Л.Г. Волго-Каспийский морской судоходный канал – современное состояние проблемы и пути их решения // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 4-5. – С. 863-871; URL: <https://applied-research.ru/ru/article/view?id=9091>.
2. <https://www.mtelegraph.com/new-virtual-navigation-adds.html>.
3. <https://deckofficer.ru/news/item/why-virtual-aids-of-navigation-are-important-for-ships>.
4. <https://www.deparentis.com/en/wep-app/virtual-buoys/>.
5. <https://www.nautinst.org/resources-page/virtual-aids-to-navigation.html>.

© Волков А.А., 2022

УДК 355.488

**Волков А.А.,**

доцент,

**Лачугин В.В., Левицкая В.И.,**

студенты

Каспийский институт морского и речного транспорта имени генерал-адмирала Ф.М. Апраксина - филиал ФГБОУ ВО "Волжский государственный университет водного транспорта", г. Астрахань

## **ГЕРОИЗМ И ДРАМАТИЧНАЯ СУДЬБА РУССКИХ КОНВОЕВ**

**Аннотация.** В данной статье описывается участие конвоев в Великой Отечественной Войне, их вклад в победу и героические поступки моряков. Авторы обобщили драматическую и героическую историю арктических конвоев, в период уникального сотрудничества между Россией и Великобританией, когда более четырех миллионов тонн жизненно важных военных грузов было отправлено через коварные, часто замерзающие моря.

**Ключевые слова:** Морской транспорт, грузовые перевозки, Великая Отечественная Война.

В 2021 году было отмечено 80-летие военных конвоев. Арктические или второе название Русские конвои – важная часть Второй мировой войны. В России до сих пор понят тех, кто принимал участие в Северных конвоях и тем самым внес свой вклад в победу над нацизмом.

Морскому транспорту принадлежит особая роль в транспортной системе любой страны. По мере его развития увеличивается его роль в грузоперевозках, пассажира перевозках, а также в налаживании внешних экономических связей между странами. Однако морской флот смог максимально раскрыть свой потенциал, накопленный в течение всего своего развития и сыграть немаловажную роль в ходе Великой Отечественной Войны. С началом войны СССР находилась в достаточно стесненных условиях, касательно сотрудничества с другими странами. Особенно это касалось поставок оружия, боеприпасов, промышленного оборудования, сырья, необходимых для ведения войны. Решением таких проблем стали морские перевозки по специально проведенным маршрутам судами – конвоями.

Морской конвой – это временное формирование, состоящее из группы судов транспортного и торгового назначения, охраняемое военными кораблями от нападений. После заключения соглашения о ленд-лизе в 1941 между Москвой и Лондоном, СССР и США морские конвои начали свою активную деятельность. Всего было сформировано три основных маршрута плавания, через Тихий океан, Персидский залив – Иран и Северный Ледовитый океан, арктический путь был самым коротким, и это стало главным аргументом в его пользу (рисунок 1).



Рисунок 1. Основные маршруты переходов

Отличие морских конвоев во время ВОВ от их предшествующего назначения в том, что роль «судов-защитников» отводилась авианосцам, которые могли разместить до 15 самолетов. За годы войны этим маршрутом прошли 1398 судов, каждое четырнадцатое из которых погибло. В этих опасных операциях погибло более 3000 моряков союзников.

В период с 1941 по 1945 год Великобритания поставила Советскому Союзу среди прочего военного оборудования и предметов снабжения в общей сложности 3000 самолетов "Харрикейн" и 4000 других самолетов. Одним из важнейших грузов, доставленных в СССР в 1941 году, были тяжелые танки. Великобритания поставила около 900 тяжелобронированных танков Matilda II, пока Т-34 не поступил в серийное производство в 1942 году.



Американская помощь СССР по ленд-лизу составила 11,3 миллиарда долларов, что составляет около 23 процентов от программы, или эквивалент сегодняшних 158 миллиардов долларов. Помощь состояла из продовольствия, нефти, военной техники и припасов.

Конвой «Дервиш» отправился 21 августа 1941 г. из Великобритании в СССР, это был первый конвой. В его состав входили: 4 корвета, 3 тральщика, 6 английских и 1 датский транспорт и 2 эсминца (рисунок 2).



Рисунок 2. Фотохроника конвоя «Дервиш»

Конвой не понес потерь, поскольку нацисты просто не знали об этом. Другие были связаны с тяжелыми потерями. В водах Северной Атлантики погибли тысячи моряков, а десятки кораблей и судов были потоплены немцами. Но конвоям все же удалось доставить в СССР миллионы тонн грузов, в том числе тысячи танков и боевых самолетов

Конвой, шедшие в Советский Союз, получили обозначение PQ, а обратные конвои QR, в честь британского офицера управляющим конвойными операциями в СССР, Питера Квиллина (Peter Quelyn). В декабре 1942 г. конвои именовались YW и RA и начинались с условного номера-51.

Планировалось, что конвои будут отправляться ежемесячно, но из-за особенностей полярных широт в Северном Ледовитом океане переходы были приостановлены в летние месяцы. Они формировались в зимние месяцы, в период полярных ночей для соблюдения маскировки. Хотя зимние условия были невероятно суровыми, это было безопаснее, чем летом. Долгая полярная ночь и частые непогоды не позволяли немецким разведывательным самолетам действовать в Норвегии зимой.

Конвои, идущие в СССР, подвергались угрозе со стороны разнородных сил противника. Среди самых опасных врагов была авиация, особенно в первый период войны.

Помимо этого, опасность представляли низкие температуры, сильные ветра и штормовая погода в условиях северных широт. Особенно в осенние и весенние месяцы, в условиях арктической зимы. Судам приходилось постоянно маневрировать, чтобы не столкнуться с айсбергами. На палубе судов часто замерзал лед толщиной до 6 дюймов (15 см)[1].

Моряки сталкивались с множеством трудностей при проводке конвоев, но союзные войска, несмотря на это помогали и выручали друг друга.



Арктические конвои показали слаженную работу среди союзных флотов во время войны. Советский лесовоз «Старый большевик», входивший в состав конвоя PQ-16, совершил героический подвиг (Рисунок 3).

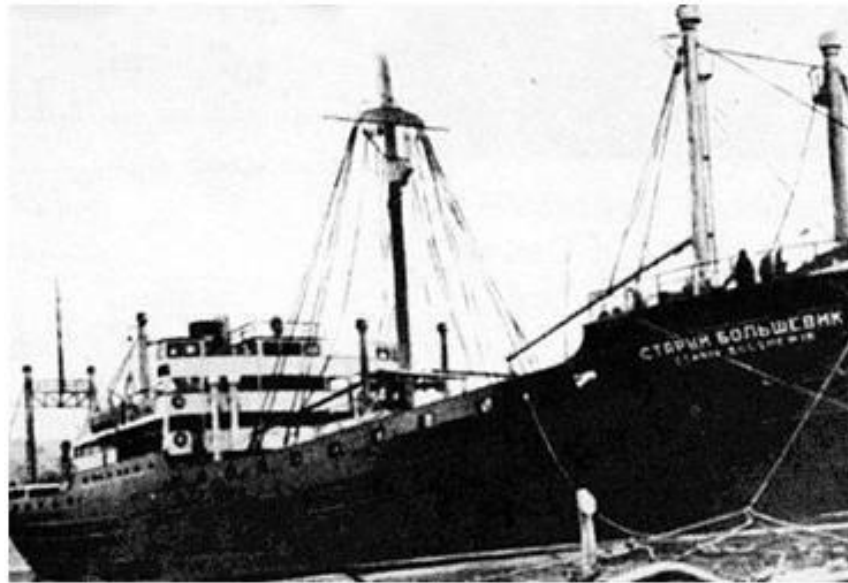


Рисунок 3. Транспорт «Старый большевик»

На судне находились военная техника и боеприпасы, после налетов фашистской авиации судно загорелось, но несмотря на это, советские моряки отказались принять решение о переходе на другой транспорт. На протяжении восьми часов экипаж отбивал атаки авиации, боролся с водой и огнем и одержал победу. Несмотря на повреждения, моряки произвели доставку в порт Мурманска. Экипаж был награжден орденами и медалями, а капитан судна И.И. Афанасьев и рулевой Б.И. Аказенок удостоились звания Героя Советского Союза [2].

Крупнейшая катастрофа в истории Арктических конвоев постигла конвой PQ17.

Конвой вышел из Исландии 27 июня 1942 года в Архангельск и состоял из 36 торговых судов и шести вспомогательных военно-морских сил с одним ближним и двумя дальними эскортами, всего 43 военных корабля. Конвой перевозил 297 самолетов, 594 танка, 4246 грузовиков и прицепов, а также 150 000 тонн военных и предметов общего назначения. Это был самый крупный конвой, когда-либо направлявшийся в Россию. Он был описан как самый ценный конвой, организованный на тот момент, его груз стоил около 700 миллионов долларов, а перевозимого оборудования было достаточно, чтобы оснастить армию численностью 50 000 военнослужащих.

Разведданные, полученные в Адмиралтействе в Лондоне, сообщали, что немецкие линкоры, в том числе "Тирпиц", готовятся покинуть свои якорные стоянки в Норвегии, и можно ожидать, что они перехватят конвой PQ17.

Приняв, как позже стало известно, весьма спорное решение, 4 июля Адмиралтейство приказало кораблям сопровождения союзников изменить курс и отправиться на перехват немецкого надводного флота.

Конвою было приказано рассеяться и проложить свой собственный курс на Российские порты. По сути, торговые суда были предоставлены своим

собственным ресурсам, которые были ничтожно малы. Затем беззащитные корабли были уничтожены один за другим подводными лодками. Из первоначальных 35 судов, отправившихся из Исландии, только 11 прибыли в Советский Союз. Потери были ужасающими [3].

В заключении можно сказать, что конвои внесли большой вклад во время Великой Отечественной войны. Благодаря им были совершены очень важные для страны поставки военной техники, боеприпасов, материалов т.д. Так же укрепилась связь и сотрудничество между государствами в совместных действиях против Германии. Несмотря на все суровые условия, во многом благодаря морякам и командному управлению, цели и задачи, поставленные конвоям, смогли быть полностью свершены.

Президент России Владимир Путин назвал арктические конвои, которые в нашей стране называют Северными, важной частью Второй мировой войны. Мы помним подвиг тех, кто участвовал в них, и высоко ценим вклад союзников в общую победу над нацистами.

### **Список использованной литературы**

1. <https://goarctic.ru/work/more-gorelo-arkticheskie-konvoi-velikoy-voyny/>
2. <https://topwar.ru/78712-lend-liz-severnye-konvoi-strategicheskoe-znachenie.html>
3. [https://www.rbth.com/longreads/arctic\\_convoys/](https://www.rbth.com/longreads/arctic_convoys/)

© Волков А.А., Лачугин В.В., Левицкая В.И., 2022

УДК 69.027.1

**Володин Ю.Г.,**  
к.т.н., доцент,  
**Слюсарь Т.О.,**  
студент

Институт морского и речного флота имени Героя Советского Союза М.П. Девятаева – Казанский филиал ФГБОУ ВО «ВГУВТ», г. Казань

## **ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ, ВОЗНИКАЮЩИЕ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ**

**Аннотация.** В статье рассматривается проблема вредных выбросов от работающих на органическом топливе энергосиловых установок. Состав выбросов многолик. В нём очень заметное место занимает сажа. Рассмотрен процесс её образования, а также влияние воздействия сажи на растительный и животный мир и здоровье человека.

**Ключевые слова:** транспортное средство, экология, сажа, атмосферный воздух.

Одним из важнейших компонент нашей природы является атмосферный воздух. Это жизненно важный продукт. Человеку в сутки необходимо 12 кг воздуха. Согласно статистике, человек за проживаемую жизнь делает порядка 600 миллионов вдохов и выдохов, прокачивая через свои лёгкие около 60 тысяч кубических метров воздуха. Жизнедеятельность человека привела к возникновению малых населенных пунктов и больших городов. Последние это не только место проживания людей, но и наличие, как правило, большого числа промышленных предприятий, являющихся источниками различных вредных выбросов [1-4].

При эксплуатации транспортных средств, использующих в своих двигательных установках органические топлива, образуются продукты сгорания (выхлопные газы или вредные выбросы), содержащие в своем составе различные вредные вещества. Состав вредных выбросов формируется, в основном, исходя из типа используемого топлива. Причём, в составе выхлопных газов всегда содержится сажа и, в том числе, при работе дизельных двигателей (рисунок 1).



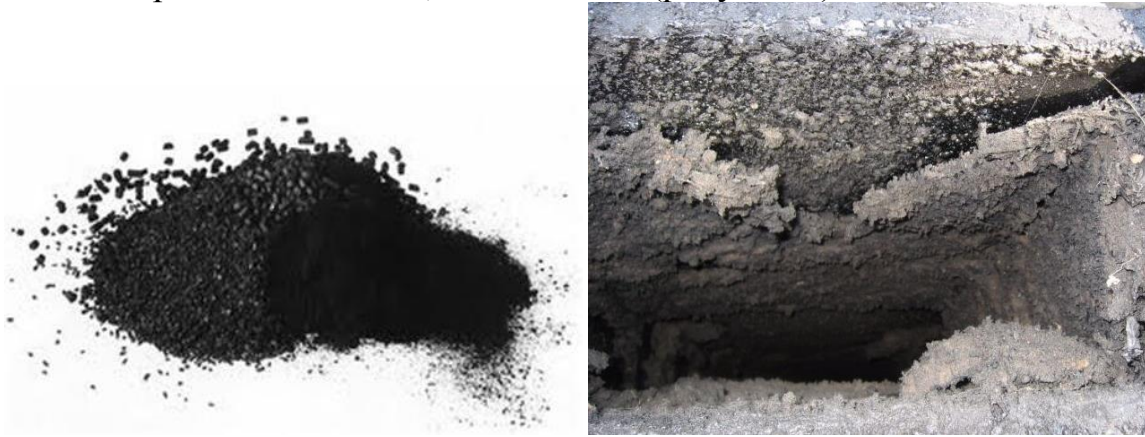
а)



б)

Рисунок 1. Дым с сажой из выхлопных труб: а) теплохода и б) автомобиля

Что такое сажа? Сажа образуется в результате сгорания органического топлива при недостатке кислорода. Сформировавшаяся, таким образом, сажа из камеры сгорания двигателя в составе выхлопных газов поступает по выхлопному тракту в окружающую атмосферу. Это, как правило, бесформенное тело, не имеющее кристаллической решётки и определенной формы. Размер они имеют от 0,3 до 100 мкм (рисунок 2).



а

б

Рисунок 2: а – сажа кристаллическая, б – сажа в дымоходе

Двигатели, работающие на бензине, в выхлопных газах содержат  $0,04 \text{ г/м}^3$  или 1 кг сажи от 1000 л, сожжённого топлива. Для дизельных двигателей соответственно –  $0,1 - 0,01 \text{ г/м}^3$  и 3 кг от сжигания 1000 л горючего. Условиями для образования сажи при работе двигателя внутреннего сгорания (ДВС) являются: температура и давление в камере сгорания, разумеется, тип топлива и, конечно же, соотношение топливо-воздух. Температура в цилиндре ДВС в зоне горения топлива определяет количество образующейся сажи. Она оказывает негативное влияние при эксплуатации дизельного ДВС, попадая в масло сильно загрязняет его, что является причиной интенсивного износа.

Выделяющаяся из выхлопных труб ДВС в виде чёрного дыма, сажа негативно влияет на организмы животных и человека и растительный мир. Твердые частицы сажи совместно с другими токсичными веществами при дыхании попадают в дыхательные органы человека и животных, вызывая болезни и аллергические реакции. Осаждаясь на растительности, сажа препятствует опылению растений и также негативно воздействует на насекомых (пчёл, ос, шмелей и т.п.). По отношению к человеку среднесуточная предельно допустимая концентрация (ПДК) составляет  $0,05 \text{ мг/м}^3$ , а разовая максимальная –  $0,15 \text{ мг/м}^3$ . Загрязнения воздуха в результате сгорания органических топлив могут надёжно определяться по количеству образующейся сажи. Перемещение или удаление сажи происходит в основном за счёт коагуляции, т.е. увеличения или сгущения, из-за отсутствия взаимодействия её частиц с кислородом воздуха, либо сажа осаждается на поверхностях.

Верхние дыхательные пути человека не отфильтровывают частицы менее 5 микрон, поэтому вещества, имеющие такие размеры относят к категории опасных для органов дыхания и, в первую очередь, для лёгких. Их относят к третьему классу опасности. Сажа также относится к этому классу. Существует

классификация, согласно которой загрязнение атмосферного воздуха частицами менее 10 микрон обозначают РМ-10. Эта проблема признана одной из важнейших, находящейся под пристальным контролем ВОЗ. Неприятным моментом является также тот факт, что сажа, имея малые размеры, как и пыль, легко разносится ветром, а так как в её составе присутствует 3,4-бензпирен, представляющий собой мощный канцероген, то и опасность от сажи для живых организмов многократно увеличивается. Этим объясняются различные тяжелые, в том числе, и разнообразные онкологические заболевания после вдыхания воздуха, содержащего сажу.

Таким образом, состояние окружающей природной среды – её экология отображает социально-экономическую составляющую развития страны, научного познания и развития общественного сознания.

### **Список использованной литературы**

1. Володин Ю.Г., Марфина О.П., Цветкович М.С., Кирпичников А.П. Влияние технического состояния и режимов работы дымовых труб на экологию// Вестник Казанского технологического университета, 2015, том 18, № 24. – С. 130-135.
2. Володин Ю.Г., Марфина О.П., Цветкович М.С. Расчет газодинамических характеристик дымовых труб // Надежность и безопасность энергетики – 2016 – № 1 – С. 41-45.
3. Володин Ю.Г., Марфина О.П., Цветкович М.С., Кирпичников А.П. Течение газов в промышленной дымовой трубе // Труды Академэнерго – 2017. – № 3. – С. 50-59.
4. Volodin Y., Marfina O., Tsvetkovich M. The study of gas flow in the industrial smoke pipe, // IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 890 (2020) 012160 IOP Publishing.

© Володин Ю.Г., Слюсарь Т.О., 2022

УДК 378.147.88

**Газизова Д.Б.,**  
старший преподаватель,  
**Шляпина Ю.В.,**  
к.э.н., доцент,  
**Храпова Е.В.,**  
к.э.н., доцент,

Омский институт водного транспорта – филиал ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет водного транспорта», г. Омск

## **ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ПРАКТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ВОДНОГО ТРАНСПОРТА В ОМСКОМ РЕГИОНЕ**

**Аннотация.** В настоящее время актуален вопрос о взаимодействии студентов и работодателей, так как основное взаимодействие происходит на производственных практиках, по окончании которых, работодатели выявляют пробелы в знаниях. Необходимо уделять значительное внимание получению профессионального опыта студентами при погружении их в профессиональную среду в ходе учебной, производственной и преддипломной практики с целью формирования у будущих специалистов значимых для профессиональной деятельности знаний, умений, навыков, профессионально-важных качеств.

**Ключевые слова:** образование, предприятия водного транспорта, производственная практика, трудоустройство.

В разрезе отрасли водного транспорта в Омской области две образовательные организации осуществляют подготовку кадров:

- 1) Омский институт водного транспорта – филиал ФГБОУ «Сибирский государственный университет водного транспорта».
- 2) БПОУ Омской области «Омский региональный многопрофильный колледж» - отделение водного транспорта.

Омский институт водного транспорта включает в себя систему высшего образования и среднее профессионального образования, которое представлено Омским командным речным училищем имени капитана В.И. Евдокимова.

Омский институт водного транспорта ведет подготовку специалистов высшего образования: бакалавриат и специалитет, в трёх формах: очное, очно – заочное, заочное.

Структурное подразделение высшего образования ведёт набор по специальностям и направлениям:

- 1) Экономика;
- 2) Технология транспортных процессов;
- 3) Управление водным транспортом и гидрографическое обеспечение судоходства;
- 4) Информационные системы и технологии;

- 5) Электроэнергетика и электротехника;
- 6) Эксплуатация судовых энергетических установок;
- 7) Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики;
- 8) Судовождение.

Омское командное речное училище имени В.И. Евдокимова ведёт подготовку по направлениям:

- 1) Эксплуатация внутренних водных путей;
- 2) Эксплуатация судовых энергетических установок;
- 3) Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики;
- 4) Судовождение.

Омский институт водного транспорта и Омское командное речное самостоятельно формируют учебный план, который соответствует требованиям и запросам работодателей.

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям соответствующей ППСЗ (текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация) создаются фонды оценочных средств, позволяющие оценить умения, знания, практический опыт и освоенные компетенции. Фонды оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплинам и междисциплинарным курсам в составе профессиональных модулей разрабатываются и утверждаются образовательной организацией самостоятельно, а для промежуточной аттестации по профессиональным модулям и для государственной итоговой аттестации - разрабатываются и утверждаются образовательной организацией после предварительного положительного заключения работодателей.

Для максимального приближения программ промежуточной аттестации обучающихся по профессиональным модулям к условиям их будущей профессиональной деятельности образовательной организацией в качестве внештатных экспертов должны активно привлекаться работодатели.

Оценка качества подготовки обучающихся и выпускников осуществляется в двух основных направлениях: оценка уровня освоения дисциплин; оценка компетенций обучающихся. Для юношей предусматривается оценка результатов освоения основ военной службы.

В Омском командном речном училище работодатели напрямую связаны со студентами, так как производственную практику студенты проходят непосредственно на предприятиях водного транспорта, таких как: АО «Омский речной порт»; ПАО «Иртышское пароходство»; АО «Транснефтьпродукт»; АО «Анадырьморпорт»; ООО «Южная судоходная компания».

Работодатели непосредственно взаимодействуют со своими практикантами, которых в будущем планируют трудоустроить на своё предприятие. В Омском командном речном училище курсанты могут проходить производственную практику по достижению 18-ти лет, практика длится от 3-х до 6 месяцев.

Распределение курсантов по местам практики проводится по основным заявкам судовладельцев. Ежегодно количество заявок составляет на более 400 курсантов [1].



Первоочередное распределение проходило на предприятия, входящие в состав Попечительского совета ОИВТ и работающие в Обь-Иртышском бассейне. Это такие предприятия, как: ФБУ «Администрация «Обь-Иртышводпуть» и его филиал, АО «Омский речной порт», ПАО «Иртышское пароходство», ООО «Судоходная Компания», ООО «Транспортная Компания», АО «Омтранснефтепродукт», ООО «СКИФ», ООО «Селена-С», ООО «Омская судоходная компания», ООО «Аппарель» и другие. За пределы города и области ОУПП старался не направлять курсантов (только в АО «Енисейское речное пароходство»).

При распределении на практику учитываются индивидуальные достижения курсанта (успеваемость, посещаемость, участие в мероприятиях, проводимых в институте и за его пределами, строевая подготовка и многое другое).

Если курсант проходил учебную практику на 2 курсе в штатной должности и хочет вернуться в ту же организацию, и на то же судно на 3 курсе, то отдел учебно-производственной практики по согласованию с судовладельцем направляет курсанта в данную организацию. Такая преемственность в прохождении практики распространяется в отношении таких предприятий, как ФБУ «Администрация «Обь-Иртышводпуть», ПАО «Иртышское пароходство», АО «Омский речной порт», АО «Омтранснефтепродукт».

Оценка качества освоения программы подготовки, в сфере высшего образования, также включает контроль успеваемости, промежуточную и государственную итоговую аттестацию обучающихся, написание различных научно – исследовательских статей, в большинстве случаев, данное умение тоже включают в оценку качества освоения программы. В системе высшего образования студенты напрямую связаны с работодателями, производственную практику они проходят на базе предприятий, которые были указаны выше. В отличие от курсантов, которые ходят в навигацию на 3 – 6 месяцев, у студентов бакалавров производственная практика по учебному плану длится 2-8 недель, у студентов специалитета, производственная практика проходит так же, как и у курсантов.

На практике у работодателей есть возможность оценить полученные знания студентов и курсантов в стенах учебного заведения, и чаще всего, знания, которые выносят студенты, не соответствуют требованиям, необходимым для дальнейшего трудоустройства на профильные предприятия. Основные работодатели поощряют студентов и курсантов материально по окончании навигации, кто проявлял себя активно, вручаются грамоты и денежное вознаграждение.

При формировании государственных аттестационных комиссий преимущественно отдается предпочтение руководителям предприятий отрасли водного транспорта в качестве председателей и членов государственной экзаменационной комиссии, где непосредственно оценивают знания и навыки полученные студентами.



Оценка удельного веса трудоустройства выпускников ВО и СПО на предприятиях водного транспорта представлено в таблице 1 и 2. [2]

Таблица 1 – Распределение выпускников СП СПО

Направление подготовки	2019		2020		2021	
	Кол-во выпускников	Трудоуст роены	Кол-во выпускников	Трудоуст роены	Кол-во выпускников	Трудоуст роены
Судовождение	51	13	48	15	33	14
Эксплуатация внутренних водных путей	11	5	19	7	16	8
Эксплуатация судовых энергетических установок	56	7	31	5	33	16
Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики	41	6	40	2	33	25

Данные таблицы 1 показывают, что процент трудоустройства выпускников СПО варьируется от 5 до 75%, что связано призывом в армию основной части выпускников по окончании училища, а также принятием решения о получении дальнейшего образования.

Таблица 2 – Распределение выпускников СП ВО

Направление подготовки	2019		2020		2021	
	Кол-во выпускников	Трудоуст роены	Кол-во выпускников	Трудоуст роены	Кол-во выпускников	Трудоуст роены
Судовождение	-	-	-	-	16	16
Управление водным транспортом и гидрографическое обеспечение судоходства	-	-	8	5	19	14
Эксплуатация судовых энергетических установок	-	-	15	14	56	52
Технология транспортных процессов	-	-	29	27	26	20
Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики	19	1	17	17	33	28
Электроэнергетика и электротехника	9	2	-	-	18	12

Если обратиться к распределению выпускников структурного подразделения высшего образования, то можно увидеть, что процент трудоустройства по данным направлениям подготовки значительно выше, чем у специалистов среднего звена. Процент трудоустройства варьируется от 5 до 100%. Данная особенность связана с тем, что некоторые студенты, которые пришли на обучение для получения высшего образования, поступают на основании диплома о среднем профессиональном образовании, с учетом пройденной службы в армии. При этом важно отметить, что специалисты высшего звена пользуются высоким спросом на профильных предприятиях Обь-Иртышского бассейна и за его пределами.

### **Список использованной литературы**

1. ОИВТ. Отдел практики. Трудоустройство выпускников. – URL: <https://оивт-сгувт.рф/obrazovanie/otdel-praktiki/trudoustrojstvo-vypusknikov> (дата обращения 21.10.2022)
2. ОИВТ. Система менеджмента качества. Планы и отчеты СМК. Отчет о результатах самообследования по итогам 2021 года – URL: [https://оивт-сгувт.рф/images/doc\\_pdf/sistema-managmenta-kachestva/razbor/otchet-smk/2021-2022/Samoobsledovanie\\_2021\\_compressed.pdf](https://оивт-сгувт.рф/images/doc_pdf/sistema-managmenta-kachestva/razbor/otchet-smk/2021-2022/Samoobsledovanie_2021_compressed.pdf) (дата обращения 21.10.2022)
3. Стратегия социально-экономического развития Омской области до 2025 года; – Концепция развития (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 19.05.2014 № 857-р).[Электронный ресурс], URL: <http://mrtk.omskportal.ru/ru/RegionalPublicAuthorities/executivelist/MPTT/otraslevayainformaciya/transport/KPTO.pdf> (дата обращения 21.10.2022)

© Газизова Д.Б., Шляпина Ю.В., Храпова Е.В., 2022

УДК 681.3

**Гречко Н.В.,**

к.т.н.,

**Даминов А.А.,**

студент

Институт морского и речного флота имени Героя Советского Союза М.П. Девятаева - Казанский филиал ФГБОУ ВО "Волжский государственный университет водного транспорта", г. Казань

### **ОСОБЕННОСТИ АНАЛИЗА ЦЕПЕЙ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА ПРИ ИЗУЧЕНИИ ТОЭ СТУДЕНТАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ 26.05.06 ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДОВЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК**

**Аннотация.** В статье рассмотрены особенности анализа цепей переменного тока при изучении дисциплины теоретические основы электротехники

**Ключевые слова:** цепь переменного тока, осциллограф, графопостроитель, моделирование, теоретические основы электротехники.

В подготовке студентов специальности 26.05.06 особую роль занимает дисциплина Теоретические основы электротехники (ТОЭ).

Изучение ТОЭ направлено на формирование и развитие следующих компетенций:

ОПК-2. Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности;

ПК-58. Способен выполнить техническое обслуживание и ремонт электрического и электронного оборудования: электрических систем, распределительных щитов, электродвигателей, генераторов, а также электросистем и оборудования постоянного тока;

ПК-59. Способен обнаруживать неисправности в электроцепях, устанавливать места неисправностей и меры по предотвращению повреждений;

ПК-61. Способен читать электрические и простые электронные схемы;

ПК-8. Способен осуществлять эксплуатацию электрооборудования, электронной аппаратуры и систем управления на основе знаний их базовой конфигурации, характеристик, принципов работы и правил использования по назначению.

Для формирования и развития этих компетенций необходимо как лекционное изучение ТОО, так и выполнение определенного объема работ по моделированию и анализу электрических цепей [1, 2].

Ранее были рассмотрены особенности моделирования электрических цепей постоянного тока [3, 4], отличающиеся при моделировании цепей переменного тока. Пример моделирования цепей постоянного тока представлен на рис. 1.

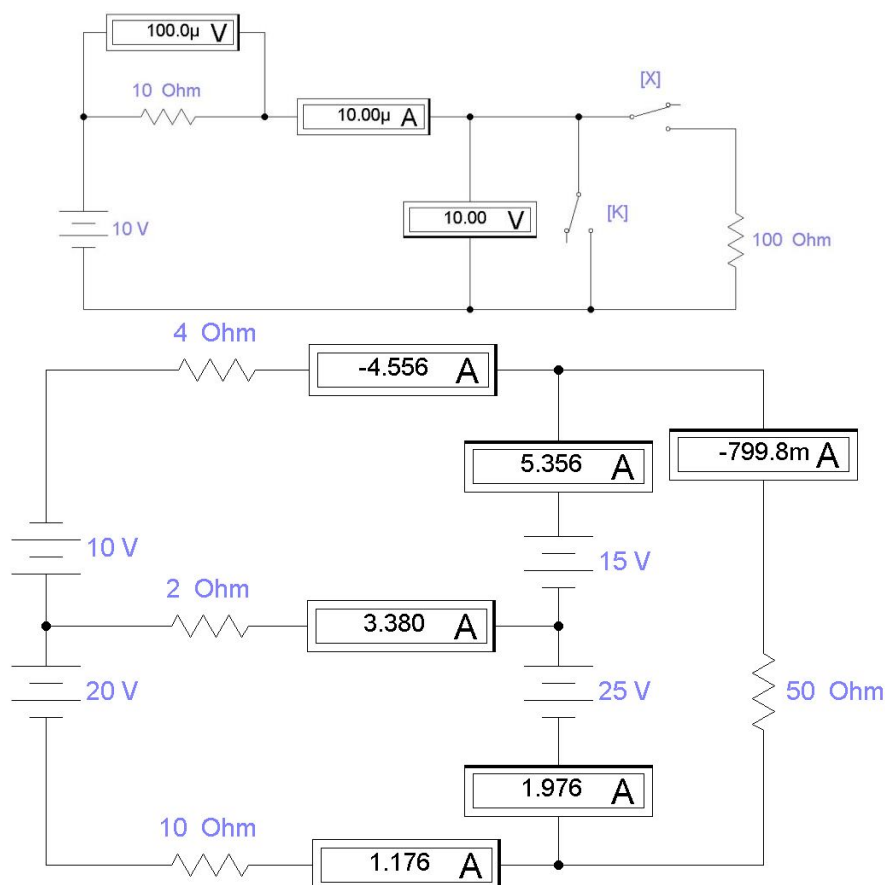


Рис. 1 – Схемы для моделирования режима работы и многоконтурной электрической цепи постоянного тока

Процессы, протекающие в последовательной RL - цепи представлены на рис. 2.

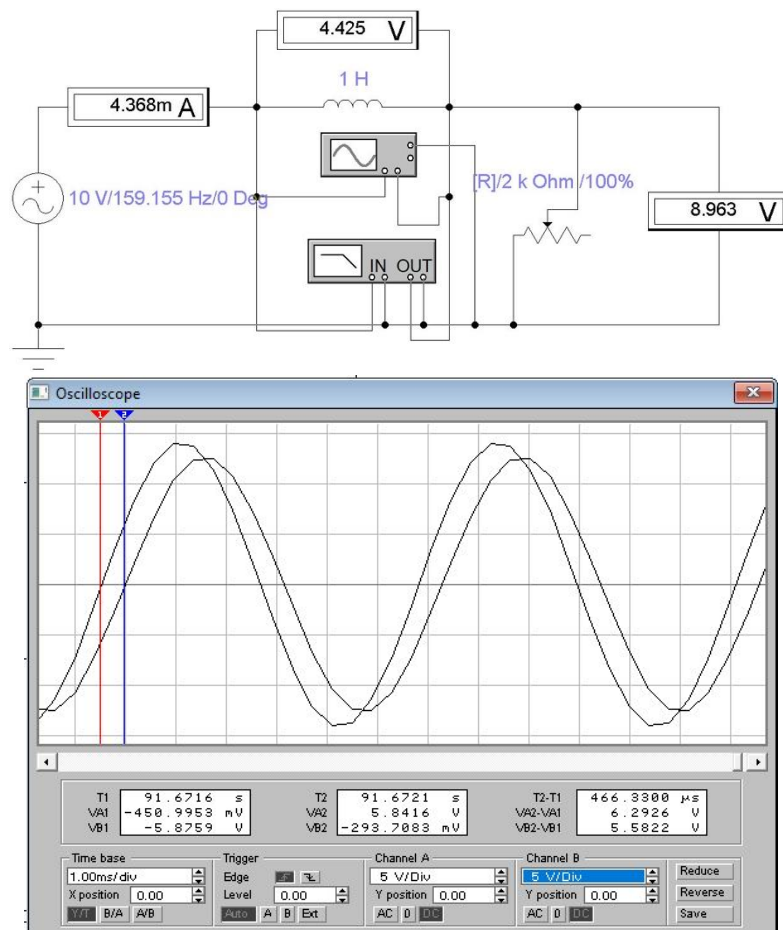


Рис. 2 – Схема для моделирования цепи переменного тока с последовательным соединением RL и осциллограммы тока и напряжения

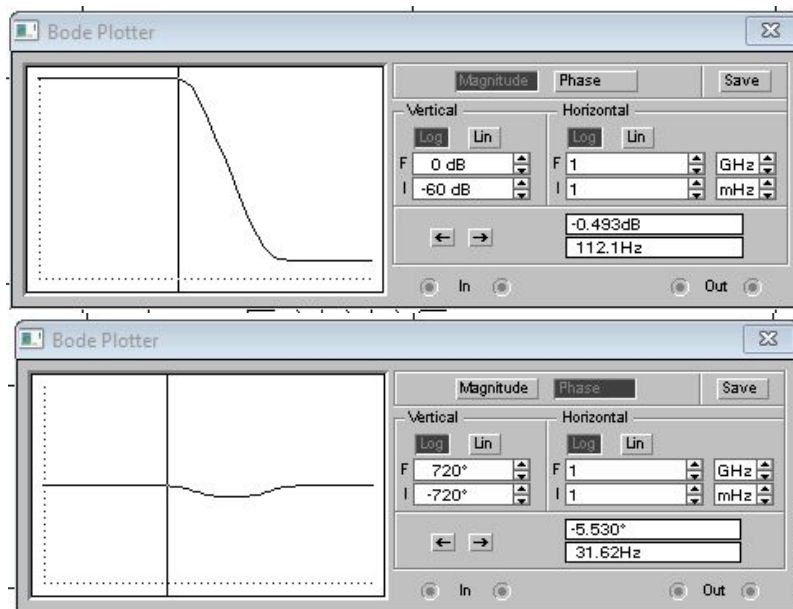


Рис. 3 – Результат расчета АЧХ и ФЧХ для схемы рис. 2

В дополнение к визуализации результатов расчета токов и напряжений на участках цепи мы можем изучить форму напряжения и (косвенно) тока в этой же цепи с помощью виртуального осциллографа.

Возможно также использование графопостроителя (боди плоттер) для построения амплитудно-частотных (АЧХ) и фазо-частотных (ФЧХ) характеристик электрической схемы. Для расчета параметров графопостроитель генерирует собственный спектр частот с заданным диапазоном. Частота источника переменного напряжения или тока в исследуемой цепи игнорируется (однако схема должна содержать минимум один источник переменного напряжения или тока).

Схема моделирования той же цепи, но с заменой катушки индуктивности на ёмкость представлена на рис. 4.

Представлены результаты моделирования на осциллографе (напряжение и ток) и графопостроителе.

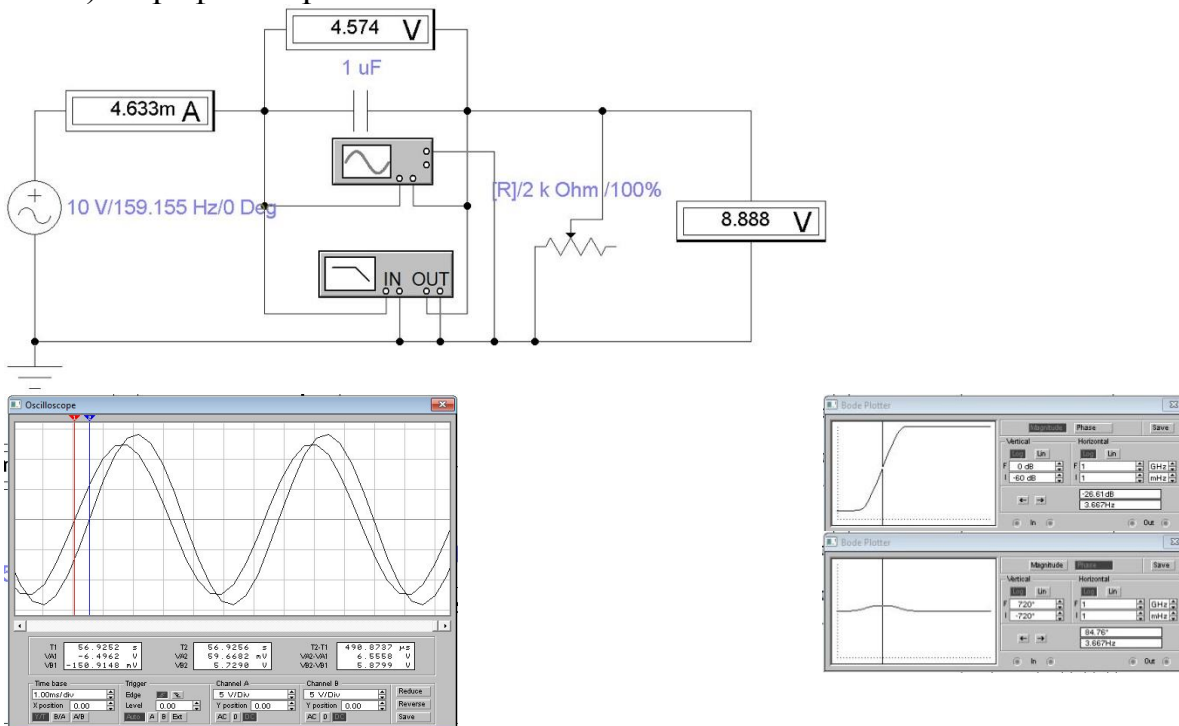


Рис. 4 – Схема для моделирования цепи переменного тока с последовательным соединением RC и осциллограммы тока и напряжения, результаты расчета АЧХ и ФЧХ

Выводы. Использование программ моделирования электрических цепей в курсе ТОЭ студентами специальности 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок позволяет полнее погрузиться в материал за счет наглядности и анализа процессов, протекающих в таких цепях (визуализация результатов расчета простейшими приборами: амперметр и вольтметр и более сложными: осциллограф и графопостроитель (Бодэ Плоттер)).

Таким образом, использование программ моделирования цепей постоянного, переменного (однофазного и трехфазного) позволяет исследовать практически любые схемы при изучении дисциплины ТОЭ.

### Список использованной литературы

1. Сборник задач по основам теоретической электротехники. Под ред. Бычкова Ю.А., Золотницкого В.М., Чернышова Э.П., Белянина А.Н. - СПб.: Издательство "Лань", 2021. - 400 с.

2. Кулешова Е.О. Теоретические основы электротехники в экспериментах и упражнениях. Практикум в среде Electronics Workbench: учебное пособие / Е.О. Кулешова, В.А. Колчанова, В.Д. Эськов, С.В. Пустынников; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. – 148 с.

3. Гречко, Н. В. Использование моделирования при изучении дисциплины теоретические основы электротехники студентами специальности 26.05.06 эксплуатация судовых энергетических установок / Н. В. Гречко, А. А. Даминов // Современное состояние и актуальные проблемы водного транспорта : Сборник статей IV Всероссийской научно-практической студенческой конференции, Казань, 09–10 июня 2022 года / Под редакцией И.Р. Салахова. – Казань: Казанский филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Волжский государственный университет водного транспорта», 2022. – С. 149-152. – EDN FPKVGP.

4. Гречко, Н. В. Моделирование в программе с открытым исходным кодом Qucs при изучении дисциплины теоретические основы электротехники / Н. В. Гречко, А. А. Даминов // Актуальные проблемы и перспективы развития системы отраслевого транспортного образования : Сборник статей IV Всероссийской научно-практической конференции, Казань, 23–24 июня 2022 года / Под редакцией И.Р. Салахова. – Казань: Казанский филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Волжский государственный университет водного транспорта», 2022. – С. 35-40. – EDN OUGBBM.

© Гречко Н.В., Даминов А.А., 2022

УДК 627.093

**Жарков Д.А.,**  
студент,  
**Обухова А.А.,**  
студент,

ФГБОУ ВО «Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова», г. Санкт-Петербург,

## **РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ ЭКОЛОГИИ ПРИ ПЕРЕВАЛКЕ УГЛЯ НА ТЕРМИНАЛЕ «ВОСТОЧНЫЙ»**

**Аннотация.** В статье рассматривается вопрос о вредном влиянии угольной пыли на организм человека и попадания пыли в окружающую среду при перевалке угля. Для решения этой проблемы в статье установка аспирационного узла пересыпа конвейера и установки защитных экранов с целью снижения концентрации угольной пыли в атмосферном воздухе.

**Ключевые слова:** терминал, уголь, экраны, орошение.

Терминал «Восточным» – крупнейший порт на Дальнем Востоке России. Находится в Приморском крае на побережье Японского моря в бухте Врангеля в 20 км от города Находка. Крупнейшая припортовая железнодорожная станция Дальневосточной железной дороги «Находка-Восточная» является конечной точкой Транссибирской железнодорожной магистрали. В структуру ОАО "Восточный Порт" входят два производственно-перегрузочных комплекса. Первый – единственный в Приморском крае специализированный Угольный комплекс с системой конвейерного оборудования и станцией разгрузки вагонов. Второй - Универсальный производственно-перегрузочный комплекс - специализируется на грейферной перевалке углей [2].

Терминал «Восточный» оснащен современным перегрузочным оборудованием, который состоит из:

- станции разгрузки вагонов с двумя тандемными вагоноопрокидывателями, которая, в среднем обрабатывается около 700 вагонов в сутки. Помимо этого, в наличии 4 вагоноразмораживающих устройства, которые способны вместить 80 полувагонов одновременно
- системой ленточных конвейеров, осуществляющих погрузку с вагонов, как на склад, так и на судно;
- 4 судопогрузочных машины с производительностью до 3500 т/ч;
- 4 реклаймера и 2 стакера для распределения груза на площадках хранения и отгрузки на ленточные конвейеры при погрузке угля на судно, которые работают на складе ППК-3;
- терминал имеет 2 глубоководных причала с длиной каждого по 381 м и глубиной до 16,5 м. К данным причалам имеют право швартоваться суда с ГП до 150 тт и осадкой до 16 метров;
- 4 линии дробильно-сортировочного комплекса.

Перегрузку угля начинают с вагонов. Вагон приходит на железнодорожную станцию - Находка-Восточная. После попадает на конвейер и уголь отправляется на линию дробильно-сортировочного комплекса, либо на склад – от куда в потом будет погружен на судно.

Для борьбы в порту с угольной пылью на терминале работает двухсамоходных порталных комплекса, которые передвигаются по тем же путям, что и движутся стакеры и реклаймеры. Данные СПК имеют снегогенераторы, которые за малый период времени покрывают площадь складов плотным снегом в зимний период времени, а для летнего периода имеют систему водного орошения.

Но одним из главных источников пыли являются пересыпные станции ленточных конвейеров. Поэтому для решения этой проблемы вводится предложение установить аспирационное укрытие узла пересыпа конвейера (рис.1) [1, 4].

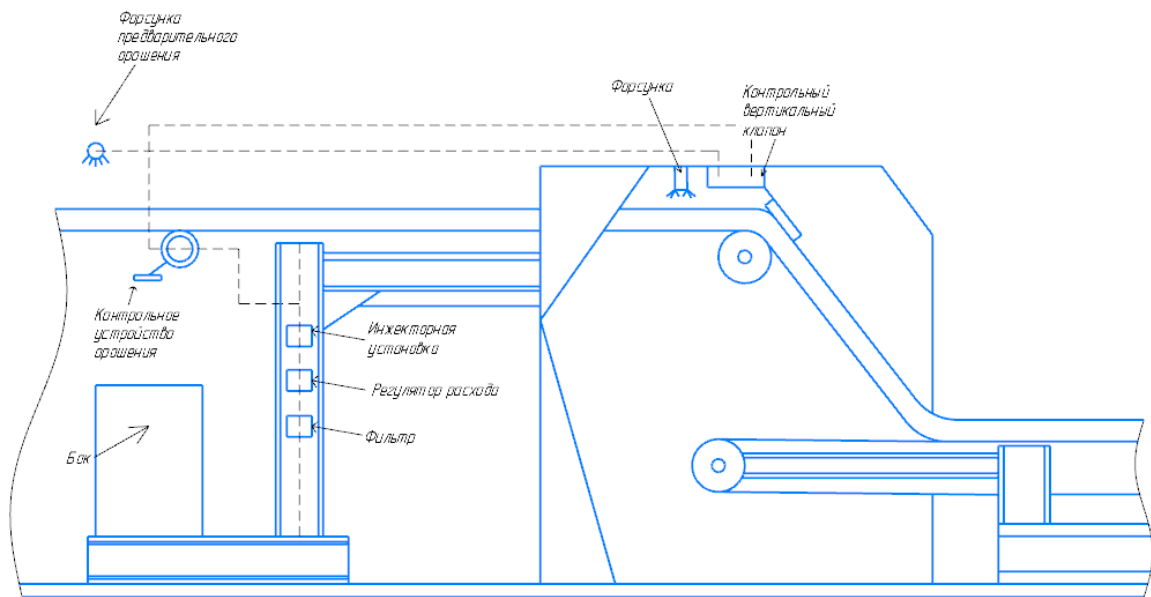


Рис.1. Аспирационное укрытие

Способ осуществляют с помощью подачи воды из бака в составе, которой находится концентрат эмульсии. При перемещении транспортируемой массы по конвейерной ленте происходит небольшой провис ленты, и в момент провиса колесо контрольного оросительного устройства соприкасается с лентой и приходит в движение. Когда колесо доходит до нужной скорости внутри контрольного оросительного устройства открывается клапан, после чего производят подачу смеси воды и эмульсии, фильтр и инжекторную установку на форсунку предварительного орошения. При подаче воды на инжекторную установку в ней возникает давление и путем самовсасывания концентрат эмульсии всасывается из бочки. Концентрацию эмульсии можно регулировать с помощью дросселя. При достижении транспортируемой массы контрольного вертикального клапана путем его срабатывания происходит подача воды или эмульсии на форсунку. Форсунка орошает непосредственное место пересыпа. При отсутствии транспортируемой массы на конвейерной ленте не происходит соприкосновения последней с вертикальным клапаном и, таким образом, подача воды прекращается, что позволяет добиться автоматического орошения в зоне пересыпа угольной массы. Контрольное оросительное устройства является основной частью автоматической системы пылеподавления. Установочный пластик контрольного оросительного устройства устанавливается на раму ленточного конвейера. Установка производится таким образом, чтобы приводное колесо касалось нагруженной транспортерной ленты и при движении ее вращалось.



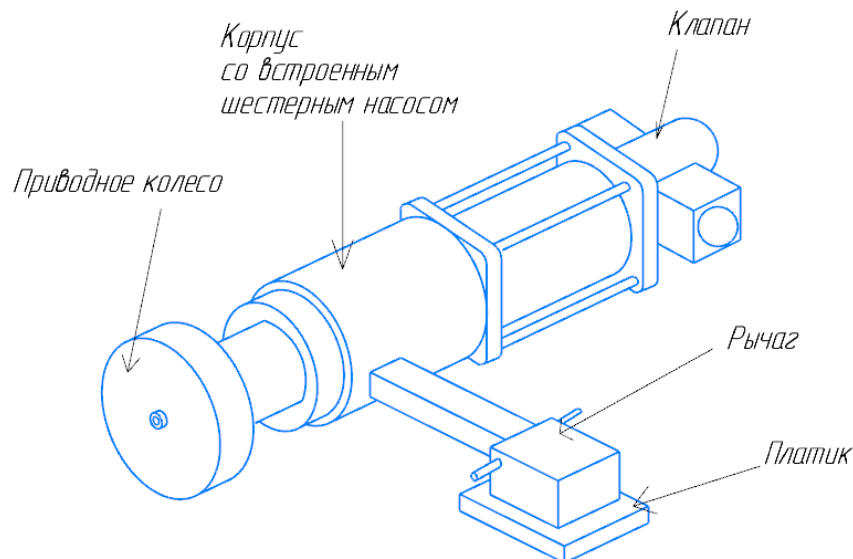


Рис.2. Контрольное оросительное устройство

Приводное колесо должно вращаться по часовой стрелке. Сила прижатия колеса в данной системе регулируется с помощью специального болта. В корпусе имеется встроенный шестеренный насос, который приводится в действие с помощью вращающегося приводного колеса. Возникающее при работе насоса гидравлическое давление заставляет двигаться имеющийся внутри корпуса поршень, который, в свою очередь, открывает клапан, соединяя водяную магистраль с блоком форсунок, расположенным в зоне возникновения пыли. Для обеспечения возможности отключения автоматической системы пылеподавления, а также для обеспечения возможности регулировки необходимого потока воды имеется регулятор расхода. Рукава высокого давления предназначены для соединения всех элементов системы между собой и подачи воды от водовода до блока форсунок.

Предлагаемая автоматическая система пылеподавления имеет следующие преимущества:

- простота изготовления;
- удобство транспортировки (все узлы транспортируются в сборе);
- простота установки;
- возможность автоматизировать процесс пылеподавления.

Помимо ввода предлагается установить защитные экраны [3] от угольной пыли (рис3, 4).

Стальные стены для защиты от ветра и пыли контролируют поток сильного воздуха и изменяют направление потоков ветра. За счет этого конструкция формирует новые потоки воздуха с меньшей скоростью и интенсивностью, что позволяет значительно снизить рассеивание пыли на площадке и в воздухе, что значительно уменьшит концентрацию пыли.

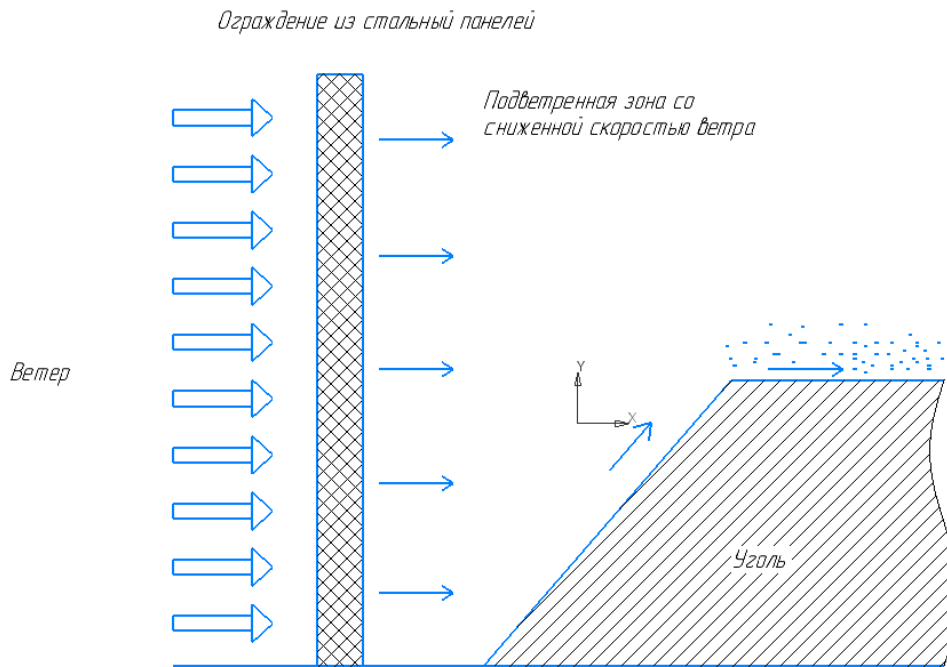


Рис.3. Конструкция защиты от ветра

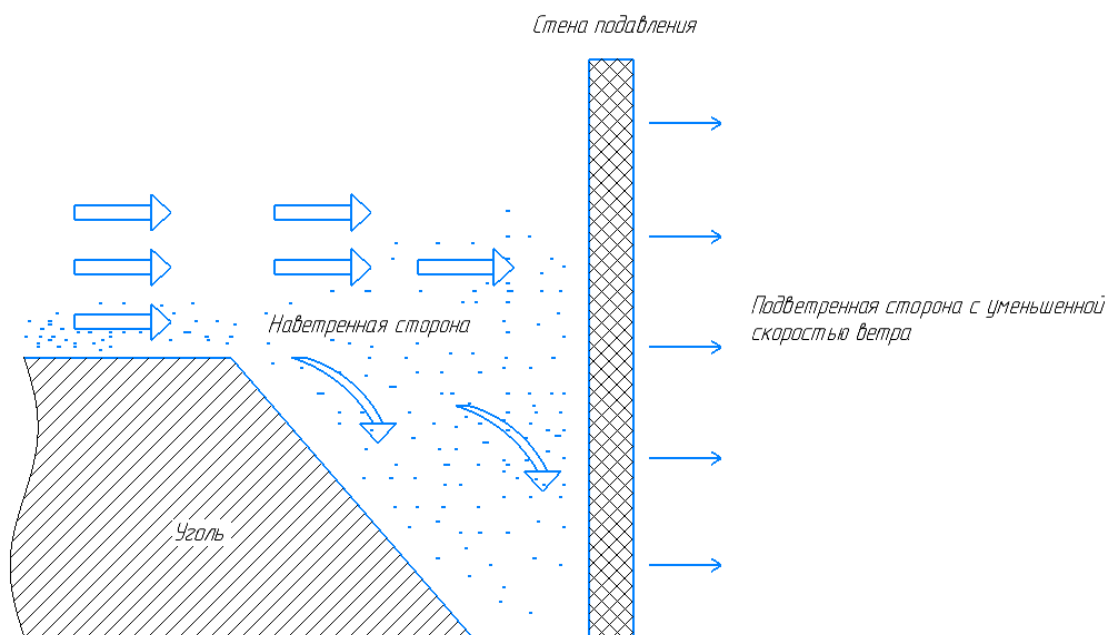


Рис.4. Конструкция защиты от пыли

Так же, помимо уменьшения попадания угольной пыли в воздух данная конструкция несет экономическую выгоду:

- имеют низкую стоимость обслуживания;
- высокая степень пожаробезопасности;
- снижение загрязнения воздуха;
- повышение условий жизни прилегающих районов;
- улучшение условий работы.

Таким образом, можно сказать, что с помощью данных способов пылеподавления значительно снизится концентрация угольной пыли в воздухе, и в зоне пересыпа угля. Это позволит улучшить условия труда на рабочих местах угольного терминала, а также снизит воздействие угольной пыли на окружающую природную среду.

### **Список используемой литературы**

1. Авторское свидетельство СССР № 530100, кл. E 21 F 5/00, 1974
2. <https://www.vostport.ru/>
3. <http://intersafe-marine.com/catalog/portovoe-oborudovanie-i-szch/ograzhdeniya-ugolnyh-terminalov/>
4. Музлова Г.И. Новые возможности для экспорта угля // Морские порты №3 (2019). С. 36-39.
5. Заостровских Е.А. Угольные порты Ванино и Восточный и их влияние на экономику региона // Проблемы развития территории. 2020. №1 С. 78-92.
6. Волгин А.А., Красковская Г.Н., Семенихина О.Я. Угольный порт и экология: компромисс или противостояние // Морские порты. 2014. № 4. С. 34–38.
7. Argus Логистика сухих грузов. Обзор транспортировки навалочных, генеральных грузов и контейнеров. Май 2020, выпуск II, №5. – 67 с.
8. ГОСТ 25543-2013 “Угли бурые, каменные и антрациты. Классификация по генетическим и технологическим параметрам”. Режим доступа - <https://docs.cntd.ru/document/1200107843>

© Жарков Д.А., Обухова А.А., 2022

УДК 339.543:620.2

**Зацепина А.В.,**

к.э.н., доцент

Воронежский филиал ФГБОУ ВО «Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова», г. Воронеж

## **ПРАВОВОЕ ОСНОВАНИЕ ПРОВЕРКИ ГРУЗОВОГО ТРАНСПОРТА МОБИЛЬНЫМИ ТАМОЖЕННЫМИ ОРГАНАМИ КАК СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ТОВАРА И ОБЩЕСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ**

**Аннотация:** современная ситуация в условиях проведения специальной операции требует повышенного внимания к перемещению грузов через границу нашего государства, что несомненно сказывается на внесение определенного рода поправок в законодательство, в том числе, в систему организации таможенного контроля таможенными органами, в части возможности осуществления такого рода проверок не на территории стационарных таможенных объектов, а по ходу следования транспортного средства.

Изменения, внесенные в ФЗ № 313 в отношении действий таможенных органов при проведении проверки мобильной таможенной группой транспортных средств и определение процедуры проверки направлены на обеспечение правопорядка на территории Российской Федерации.

**Ключевые слова:** таможенный контроль, мобильная таможенная группа, транспортное средство, специально обозначенная территория, таможенный досмотр, склад временного хранения.

Санкции против Российской Федерации в отношении товаров, поставляемых из-за рубежа, существенным образом оказали влияния на конкурентный рынок, что, в свою очередь заставило и законодательную и исполнительную власть внести коррективы в свою деятельность в целях поддержания рыночных отношений. Однако, по-прежнему, одной из глобальных задач государства в этой сфере остается повышение и контроль качества импортных и отечественных товаров, а также сохранение общественного порядка и всеобщая безопасность. В этом случае, огромная ответственность возлагается на таможенные органы, призванные обеспечивать предупреждение и пресечение нарушение международных норм и норм отечественного законодательства. В целях эффективной реализации данных мероприятий таможенные органы осуществляли инспекционно-досмотровые комплексы, направленные на решения ряда проблем, затрагивающих интересы страны и ее союзников.

Существенную роль в повышении качества импортируемых товаров и общественной безопасности играют таможенные органы, чья деятельность напрямую связана с контролем транспортных средств, пересекаемых границу [2, с. 41]. Однако, в современной ситуации, где существует основания нарушения общественного порядка, перед Правительством Российской Федерации вопрос повышении национальной безопасности, равно как и контроль качества продукции.

Главной задачей таможенного контроля транспорта при пересечении границы нашего государства является предупреждение нарушений таможенного законодательства и, как уже упоминалось ранее – пресечение уже совершенных подобных ситуациях. Начало специальной операции, инициированной Президентом Российской Федерации повлекло необходимость усиления мер безопасности проверки и контроля транспорта.

Основной проблемой таможенных органов являлась невозможность осуществления проверки и досмотра грузового транспорта (так как именно этот вид транспортных средств способен вместить довольно большое количество товара, способного повредить национальной безопасности) вне границ. То есть, в рамках своей компетенции таможенные органы могли осуществлять досмотр и проверку грузовых транспортных средств только в случае пересечения границы этим транспортным средством, в свою очередь, применять такую процедуру как досмотр транспортного средства внутри территории Российской Федерации была прерогатива только органов внутренних дел.

Вопрос о расширении компетенции таможенных органов давно стоял перед Правительством Российской Федерации, однако, решительных мер в эту сторону принято не было вплоть до октября 2022 года. Начиная с 13 октября 2022 года вступил в силу Федеральный закон от 14.07.2022 № 313 «О внесении изменений в Федеральный закон «О таможенном регулировании в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации, согласно которому таможенники смогут проверять грузовой транспорт по всей территории страны, а не только на границе.

Таким образом, работники таможенных органов посредством ФЗ - № 313 наделяются правом останавливать и проводить досмотр грузовых транспортных средств, товаров, перевозимых ими и имеющихся у них документов. Стоит также обратить внимание на то, что расширенные полномочия таможенных органов могут применяться не на всей территории Российской Федерации, то есть распространяются только на некоторые субъекты (республика Алтай, Ставропольский край, Волгоградская область и ряд других субъектов), обеспечивая безопасность вдоль границы Российской Федерации. Что же касается остальных не указанных в законе перечне субъектов – остановка и проверка грузовых транспортных средств осуществляется посредством компетенции органов внутренних дел.

Процедура проверки таможенными органами грузовых транспортных средств в соответствии с ФЗ № 313 носит ряд определенных особенностей, в том числе, появилось новое понятие «мобильная таможенная группа», представляющая собой группу должностных лиц, наделенных правом останавливать автомобильные транспортные средства в целях, возложенных на них. Также, стоит отметить, что у мобильной группы есть только 2 часа на осуществление проверки грузового транспортного средства, а само транспортное средство должно быть помещено в зону проверки и хранения грузов если это необходимо по мнению таможенной мобильной группы и по их мнению необходимо [3, с. 33]. Товары, изъятые в ходе проверки и признанные мобильной группой как нарушающие требования к перевозке грузов таможенные органы размещают на хранение в помещениях или на открытых площадках, находящихся в пользовании таможенных органов. Есть также ряд определенных процедур, предусмотренных в рамках возмещения расходов за хранение грузов, изъятых в результате проверки.

Практическая значимость введенной поправки заключается в определенном временном лаге, который позволяет проводить проверку не только посредством мобильной группы, что существенно снижает загруженность общей системы таможенного комплекса, но и уменьшает временные затраты. Однако, в данном случае встает вопрос относительно качества проводимой проверки, но, все же, учитывая современные условия, в которых возникает такая необходимость в проведение проверки – достаточным будет проведение мобильной проверки таможенного груза.

С точки зрения правовой конструкции существенным моментом представляется усовершенствование процедуры проведения проверки мобильной группой таможенного груза. Так, основным элементом такой

процедуры является акт об остановке автомобильного транспортного средства. Такой акт составляется в 2х экземплярах и вручается лицу, управляющему автомобилем, второй экземпляр остается у проводящего проверку. Форма акта определяется федеральным органом исполнительной власти.

Рассматривая понятие «мобильная группа» стоит сказать, что речь идет исключительно о своего рода определенной форме межведомственного взаимодействия таможенных органов и представителей иных органов исполнительной власти, сформированной в целях проведения результативного таможенного контроля товаров, перемещаемых через государственную границу, способные передвигаться вне стационарного таможенного объекта и проводить проверку перемещаемого транспортного средства по территории Российской Федерации [1, с. 37]. Создание и действие мобильной таможенной группы направлено на осуществление таможенными органами специальных мер, то есть осуществление форм, методов и способов проведения таможенного контроля. Мобильная группа осуществляет организацию системы действий, применяемых таможенными органами для наиболее эффективной реализации формы таможенного контроля [4, с. 46].

Основной целью введения поправок в ФЗ № 313 в отношении проведения таможенного контроля, как уже отмечалось, заключается в противодействии незаконному ввозу в Российскую Федерацию продукции и сырья из стран, принявших решение о введении экономических санкций.

Однако, стоит сказать о том, у проведения проверки посредством мобильных таможенных групп есть определенные полномочия, в том числе проведение такого рода проверки без привлечения сотрудников дорожно-патрульной службы. Отличительной особенностью, как уже было сказано является ограничение времени проведения проверки – напоминаем, что максимальный временной лаг составляет 2 часа с момента остановки до вручения акта об остановке.

Таким образом, внесенные изменения уточняют порядок действия уполномоченных должностных лиц таможенных органов в случае принятия решения о проведении таможенного досмотра автомобильного транспортного средства и находящихся в нем товаров, владельцев складов временного хранения в случае помещения автомобильного транспортного средства на территорию склада временного хранения или иное место, являющееся зоной таможенного контроля, а также лиц, управляющих автомобильными транспортными средствами.

### **Список использованной литературы**

1. Белокобыльская В.К., Сумина Н.В., Кутепова О.Н. Взаимодействие таможенных и налоговых органов в процессе проведения таможенного контроля после выпуска товаров на примере мобильных групп / В.К. Белокобыльская, Н.В. Сумина, О.Н. Кутепова // Управление в современных системах. сборник трудов XI Всероссийской (национальной) научно-практической конференции научных, научно-педагогических работников и аспирантов. Челябинск, 2021. С. 31-38.

2. Зацепина А.В. Проблемы обеспечения транспортной безопасности в сельском хозяйстве / А.В. Зацепина // Актуальные проблемы и перспективы развития системы отраслевого транспортного образования. Сборник статей IV Всероссийской научно-практической конференции. Под редакцией И.Р. Салахова. Казань, 2022. С. 40-46.

3. Саямова М.М. О совершенствовании инспектирования таможенных органов в условиях разделения таможенного контроля на документальный и фактический. Особенности инспектирования мобильных групп / М.М. Саямова // Стратегии развития таможенной службы: слагаемые успеха и пути повышения эффективности. Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 30-летию со дня образования ФТС России. Уральское отделение Вольного экономического общества России; Уральская торгово-промышленная палата; Уральский государственный экономический университет. Екатеринбург, 2021. С. 31-35.

4. Сычаева Л.А. Мобильные группы таможенного контроля после выпуска товаров: создание и функционирование / Л.А. Сычаева, Я.Р. Хайнацкая // Молодой ученый. – 2017. - № 13.1 (147.1) – С. 46-49.

© Зацепина А.В., 2022

УДК 656.6

**Зинурова Г.Х.,**  
заведующий отделом СПО  
Институт морского и речного флота имени Героя Советского  
Союза М.П. Девятаева - Казанский филиал ФГБОУ ВО "Волжский  
государственный университет водного транспорта", г. Казань

## **СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И РАЗВИТИЕ МОРСКОГО И РЕЧНОГО ФЛОТА РОССИИ**

**Аннотация.** Транспорт комплекс России представляет собой одну из крупнейших отраслей экономики. В статье рассматривается российский флот, а также представлен анализ количественного и качественного состояния морского и речного флота. Россия после распада СССР теряет свой статус Великой морской державы, что приводит к тому, что, производство судов уменьшается и вовсе прекращается, большое количество судов эксплуатируется под иностранным флагом. Главное место в статье уделено анализу проблем, которые стоят перед морским флотом России, а также рассмотрены основные задачи и перспективы направленные на развитие судостроения.

**Ключевые слова:** транспорт, флот, грузоподъемность, Государственная программа развития, морской флот, речной флот.

Транспорт является связующим звеном в экономике любого государства и представляет собой единый комплекс, который охватывает все виды



общественного производства, распределениями обмена. Самым древним транспортом в России считается водный транспорт. Протяженность водных путей в царской России составляла 1214558 км, именно в эпоху царствования Петра 1, морской флот начинает активно развиваться и укреплять свои позиции. Необходимо отметить, что Россия после распада СССР теряет статус Великой морской державы. Отечественная промышленность пережила не лучшие времена, в результате чего номенклатура выпускающих изделий сократилась, а производство судов прекращено, флот разделился между бывшими союзными республиками. Также за последние несколько десятилетий система водного транспорта испытала ряд сложнейших трансформаций, обусловленных переходом экономики с плановой на рыночную. Кардинально изменилась логистика, особенно при формировании судовых партий для перевозки, что способствовало уходу грузов на другие виды транспорта. За последние 20 лет отечественные судоходные компании практически полностью вытеснены из перевозок собственных внешнеторговых грузов. В 1992 году они доходили до 34 %, но уже в 2013 году их объем составил менее 3 %. [1]. Проведем некоторый анализ на основе данных таблицы опубликованной в журнале «Морской вестник России» Государственного Университета морского флота имени Адмирала С. О. Макарова. По данным журнала (№ 3.2013), видно, что на 1 января 2013 года общее количество судов морского транспортного флота, контролируемого Россией, составляет 1441 судно, из которых 345 судов эксплуатируется под иностранными флагами. К сожалению, из этого количества почти 74 % грузоподъемности корабля эксплуатируется под флагами других стран. Под флагом России ходит 1130 судов (78 %) общей грузоподъемностью в 5,4 млн. т, из них 794 — сухогрузных и 336 наливных судов. Средняя грузоподъемность сухогрузных судов составляет всего 4,2 тыс. т, а наливных 6,3 тыс. т. Данные цифры говорят о том, что в составе отечественного флота очень мало крупнотоннажных судов. Средний возраст составляет 21,6 года (а средний возраст судов под российским флагом примерно составляет 22,8 лет). Рассматривая последние три года, приходим к выводу, что данный показатель имеет тенденцию к понижению. Можно отметить, что 317 судов сегодня эксплуатируется под иностранным флагом, с общей грузоподъемностью 15,2 млн. т, где сухогрузные составляют 153 судна, наливные 164. Грузоподъемность сухогрузов — 11 тыс. т, а наливных судов — 82 тыс. т., средний возраст которых составляет восемь лет [2].

Рассматривая российский флот можно выделить две группы судоходных компаний, а именно, небольшие Российские компании, которые имеют устаревший флот и крупные компании, изначально строящие новые суда, под «удобные флаги». Зарубежные банки требуют регистрации под «удобным флагом» для того чтобы в случае невыплаты судовладельцам кредитных средств судноновострой и другие компании, отданные в залог банку, смогут отойти ему в качестве покрытия долга. Из этого следует, что на данный период времени продолжает сокращаться морской флот и в связи со сложившейся проблемной ситуацией 20 декабря 2005 года президентом РФ был подписан закон № 168-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты

РФ в связи с созданием Российского международного реестра судов». В перспективе с опорой на два документа — ФЦП «Развитие транспортной системы России на 2010–2020 гг.». в части подпрограммы «Морской транспорт» и «Транспортной стратегии до 2030 года» — флот России должен значительно пополниться. В частности, рассматривая период с 2014 по 2020 гг., то предполагается построить 84 судна, сумма дедвейта будет составлять 4,2 млн. т, а с 2020 по 2030 гг. — 406 судов с общим дедвейтом 11,7 млн. т. Морской пассажирский флот должен увеличиться на семьдесят судов различного класса. Помимо того предполагается строительство современных судов, обеспечивающих видов флота — всего 400 ед., в том числе за счет бюджетных средств — 200 судов [2].

Необходимо отметить, что на внутренних водных путях России эксплуатируется 26 тысяч судов различного класса, ежегодно речной флот перевозит около 130 млн. тонн груза [3]. Главным преимуществом речного транспорта является низкая себестоимость перевозок, поэтому речной флот занимает важное место в транспортной системе страны. Основываясь на данных прошлых лет, начиная с 1980 года, в распоряжении речного флота насчитывалось 48 тысяч судов со средним возрастом 15 лет, уже в 1990 году было 44,6 тысяч судов со средним возрастом 18,9 лет, но на сегодняшний день задействовано только 22,77 тысячи судов, средний возраст которых составляет 33 года [3].

Если рассматривать российское судостроение в рамках кредитов и налогов, то оно сильно отличается от принятых в мировой практике схем. Длительные сроки окупаемости и высокие процентные ставки по кредитам, не позволяют Российским судовладельцам привлекать инвестиции в новое строительство. Сезонность работы увеличивает срок окупаемости новых судов, а краткосрочность кредитов вообще отбивает желание и возможность приобретения новых судов. Крупные инвестиции могут позволить себе лишь крупные компании, которые владеют большим парком судов разного возраста. Исходя из этого мы можем сделать вывод, что окупаемость современного речного судна в России граничит с расчетным сроком его службы. Общее технологическое состояние речного флота отечественных судоходных компаний в целом схоже. Для примера можно взять крупную, и наиболее благополучную компанию ОАО «Енисейское речное пароходство». Ее флот насчитывает 700 судов, 40 % возрастом более 30 лет, 40 % построено от 20 до 30 лет назад, около 20 % относительно свежие судна 10–20 лет [4]. Треть всех этих судов имеют неудовлетворительное технологическое состояние, что требует постоянное расходование средств (и не малых) на поддержание работоспособности этих судов. В то же время низкая работоспособность не позволяет населению пользоваться речным транспортом в нужном объеме, поэтому пассажирские суда простаивают по всей стране. Судовладельческие компании несут огромные убытки, поэтому многие отказываются от этого вида деятельности.

Основные задачи и мероприятия, которые будут направлены на развитие судостроения и заявленные в рамках Государственной программы развития

судостроительной промышленности в России до 2030 года были сформулированы в пяти подпрограммах, на каждую из которых было рассчитано должное финансирование, в том числе [5,6]: Финансирование на сумму в 5,6 млрд. руб. на обеспечение реализации госпрограммы. Но существует вероятность, что снижется заявленный бюджет на 40 %; На государственную поддержку — 43, 4 млрд. руб. Соответствующее финансирование предполагает использование различных мер, применимых в условиях членства ВТО. К примеру, это развитие лизинговых схем и создание новых экономических зон, создание утилизации фондов, обновление к 2030 году основных производственных фондов судостроительных предприятий; Финансирование на развитие производственных мощностей — 27,5 млрд. руб. Подпрограмма ориентирована на развитии проекта «Звезда», проект которой находится на пути из ОСК в Консорциум; на развитие гражданской морской и речной техники — 90,3 млрд. руб.

В частности, на разработку проектов инновационных судов, лицензий и оборудования ведущих мировых фирм, конкурентоспособных на рынке, закупку передовых зарубежных технологий.

Необходимо отметить, что коммерческий заказ сегодня является неопределенным понятием, то для возможности создания научно-технического задела без привязки его к конкретным объектам необходимо создать технологические базовые платформы, которые будут охватывать номенклатуру судов; на развитие судостроительной науки, предусматривающее создание единой научно-экспериментальной базы для военного и гражданского судостроения — 123 млрд. руб. В результате анализа развития и состояния морского и речного флота приходим к выводу, что российский флот находится не в лучшем состоянии. На этом основании обозначим перспективы развития.

Главной целью восстановления роли морского транспорта России является строительство новых портов. Также следует увеличить дедейт флота, целесообразно строительство комплексов новых паромных переправ. Федеральный бюджет должен инвестировать морской и речной флот на его строительство и содержание, создать специальный внебюджетный фонд, источником которого могут стать акцизы от продажи топлива. В заключении отметим, что пока Россия занимает 13-е место в списке стран, в которых успешно развивается судостроение. Но несмотря на некоторые проблемы, у нашей страны есть хорошие перспективы войти в десятку стран в ближайшие десять лет.

### **Список использованной литературы**

1. Мясникова, К. Д. Современное состояние и развитие морского и речного флота России / К. Д. Мясникова. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2016. — № 13.1 (117.1). — С. 66-69. — URL: <https://moluch.ru/archive/117/30361/> (дата обращения: 23.10.2022).

2. Современное состояние и проблемы морского флота России [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/article/n/sovremennoe-sostoyanie-i-problemy-morskogo-flota-rossii>.

3. Состав речного флота компаний России. Речной флот в ожидании развития [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://opes.ru/1249410.html>

4. О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с реализацией мер государственной поддержки судостроения и судоходства: федер. закон Рос. Федерации от 7 ноября 2011 г. № 305-ФЗ: принят Гос. Думой Федер. Собр. Рос. Федерации Федеральный закон от 7 ноября 2011 г. N 305-ФЗ: одобр. Советом Федерации Федер. Собр. Рос. 26 октября 2011 года [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://base.garant.ru/12191486/ixzz317S273rI> (дата обращения: 08.05.2014).

5. Об утверждении правил предоставления субсидий российским транспортным компаниям и пароходствам на возмещение части затрат на уплату процентов по кредитам, полученным в российских кредитных организациях (в ред. Постановления Правительства РФ от 28.12.2010 № 1171): постан. Правит. Рос. Федерации от 22 мая 2008 г. № 383 [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.referent.ru/1/174396> (дата обращения: 08.05.2014).

6. Федеральное агентство морского и речного транспорта: [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.morflot.ru>.

© Зинурова Г.Х., 2022

УДК 377

**Ионычева А.Л.,**

преподаватель химии

**Мезина Н. Б.,**

преподаватель истории

**Миронова Т.Ж.,**

преподаватель истории

ГАПОУ «Чистопольский сельскохозяйственный техникум им. Г.И.Усманова»

## **ВНЕУРОЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ В ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА**

**Аннотация.** В статье представлен опыт проведения внеклассных мероприятий, в группах по специальности «Судовождение», «Эксплуатация судовых энергетических установок», призванных формировать ключевые компетенции студентов техникума в соответствии с требованиями ФГОС.

**Ключевые слова:** внеурочные мероприятия, трудовая деятельность, воспитание, компетенции, личностные качества человека.

Трудовая деятельность человека-основа его существования и как личности, и как части общества. Формирование общепрофессиональных компетенций современного работника одна из функций образовательных организаций среднего профессионального образования. Но нет обучения без воспитания. Этот тезис в общем - то не вызывает сомнения, он ясен и понятен.

Вопрос в том, как воспитывать, формировать личность в техникуме и какой она должна быть в части личностных результатов. Задача преподавателей техникума организовать воспитательную работу, направленную на формирование гармонично развитой личности, ориентированной на традиции отечественной и мировой культуры.

Мы, преподаватели общеобразовательных дисциплин, в группах по специальности «Судовождение» являемся классными руководителями. Успешное решение воспитательных задач образования требует организации работы со студентами и во внеурочное время: на классных часах, различных мероприятиях. О том, как, какой направленности подобные мероприятия проводятся нами, какие цели мы ставим, хотелось поделиться в этой статье.

В ходе планирования, подготовки и проведения внеклассных мероприятий мы стараемся учитывать специфику профессий, связанных с рекой, речным транспортом. Речник - особая судьба, особая работа. Чтобы разобраться в таком сложном механизме как судно, надо обладать массой различных знаний и умений. Работа на реке имеет свою специфику: важнейшим условием является здоровье, ведь большую часть времени придется проводить на палубе, швартовные операции проходят при любой погоде: и в дождь, и в холод, и в жару. Кто бывал в машинном отделении, тот знает, как там нелегко дышать от паров сгоревшего масла и топлива. Сильная вибрация и шум двигателей (работать можно только в наушниках) добавляет общую картину. При выходе судна в озера или водохранилища возможна качка, при которой не то, что работать, просто находиться на ногах трудно. Кроме хорошего здоровья речнику требуются и другие качества. Работа на судне требует выполнения работы не творческой, а во многом рутинной, монотонной, однообразной. Что поможет человеку выполнять ее с ответственностью, добросовестностью? Скорее всего, понимание зависимости работы, а иногда и жизни всей команды судна от того, насколько хорошо каждый член команды выполняет круг своих обязанностей. Преподаватели общеобразовательных и спецдисциплин стараются донести до студентов понимание того, что выбранная ими специальность требует особой ответственности, дисциплинированности. Немаловажную роль в выработке этих качеств является ношение формы. Форма не только является элементом принадлежности профессии, она приучает быть всегда собранным, аккуратным, подтянутым.

В нашем городе представители речных профессий не редкость. Чистополь называют городом речников не случайно. Здесь, испокон веков река выступала и как кормилица, и как труженица. В городе с 1935 года существовал судоремонтный завод, а еще раньше, с 1929 года действовала школа ФЗУ, которая готовила специалистов разного профиля для речного флота. За эти годы сложилась не одна династия речников, представители которой обучались и обучаются в нашем техникуме.

Будущим специалистам важно знать истоки профессии. Поэтому ряд классных часов мы посвятили истории речного училища нашего города, ее выпускникам, многие из которых добились значительных успехов на

профессиональном поприще, стали общественными деятелями, известными в городе предпринимателями и просто хорошими людьми. Какой обширный, богатый материал дает нам знакомство с прошлым речного училища и его выпускниками! Рассказы о речных специальностях, о династиях речников, о том, какой вклад они внесли в развитие экономики города и республики, о том, как государство отметило их успехи. Разговор о людях, характерах, судьбах в душах студентов находит живейший отклик. Так формируется личностное отношение к профессии, понимание значимости труда на судах речного флота. Вот названия только нескольких наших разработок: «Кама - река труженица», «Реки - великие воспитатели человечества», «Из истории речного флота», «Речные династии, которыми мы гордимся». Важно отметить, что подготовка различных мероприятий проходит при непосредственном участии студентов. Они создают презентации, являются ведущими мероприятий, отвечают за музыкальное сопровождение.

Мы убедились в том, что традиционное «Посвящение в речники» производит на первокурсников сильное впечатление. В программе этого мероприятия торжественный вынос флага, исполнение гимна России и Республики Татарстан, встреча и разговор с капитанами, действующими и находящимися на пенсии, приглашение родителей и волнующая минута, когда первокурсники дают клятву на верность речным традициям. Затем небольшая викторина с вопросами, которые отражают специфику профессии. Красочная презентация, музыка, торжественность и душевный разговор со специалистами – все это вместе взятое, воздействуя как на ум, так и на чувства студента, как правило, остается долго в их памяти.

История Отечества, события, происходившие на территории родного города, дают возможность приобщиться к прошлому, побуждают чувства гордости и сопричастности к судьбе своего народа. Ряд мероприятий посвящены истории речного и морского флота России. Становление флота России, складывание традиций, судьбы великих флотоводцев, имена Героев Советского Союза и Российской Федерации, судьбы кораблей морского и речного флота — вот тот материал, с помощью которого можно формировать ряд важных личностных компетенций: общекультурных, социально – трудовых. Нами подготовлены классные часы: «Откуда и что на флоте пошло», «Великий Петр и великая слава», «На Сталинградском фарватере» и другие.

Воспитание будущих специалистов тема важная и необъятная. Каждый из нас вносит в эту работу: мысли, чувства, душу. Деятельность классного руководителя в организации внеурочных мероприятий направлена, прежде всего, на формирование личностных качеств студента: дисциплинированность, ответственность, честность, трудолюбие и многие другие. Мы надеемся пробудить в душах наших студентов лучшие человеческие качества: сострадание, заботу, любовь, терпение и другие. Мы верим в наших студентов, надеемся, что вместе сможем менять жизнь в лучшую сторону.

### **Список использованной литературы**

1. Дыгало, В. А. Откуда и что на флоте пошло / В. Дыгало. - Москва : Крафт+, 2000. - 381,
2. Мотрохов А. Н. Высокое чувство ответственности — основа безаварийного плавания. «Морской сборник», 1969, № 4.
3. Савотина, Н.А. Гражданское воспитание: традиции и современные требования [Текст] / Н.А. Савотина // Педагогика. - 2002. - № 4. - С. 40.
4. Устав службы на судах Министерства Речного Флота РФ. М.: РКонсульт, 2004, 23 с

© Ионычева А.Л., Мезина Н. Б., Миронова Т.Ж., 2022

УДК 621.355

**Каюмова Г.Г.,**

к.б.н., старший преподаватель

**Панкова Е.М.,**

студент

Институт морского и речного флота имени Героя Советского Союза М.П. Девятаева - Казанский филиал ФГБОУ ВО "Волжский государственный университет водного транспорта", г.Казань

### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ МАРШРУТА «ЗЕЛЕНЫЙ ОСТРОВ - НАБЕРЕЖНЫЕ ЧЕЛНЫ» ПРИ ПЕРЕВОЗКЕ ОПГС ТЕПЛОХОДОМ «ОКСКИЙ 59»**

**Аннотация.** Проанализированы особенности поставки нерудных строительных материалов, а в нашем случае конкретно ОПГС, является одним из главных видов деятельности и основных статей доходов речных портов, и грузовая линия «Зеленый остров – Набережные Челны». Для достижения увеличения эффективности перевозки ОПГС по данному маршруту, рекомендовано - снизить высокую себестоимость перевозок, повысить грузооборот и создание резервных ресурсов

**Ключевые слова:** грузовые перевозки, грузооборот, эффективность, обогащенная песчано-гравийная смесь.

Наша страна богата судоходными водными ресурсами и реки, в недалеком прошлом, люди использовали для сплава леса. Этот вариант по тем временам был самым удобным и практичным способом доставки.

Поставка нерудных строительных материалов, а в нашем случае конкретно ОПГС (обогащенная песчано-гравийная смесь), является одним из главных видов деятельности и основных статей доходов речных портов, и грузовая линия «Зеленый остров – Набережные Челны» тому не исключение. Однако, дальнейшее развитие организации перевозок строительных материалов



и насыпных грузов, требует анализа и принятия эффективных проектных решений, ведь доставка грузов получателям с предприятий - это целый комплекс согласованных работ.

На сегодняшний день в связи с большим ростом строительных и восстановительных работ, поставка нерудных строительных материалов, а в нашем случае конкретно ОПГС, является одним из главных видов деятельности и основных статей доходов нашего речного порта, и грузовая линия «о. Зеленый - Набережные Челны» тому не исключение.

Речной транспорт играет заметную роль во внутрирайонных и межрайонных перевозках страны. Главные преимущества речного транспорта заключаются в низкой себестоимости перевозок, естественных путях, на обустройство которых требуется меньше материальных затрат, чем на строительство железных дорог.

Для положительного успеха при выборе рационального маршрута важно связать все операции в технологической последовательности, а также добиться кратчайших сроков для перевозки грузов.

Для решения коммерческих вопросов, которые определяют рациональность работы всех судов компании важно уделять внимание условиям использования каждого судна. Рейс, выполненный наилучшим образом в отношении технологии перевозочного процесса, может обеспечить получение запланированных показателей по перевозке.

В транспортных системах доставки ОПГС особенно важно выявить критические звенья или элементы, относящиеся к выполнению транспортно-логистических операций. Факторы эффективности выполненных исследований делятся на две группы: социальные и экономические. К социальным относятся: снижение риска при доставке ОПГС в портах; снижение цен на услуги местного флота за счет совершенствования технологии его работы; увеличение комплекса услуг, предлагаемых физическим и юридическим лицам при осуществлении поставки ОПГС (например, возможность обогащения и доставки непосредственно на склад потребителя).

К экономическим относится: увеличение прибыли клиентов за счет надежности доставки грузов флотом; повышение прибыли и рентабельности судоходных компаний за счет определения оптимального уровня соотношения тоннажа и тяги на перевозках; повышение валовой производительности флота на местных перевозках грузов за счет обеспечения надежного прогноза основных параметров его работы; повышение провозной способности за счет выбора оптимальной формы закрепления тяги за тоннажем.

Таким образом, можно сделать следующий вывод: использование системы надежности на местных перевозках ОПГС приведет к увеличению доходов за счет привлечения новых клиентов и повышения конкурентоспособности транспортных услуг, а также снижение издержек за счет повышения качества тарифной политики. Внедрение информационных технологий в управлении системой местных перевозок может обеспечить уменьшение издержек за счет снижения трудоемкости на разработку решений и их оптимизации, а также использовании информационно-справочной системы.

В рамках анализа были сравнены разные маршруты судна «Окский 59» по доставке ОПГС – это маршрут «о. Зеленый - Набережные челны» и «Сорочьегорское - Набережные челны». При сравнении расстояния, которое проходит судно до Сорочьегорска (180 км) и о. Зеленый (60 км), видно, что данный наш маршрут является более выгодным, поскольку за счет сокращения длительности расстояния, сокращается и время, соответственно и эксплуатационные расходы. Мы хотели бы рекомендовать, данное судно именно по этому маршруту, для увеличения количества рейсов, при присутствии спроса на ОПГС, естественно.

Проведя анализ, изучив теоретические аспекты организации грузовых перевозок на водном транспорте, исследования особенностей гидрологического режима участка «о. Зеленый - Набережные челны», самих технико-эксплуатационных показателей судна и расчетов по эксплуатации, грузооборота и рентабельности перевозок, можно сделать вывод о том, что выбранный маршрут рационален для повышения эффективности перевозки ОПГС для увеличения доходности предприятия. Для достижения увеличения эффективности перевозки ОПГС по данному маршруту, мы рекомендуем - снизить высокую себестоимость перевозок, повысить грузооборот и создание резервных ресурсов для перевозки грузов ОПГС по маршруту «о. Зеленый - Набережные челны».

Все предложенные выше рекомендации направлены на выполнение решения проблем в развитии речного транспорта.

### **Список использованной литературы**

1. Скрипняк, Г.М. Централизованные перевозки грузов / Г.М. Скрипняк // Организация перевозок и управление на транспорте: сборник научных трудов № 8 кафедры – Омск: Полиграфический центр КАН, 2015. – С. 244-248.
2. Постановление Правительства № 1440 от 28.11.2017 г. "Об утверждении Правил формирования перечня внутренних водных путей Российской Федерации"
3. Скрипняк, Г.М. Централизованные перевозки – прогрессивный метод организации транспортного процесса / Г.М. Скрипняк // Организация перевозок и управление на транспорте: сборник научных трудов кафедры №7. – Омск: Полиграфический центр КАН, 2019 – С. 168-172.
4. Реестр морских портов РФ // Федеральное агентство морского и речного транспорта: [Электронный ресурс] / Министерство транспорта Российской Федерации. URL: [http://www.morflot.ru/deyatelnost/morskoj\\_transport/reestr\\_mp.html](http://www.morflot.ru/deyatelnost/morskoj_transport/reestr_mp.html) (дата обращения: 06.08.2019).
5. Об утверждении Правил перевозок грузов автомобильным транспортом (с изменениями на 17 мая 2019 года) [Электрон. ресурс]: утв. Постановлением Правительства РФ от 15 апреля 2019 г. 789 // ИА.
6. Татаренко, А. Централизованная доставка торговых грузов / А. Татаренко // Автомоб. Транспорт. – 1978. – № 8. – С. 17-19.
7. Распоряжение от 18.02.2020 № АП-52-р О внесении изменений в перечень судовых ходов с установленными гарантированными габаритами

судовых ходов, категориями средств навигационного оборудования и сроками их работы, а также сроками работы судоходных гидротехнических сооружений в навигацию 2020 года, утвержденный распоряжением Федерального агентства морского и речного транспорта от 17.12.2019 № АП-536-р

8. Савченко-Бельский В.Ю. Прокофьева НМ. Неопределенность в системе управления экономическими рисками // Вестник Университета (Государственный университет управления). М: ГУУ, 2006. - 1.2. - № 15. - С. 127-132.

9. Назаренко В.М. Транспортное обеспечение внешнеэкономической деятельности / В.М. Назаренко, К.С. Назаренко. — М. ЮНИТИ, 2005. — 512 с.

10. Подготовлено автором на основе данных опубликованных Евростатом: Статистика грузовых перевозок-разделение по видам транспорта.

11. Саркисов Н. Транспортная логистика. ЭБС «Юрайт».

12. Централизованная доставка грузов. Audland Mike. Are you Doing your thing or your nut? «Mot. Transp.». – 1974. – 104. – № 608. – С. 23-25 (англ.).

13. Еловой И. А., Гончар М. А. Формирование международной логистической схемы доставки и определение ее параметров: Пособие.

14. Автомобильные грузовые перевозки: учебное пособие / под ред. Ю.Ф. Ключина. – Тверь: Изд. Тверского ГТУ, 1999. – 89 с.

15. Устав автомобильного транспорта и городского наземного электрического транспорта (с изменениями на 9 июля 2019 года) [Электрон. ресурс]: федеральный закон от 12 мая 2019 г. N 259-ФЗ // ИА «Техэксперт: 6 поколение»: Интранет / АО «Кодекс». – СПб., 2019.

16. Российские статистические ежегодники 1992, 1994–2019 гг. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://istmat.info/node/21369>.

17. Централизованная доставка грузов. Audland Mike. Are you Doing your thing or your nut? «Mot. Transp.». – 1974. – 104. – № 608. – С. 23-25 (англ.).

© Каюмова Г.Г., Панкова Е.М., 2022

УДК 629.12

**Коробанова Е.В.,**  
преподаватель

Велико-Устюгский филиал ФГБОУ ВО «Государственный университет  
морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова»

## **УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МОРСКИХ И РЕЧНЫХ СУДОВ В СВЯЗИ С СОЦИАЛЬНЫМ И ЭКОНОМИЧЕСКИМ РАЗВИТИЕМ ТРАНСПОРТНОЙ ОТРАСЛИ**

**Аннотация.** В статье рассмотрено усовершенствование морских и речных судов в ходе истории Российского флота. сформулированы основные проблемы водной транспортной отрасли. Выдвигается предположение о

возможности развития судоходства при условиях наличия финансирования, подготовки квалифицированных кадров.

**Ключевые слова:** Транспорт, внутренние водные пути, морской флот, торговый флот, пароход, теплоход.

Транспорт — это одна из важнейших отраслей экономики любой страны, не остаётся исключением в этом случае и Россия. В эпоху научно-технической революции увеличились скорости, выросла грузоподъёмность всех видов транспорта, в том числе и судоходного. Почти 80% перевозок между странами обеспечивает морской транспорт, реализуя возможности международного разделения труда. Для нашей страны большую роль играет речной транспорт. Он обслуживает преимущественно внутренние потребности государства, но может осуществлять и международные перевозки.

Как же изменялась и развивалась транспортная система с развитием и изменением экономического развития всего мира? Проследить эту линию мы сможем, углубившись в историческое развитие транспортной отрасли в России.

Если начать проследживать путь развития водного транспорта с Древней Руси, то можно отметить, что озера и реки являлись основными путями сообщения между населёнными пунктами. В те далекие времена перемещение по водным артериями русской земли не имело пассажирской направленности. По рекам проходили торговые пути, один из них - водный (морской и речной) путь проходил из Балтийского моря через Восточную Европу в Византию. и имел название «из варяг в греки». Поскольку в эту историческую эпоху у племён и сообществ подобных варягам, граница между торговлей (обменом товарами) и грабежом была весьма неустойчива, трудно сказать — когда именно торговля стала превалировать над грабежом и водным пиратством. Даже после образования государства династии Рюриковичей (Древнерусского государства) походы на Константинополь за «добычей» не прекратились. Передвижение по водным путям было затратным и опасным.

В конце XVI в. русские начали продвижение по рекам Урала и Сибири, которое осуществлялось с помощью перетаскивания судов в верховья на реку Туру, приток Тобола и далее по Тоболу, Иртышу и Оби. Именно это время характеризуется таким событием как объединение русских земель, а так же тем, что Москва становится политическим, экономическим и культурным центром. В этот период и начинается развитие водных путей сообщений севера, северо-запада и северо-востока.

Чуть позже, в XVII в. по внутренним водным путям нашей страны стали ходить суда, которые поднимали до 800 г. груза. В период весеннего паводка движение осуществлялось против течения на специальных лодках «завознях» завозили вверх течения якорь, на который крепился канат, по которому рабочие могли подтянуть судно к пункту назначения. Стоит отметить, что при таких незначительных усовершенствованиях на водном транспорте передвижение оставалось дорогостоящим и соответственно не всегда экономически выгодным.

Значительный толчок для развития получил водный транспорт при царствовании Петра I. Император Петр был обеспокоен жалким состоянием сухопутных путей сообщения Российского государства и изучая сообщения о бездорожье из всех губерний Российской империи, пришел к убеждению о первоочередности создания национального морского флота. К концу XVII века Россия в экономическом развитии все еще значительно отставала от передовых стран Европы. И причиной этого отставания были не только последствия длительного татаро-монгольского ига и феодально-крепостнический уклад жизни, но и продолжавшаяся блокада морских просторов с юга - Турцией, с запада – Пруссией, Польшей и Австрией, с Северо-запада - Швецией. Прорваться к морю было исторически необходимо, хотя и представляло чрезвычайные трудности. К этому времени Россия уже имела необходимые силы, чтобы вернуть себе выходы к Азовскому, Черному и Балтийскому морям. В результате политики правления Петра I началось строительство судов, которые отвечали бы новым экономическим требованиям.

В этот период на верфях Воронежа строились два 36 – пушечных фрегата, «Апостол Петр» - длиной 35 метров, шириной 7,6 метра и фрегат «Апостол Павел» - длиной 30 и шириной 9 метров. Из Голландии срочно пригнали галеру, разрезали ее на части и по этим частям, как по шаблонам, стали изготавливать в селе Преображенском секции для 22 галер и 4 брандеров. Эти секции на лошадях перевозили в Воронеж, где из них собирали корабли. При строительстве Петровской галеры мастера принимали во внимание, что борьба за выход к морям будет проходить в прибрежных мелководных зонах, сковывающих маневр крупных кораблей, по указу Петра были внесены изменения в устройство галеры: в результате галера уменьшила осадку, стала более маневренной и быстроходной. Позже появилась разновидность этого гребно-парусного корабля – скампавея. и водные пути страны также подверглись усовершенствованию.

В период с 1696 г. по 1709 г. началось активное строительство шлюзовых систем на реках и каналах. Одна из известных шлюзовых систем соединила Волгу с Невой через реки Тверцу, Мету, озеро Ильмень, реку Волхов и Ладожское озеро. И с тех пор, русский парусный флот начал служить не только для внутренних целей, но и вышел на океанские просторы с целью торговли и географических открытий. Дальнейшее развитие морского судоходства способствовало возведению портов. Самым первым был построен порт города Архангельск в XVI веке.

Все нововведения в развитии водной транспортной системы привели к экономическому развитию страны и послужили предпосылкой к развитию пассажирских перевозок. Ранее нацеленный только на торговые нужды и перевозки грузов флот получил пассажирскую направленность. В 1815 г. владельцем механического завода в Петербурге, был построен и впоследствии спущен на воде первый теплоход «Елизавета». Корпус судоходного средства составлял в длину 18 метров, ширину 4,6 метра и представлял собой деревянную баржу с осадкой 0,6 метра. Для осуществления передвижения на пароходе были установлены паровой котел и вертикальная паровая машина,

которая приводила в движение бортовые колеса с деревянными лопастями. Этот пароход открыл первые регулярные пассажирские линии Петербург – Кронштат.

Стремительное развитие парового судоходства в своем широком масштабе началось с 1843 года, оно развивалось не только на Волге и на других реках необъятной страны. Данные суда на тот момент времени являлись мощными, быстроходными, а значит экономически выгодными к перевозке грузов и пассажиров. Именно в этот период речные и морские суда становятся конкурентно способными и вступают в конкуренцию с железнодорожным транспортом.

В начале XX в. выдающимся событием в истории судоходства стало появление теплоходов. Русская промышленность очень быстро оценила значение нового изобретения – двигателя типа Дизель. Первым был построен «Вандал». В 1903 году корпус был отбуксирован в Санкт-Петербург, где на него были установлены двигатели «Атлас – Дизель» шведского производства. Двигательная установка «Вандала» состояла из трёх трёхцилиндровых четырёхтактных компрессорных дизельных двигателей и электрической передачи, благодаря этому судно могло двигаться задним ходом. Судно было грузоподъёмностью в 820 т и развивало скорость в 13 км/час. Всего с судовой верфи Сормовского завода, по заказу «Товарищества Братьев Нобель» вышло три металлических корпуса для теплоходов – «Вандал», «Сармат» и «Скиф». Размеры судов составляли: длина 74,5 м, ширина 9,5 м, осадка в полном грузу 1,83 м. Суда предназначались для перевозки нефти от Рыбинска до Петербурга. Их размеры позволяли проходить по шлюзам Мариинской системы, а прочность конструкции давала возможность плавать по Онежскому и Ладожскому озёрам.

Однако при таком стремительном развитии судостроения дореволюционная Россия не располагала портами и благоустроенными причалами для производства погрузочно-разгрузочных работ. Все работы выполнялись в ручную и весь речной транспорт укомплектовывался исключительно сезонной рабочей силой. Экономически целесообразное развитие перевозок по внутренним водным путям столкнулось с несовершенством транспортной системы в целом.

Перед революцией морской торговый флот России состоял из 1013 пароходов, 91 теплохода и 2524 парусных судов общим дедевейтом около 1 млн. т. (данные на 1916 г.). Техническое состояние разнотипного русского флота было неудовлетворительным: эксплуатировалось много старых, физически и морально изношенных судов.

После революции 1917 года и разобравшись со своими внутренними врагами новое государство - Советская Россия, а в последствии и Союз Советских Социалистических Республик приходит к необходимости усовершенствованию судостроения морских и речных судов. В 20—30-е годы создаются суда с дизельным и турбоэлектрическим приводом. Одновременно совершенствуются котлы высокого давления. Дизельный двигатель занимает куда меньше места, чем громадный тихоходный дизельный мотор. Во время

второй мировой войны получили распространение суда с газотурбинными двигателями. И входят в эксплуатацию двигателя с атомным реактором. Хотя стоит отметить, что чаще всего атомный реактор устанавливают на военных кораблях. Взяв на борт запас уранового «горючего», авианосец или подводная лодка могут находиться в открытом море очень долго. Атомными реакторами оснащены и некоторые арктические ледоколы. Первым из них стал советский атомоход «Ленин», построенный в 1959 году. Большинство современных крупных судов имеет специальные подруливающие устройства, которые устанавливают на носу или на корме. Благодаря им корабль может двигаться боком, что очень удобно для маневрирования в узких акваториях.

Для того что бы оценить стремительность наращивания экономической мощности советского торгового флота стоит отметить, что в 1955 г. общая грузоподъемность достигла 3 млн. т, в 1960 г. - 4,8; в 1970 г. - 11,9; в 1980 г. - 18,6 млн. т. В середине 1980-х гг. советский флот достиг наибольшего размера - 25,8 млн. т дедвейт. Страна вошла в число крупнейших морских держав. Советский Союз в конце 1980-х гг. занимал второе место в мире по количеству торговых судов и четвертое место в мире по тоннажу эксплуатируемого флота. В целом флот Советского Союза мог обеспечить перевозку до 80% внешнеторговых грузов.

Разрушение Советского Союза явилось основной причиной начала кризиса морского транспорта. В 1990-х гг. положение стало стремительно ухудшаться. В морском транспорте России в 1990-е гг. сложилась весьма парадоксальная ситуация. С одной стороны, основную долю прибыли морской транспортный флот получал от работы в заграничном плавании. В начале третьего тысячелетия под иностранными флагами плавало около 800 российских судов. При этом основной объем заграничных перевозок (до 95%) составляли грузы иностранных фрахтователей. С другой стороны, Россия ежегодно тратила около 1, 3 млрд. долл., используя иностранные суда для перевозки своих внешнеторговых грузов. В 2003 г. морским транспортом было перевезено 24 млн. т грузов и 0,6 млн. человек, что значительно ниже показателей начала 1990-х гг. На долю морского транспорта приходилось 18,6% всего грузооборота России и около 60% ее внешнеторгового оборота.

После разрушения Советского Союза Россия лишилась важных портов в Балтийском и Черном морях. Значительное количество российских грузов экспортируется через порты Украины, стран Балтии и Финляндии, при этом Россия теряла ежегодно свыше 1,6 млрд. долл. Из-за высоких железнодорожных тарифов невыгодно было вывозить товары из Западной Сибири и Урала через дальневосточные порты Владивосток и Находка.

К концу 1990 гг. морские порты имели пропускную способность 360 млн. т грузов в год и удовлетворяли потребности страны в перегрузке внешнеторговых и народнохозяйственных грузов, а по тоннажу транспортный флот занимал шестое место в мире.

Однако с изменением политической обстановки в стране и установлением новой власти происходят изменения в транспортной отрасли. Закономерное развитие экономического и социального развития страны приводит к развитию



всех сфер жизни человека, в том числе и судоходства. В эпоху научно-технической революции увеличились скорости, выросла грузоподъемность всех видов транспорта, и мир стал как бы доступнее. Почти 80% перевозок между странами обеспечивает морской транспорт, реализуя возможности международного разделения труда. Начиная с 1999 года объем грузовых перевозок растет. Общий объем грузов, перевезенных внутренним водным транспортом в 2002 году, составил около 116 млн. тонн. Возрос объем перевозок грузов в международном сообщении.

В Федеральной целевой программе "Модернизация транспортной системы России (2002-2010 годы)", принятой постановлением Правительства Российской Федерации от 5 декабря 2001 года N 848 отмечалось, что на внутреннем водном транспорте ряд судоходных гидротехнических сооружений, создающих потенциальную угрозу возникновения техногенных катастроф, находится в неудовлетворительном состоянии; структура речного флота не в полной мере отвечает потребностям обеспечения внутренних и внешнеторговых перевозок. Для решения задач целевой программы были разработаны необходимые пути решения. Далее была выдвинута федеральная целевая программа "Развитие транспортной системы России (2010-2021 годы)"

С момента установления целевых программ все экономические и социальные ресурсы страны направлены для того, чтобы внутренний водный транспорт занял достойное место в экономике страны. Конечно за годы реформ произошло пятикратное снижение объемов грузоперевозок. Железная дорога практически вытеснила речников с рынка перевозок угля и леса, автотранспорт потеснил поставки минерально-строительных грузов. Главная причина резкого ухудшения состояния внутренних водных путей в том, что уже много лет их содержание финансируется федеральным бюджетом менее чем на 50% от утвержденных нормативов. В то же время рост цен на дизельное топливо за последние три года на порядок обгонял индексацию этих расходов.

Перед судоходным бизнесом стоят задачи по участию в финансировании инфраструктуры внутренних водных путей на принципах государственно-частного партнерства, упорядочить оплату услуг, предоставляемых судовладельцам, путем введения единой платы - за проход искусственно созданных межбассейновых соединений (каналов). Еще одна, не менее серьезная задача - обеспечить флот квалифицированными кадрами. Судоходным компаниям нужны командиры флота с соответствующими знаниями, рабочими дипломами и, желательно, с соответствующим опытом работы, чтобы они с первого дня встали на самостоятельную вахту.

Из всего вышеизложенного можно сделать вывод, что развитие транспортной отрасли оказывает большое влияние на процесс расширенного производства и является одной из важнейших баз экономики. Водный транспорт объединяет в единое целое все отрасли экономики. Недоучет роли транспорта в экономике приводит к отставанию в развитии отдельных предприятий и отраслей. Уровень развития транспорта в стране в определенной мере определяет уровень развития ее цивилизации.

И как мы смогли проследить по проведенной исторической линии, темпы развития транспорта всегда соответствовать экономическому росту в стране. То есть по мере развития экономики страны транспорт должен соответствовать динамике спроса на транспортные услуги. Существует и обратная связь, так как транспорт оказывает воздействие на экономическое развитие страны, являясь если не двигателем, то, по крайней мере, «колесами» экономической активности.

Таким образом, транспортная сеть имеет огромное экономическое, политическое, социальное и военное значение для страны, являясь, условно говоря, «кровеносными сосудами» государства. Он обеспечивает возможность освоения новых районов и месторождений, повышение производительности труда и улучшение жизни населения.

### **Список использованной литературы**

1. Моисеев С.П. Список кораблей русского парового и броненосного флота (с 1861 по 1917 г.). М.: Воениздат, 1948.
2. История отечественного судостроения. Том 2. СПб.: Судостроение, 1996.
3. Веселаго Ф.Ф. Краткая история русского флота. М.: Вече, 2011.
4. История отечественного судостроения. В пяти томах. Под редакцией акад. И.Д.Спасского. СПб: «Судостроение», 1994.
5. Половинкин В.Н. История и современность отечественного кораблестроения. Великие люди и великие дела. – Коломна, 2002г.
6. Хмельнов И.Н., Турмов Г.П., Илларионов Г.Ю. Надводные корабли России: история и современность. Владивосток: Уссури, 1996.

© Коробанова Е.В., 2022

УДК 656.614.3

**Кузнецов А.Л.**

д.т.н., проф.,

**Кириченко А.В.**

д.т.н., проф.,

**Семенов А.Д.**

аспирант

ФГБОУ ВО «Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова», г. Санкт-Петербург

## **ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО ТРЕНАЖЁРА ЛОГИСТИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ КРУГОВОГО РЕЙСА КОНТЕЙНЕРНОГО СУДНА**

**Аннотация.** Планирование работы контейнерных судов на круговых маршрутах требует составления плана погрузки (т. н. «бейплана», bayplan) в каждом очередном порту. Выгрузка контейнеров сопровождается

перемещением блокирующих контейнеров на причал и возвращением их обратно на борт, наряду с погрузкой отправляемых из порта. Грузовые планы судна по заходу в порт и по выходу из него, таким образом, изменяются кардинально. Описывается компьютерный тренажер, позволяющий понять основные проблемы, возникающие при планировании, и изучить принципы их решения.

**Ключевые слова:** план погрузки, контейнер, контейнерное судно, тренажер.

Планирование работы судна на круговом рейсе контейнерной системы любого уровня иерархии транспортировки значительно отличается от традиционного планирования рейсов универсальных судов генерального груза [1, 2]. При составлении любого плана погрузки судна учитываются множество критериев, касающихся обеспечения безопасности мореплавания и сохранности груза [3, 4]. В случае контейнерных судов к этим критериям добавляются специфические требования размещения на судне, определяемые свойствами контейнеров (нестандартные по размерам и весу, рефрижераторные, открытые, с опасным грузом и пр.). Кроме того, работающие на круговых рейсах контейнерные суда должны обрабатываться в каждом порту с максимальной эффективностью. Таким образом, целесообразно располагать контейнеры назначением в ближайший порт маршрута поверх контейнеров, следующих на судне транзитом в следующие порты ротации.

Противоречивость используемых при составлении плана погрузки критериев в большинстве случаев не позволяет это сделать. Результатом этого является появление блокирующих контейнеров, которые должны быть перемещены для доступа к целевым контейнерам данного порта. Это перемещение обычно выполняется не на борту судна («штивка»), а путем временного помещения их на причал. Эти движения добавляются к основной выгрузке адресных контейнеров порта. По завершению выгрузки все временно перемещенные на берег контейнеры должны быть возвращены на борт, наряду с контейнерами, ожидающими погрузки из данного порта.

Как следствие, задача составления плана погрузки включает в себя следующие начальные условия:

- план погрузки судна, сформировавшийся после выгрузки целевых и блокирующих контейнеров в данном порту;
- список контейнеров, временно перемещенных на причал и требующих возврата на судно;
- список контейнеров, предназначенных для плановой перевозки из данного порта в следующие порты кругового маршрута.

Целью составления плана погрузки является назначение каждому ожидающему погрузки контейнеру адресной позиции на судне (т. н. «слота»). Это назначение должно соответствовать заданным критериям, которые условно относятся к нескольким категориям:

- навигационные, обеспечивающие безопасное мореплавание судна;
- грузовые, учитывающие свойства груза;

- логистические, учитывающие трудоемкость обслуживания в портах.

Многочисленность критериев в каждой категории заставляет при обучении выбрать лишь несколько из каждой категории. К навигационным критериям размещения на судне относится обеспечение допустимой осадки, отсутствия крена, дифферента, наличие обусловленного значения метацентрической высоты при выходе. К грузовым критериям относится необходимость размещения порожних контейнеров поверх грузеных для исключения повреждения последних. К логистическим критериям относится компактное размещение в отсеках судна контейнеров, следующих в один порт назначения, и позиционирование их в верхних слоях штабеля.

Для простоты все контейнеры предполагаются одинаковыми, меняется лишь вес (порожние или грузеные). Круговой маршрут транспортировки контейнеров принимается состоящим из четырех условных портов ротации (рис. 1).

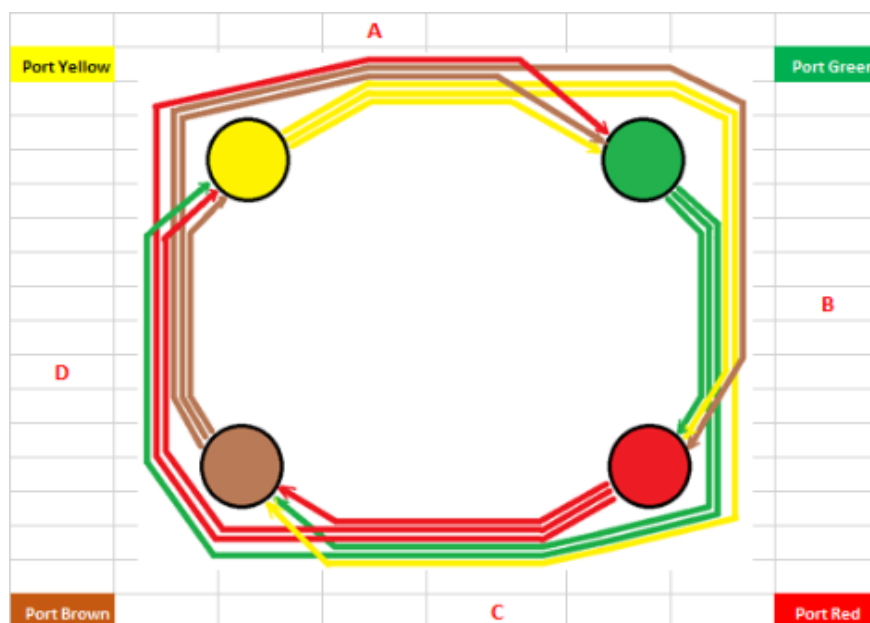


Рисунок 1 – Маршрут кругового рейса (экранная форма)

План судна, выполняющего работу на этом маршруте, показан на рис. 2.

Задание на перевозку из каждого порта маршрута в три последующие порты ротации задается встроенными таблицами (рис. 3).

Это задание позволяет для каждого порта маршрута сформировать список контейнеров на борту заходящего в него суда, с указанием порта назначения и статуса: порожний или грузеный. В качестве примера на рис. 4 показано подобное распределение для порта Green.

Это задание позволяет для каждого порта маршрута сформировать список контейнеров на борту заходящего в него суда, с указанием порта назначения и статуса: порожний или грузеный. В качестве примера на рис. 4 показано подобное распределение для порта Green.

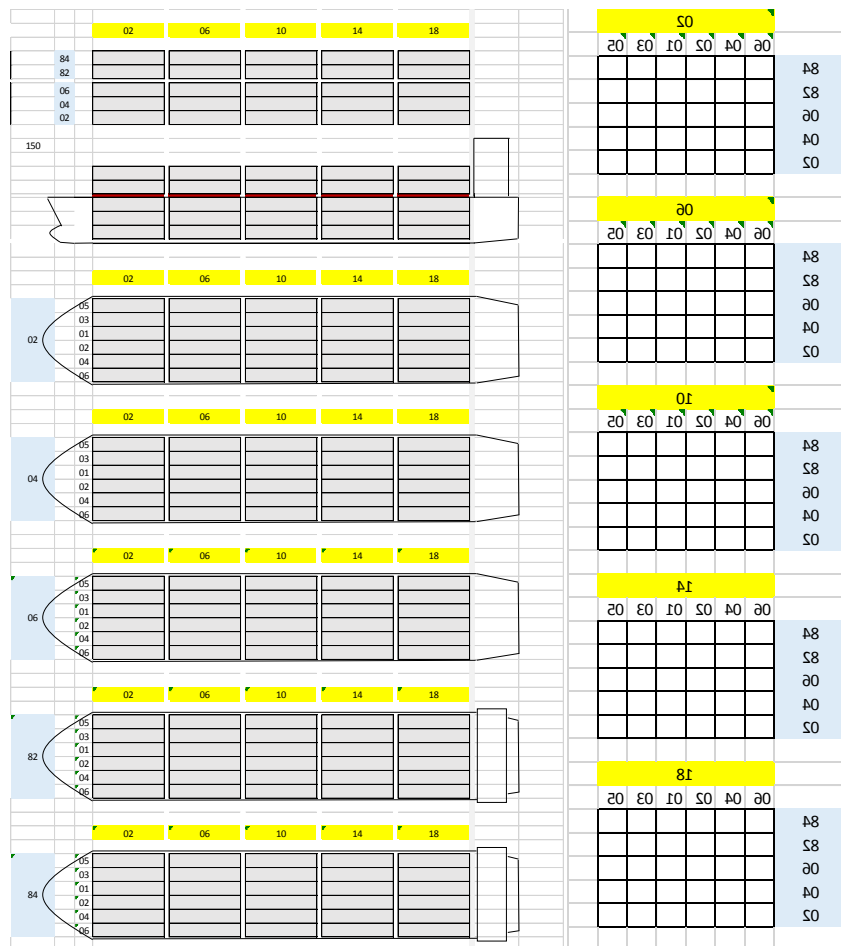


Рисунок 2 – План судна (capacity plan, экранная форма)

Табл.1		Фактический объем по направлениям перевозки			
40		0	4	8	28
20		10	0	6	4
10		3	6	0	1
30		6	9	15	0
		19	19	29	33

Табл.2		Процентаж направлений перевозки			
		0	10	20	70
		50	0	30	20
		30	60	0	10
		20	30	50	0
		100	100	100	100

Рисунок 3 – Задание на перевозки по маршруту (экранная форма)

	Flow, laden			box		Flow, empty			box
	From	To	Transit			From	to	Transit	
A				4					6
				9					9
				6					4
				8					15
				15					8
				28	70				28

Рисунок 4 – Список контейнеров на борту судна при заходе в порт Green (экранная форма)

Это задание позволяет для каждого порта маршрута сформировать список контейнеров на борту заходящего в него суда, с указанием порта назначения и статуса: порожний или грузеный. В качестве примера на рис. 4 показано подобное распределение для порта Green.

Port Green					
Unload, Laden			Load, Laden		
4	6	4	6	6	10
9	4	9	4	6	10
6	10	6	10	6	10
Unload, Empty			Load, Empty		
6	6	9	4	6	10
9	4	9	4	6	10
4	10	4	10	6	10

Рисунок 5 – Список выгрузки-погрузки в порту Green (экранный форма)

Кроме того, для текущего порта захода (порта Green в нашем случае) имеется план погрузки заходящего в него судна (рис. 6).

Бейплан по приходу в Green		02					06					10					14					18									
		06	04	02	01	03	05	06	04	02	01	03	05	06	04	02	01	03	05	06	04	02	01	03	05	06	04	02	01	03	05
84	MT	MT	MT	MT	MT	MT							MT	MT	MT	MT	MT	MT			MT	MT			MT	MT	MT	MT	MT	MT	
82	MT	MT	MT	MT	MT	MT		MT	MT	MT	MT	MT	MT	MT	MT	MT	MT	MT	MT	MT	MT	MT	MT	MT	MT	MT	MT	MT	MT	MT	
06	LD	LD	LD	LD	LD	LD		LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD	MT	MT	MT	MT	MT	MT	MT	MT	MT	MT	MT	MT	
04	LD	LD	LD	LD	LD	LD		LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD	MT	MT	MT	MT	MT	MT	
02	LD	LD	LD	LD	LD	LD		LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD	

Рисунок 6 – План погрузки по заходу в порт Green (экранный форма)

Таким образом, имеется полная информация для обработки судна в порту и формирования плана загрузки при выходе из него. Эта информация отражается в экранной форме тренажера, показанной на рис. 7.

Flow, laden box		Flow, empty box		К погрузке:																																							
From	To	Transit	From	To	Transit	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30								
6	LD	4	6	LD	6	LD	LD	LD	LD	LD	LD																																
4	LD	9	4	LD	9	LD	LD	LD	LD	LD																																	
10	LD	6	10	LD	6	LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD							
6	MT	8	6	MT	8	MT	MT	MT	MT	MT	MT	MT																															
4	MT	15	4	MT	15	MT	MT	MT	MT	MT	MT																																
10	MT	28	10	MT	28	MT	MT	MT	MT	MT	MT	MT	MT	MT	MT	MT	MT	MT	MT	MT	MT	MT	MT	MT	MT	MT	MT	MT	MT	MT	MT	MT	MT	MT	MT								
		70			70																																						
Задание на погрузку:																																											
6	1	2	3	4	5	6	4	1	2	3	4	5	6	10	1	2	3	4	5	6	6	1	2	3	4	5	6	4	1	2	3	4	5	6	10	1	2	3	4	5	6		
1	LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD	MT	MT	MT	MT	MT	MT	MT	MT	MT	MT	MT	MT	MT	MT	MT	MT	MT	MT
2													LD	LD	LD	LD																											
3																																											
4																																											
Бейплан по приходу в Green																																											
		02					06					10					14					18																					
		06	04	02	01	03	05	06	04	02	01	03	05	06	04	02	01	03	05	06	04	02	01	03	05	06	04	02	01	03	05												
84	MT	MT	MT	MT	MT	MT							MT	MT	MT	MT	MT	MT			MT	MT			MT	MT	MT	MT	MT	MT													
82	MT	MT	MT	MT	MT	MT		MT	MT	MT	MT	MT	MT	MT	MT	MT	MT	MT	MT	MT	MT	MT	MT	MT	MT	MT	MT	MT	MT														
06	LD	LD	LD	LD	LD	LD		LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD	MT	MT	MT	MT	MT	MT	MT	MT	MT	MT	MT	MT														
04	LD	LD	LD	LD	LD	LD		LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD	MT	MT	MT	MT	MT	MT														
02	LD	LD	LD	LD	LD	LD		LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD	LD														

Рисунок 7 – Экранная форма начала работы в порту Green

Для удобства выполнения задания, численные данные о количестве контейнеров к погрузке дублируются соответствующим числом пиктограмм (в правой верхней части этого рисунка). Символ LD есть международное обозначение «груженный» (laden), символ MT – «порожний» (empty), цвет указывает на порт назначения. Поскольку число рядов штабеля на судне известно, то для того же удобства задание переформатируется в соответствие с этой шириной (средняя часть рис. 7).

Выполнение упражнения на этом этапе требует перемещения всех прибывших в этот порт контейнеров (выделенных зеленым цветом) на берег. Туда же помещаются и блокирующие доступ к ним контейнеры. Одновременно меняется и план погрузки судна (рис. 8).

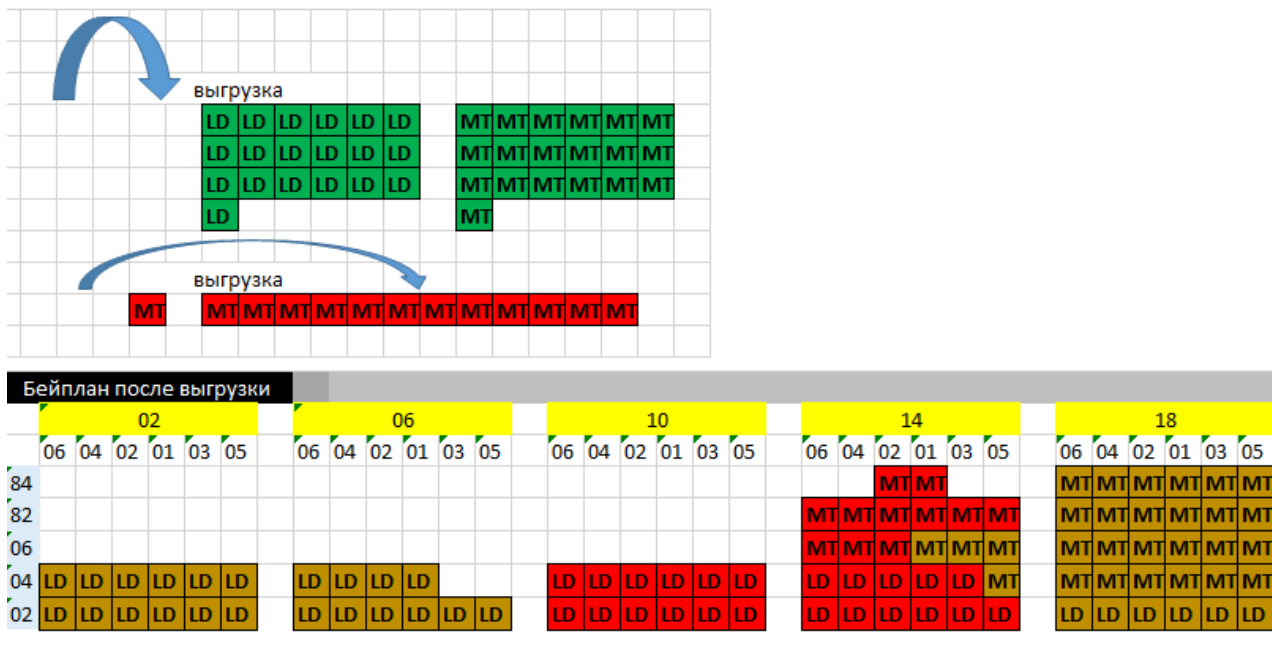


Рисунок 8 – Выгруженные контейнеры и план судна после выгрузки (экранный формат)

Теперь имеются все условия для выполнения следующего шага задания: текущий бей план, первичное задание на погрузку и список временно выгруженных контейнеров. На основании первичного задания и списка перемещенных контейнеров можно сформировать новое полное задание на погрузку в порту (рис. 9).

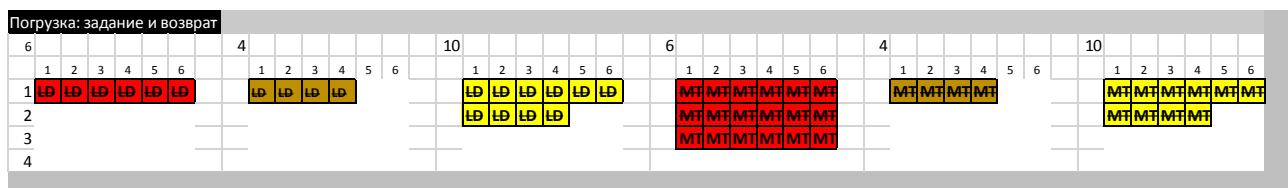


Рисунок 9 – Исполнительный план погрузки на судно (экранный формат)



Для исключения ошибок и легкости их исправления размещение контейнеров производится в рабочей области, куда вначале помещается текущий план после завершения выгрузки. В этой области производится размещение контейнеров исполнительного плана погрузки, что по завершению позволяет получить вариант плана загрузки по выходу из порта (рис. 10).

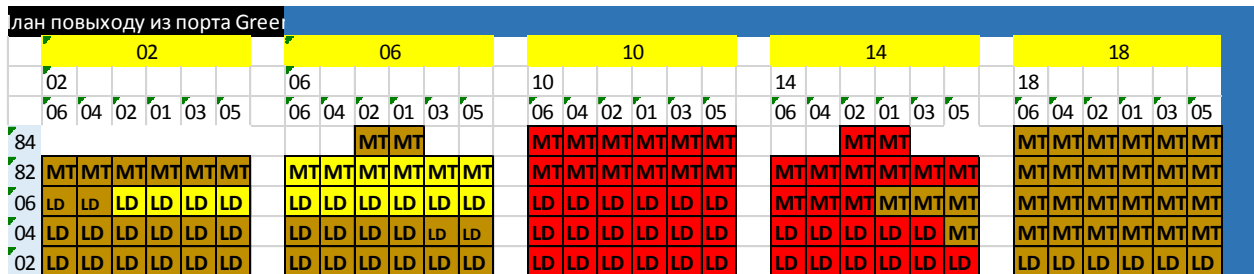


Рисунок 10 – Вариант плана по выходу их порта Green (экранная форма)

Однако перед признанием плана окончательным следует проверить его на соблюдение критериев мореходности судна. Для этого выполняется расчет размещения груза для полученного варианта плана с целью определения осадки судна, высоты метацентра, крена и дифферента (величины срезающих и скручивающих моментов также определяются, но при выполнении упражнения для простоты игнорируются).

Для выполнения расчетов требуется перейти от условных параметров судна к физическим величинам, что позволяет определить его геометрические параметры (рис. 11).

Характеристика			Уловная единица			Значение в у.е.		Значение в м		
L0 =	3,29	беев	Lb =	15	м	Nb =	6	L =	90	м
B0 =	3,00	рядов	Lr =	2,6	м	Nr =	6	B =	15,6	м
H0 =	0,91	ярусов	Ht =	3	м	Nt =	5	H =	15	м

Рисунок 11 – Переход от условных к геометрическим параметрам судна (экранная форма)

Имеющийся план погрузки позволяет определить общую массу груза на судне (его водоизмещение  $M$ ). Для данного примера  $M = 15\ 910$  т, при этом вес порожнего контейнера принят в 2 т, груженого в 12 т. Поскольку судно имеет ящичный трюм, площадь его ватерлинии в первом приближении составляет величину  $S = L_0 \cdot B_0$ . В данном примере  $S = 1404$  м<sup>2</sup>, откуда осадка судна оценивается как  $T = \frac{M}{S}$  (11,3 м). Пользуясь известными методами, удаётся автоматически рассчитать метацентрическую высоту судна при данной загрузке и период его бортовой качки. Для рассматриваемого примера эти величины составляют  $h_{м.ц.} = 1,79$  м и  $T_{кач} = 9,3$  с.

Аналогично с помощью встроенного программного обеспечения для анализируемого варианта размещения груза на судна определяются угол дифферента и крена.

Полученные значения осадки, метацентрической высоты, периода качки, углов крена и деферента сравниваются с допустимыми величинами, и при необходимости выполняется коррекция первоначального варианта плана загрузки, что, в конце концов, позволяет получить окончательный план погрузки при выходе из порта Green.

План погрузки при выходе из порта служит одновременно и планом погрузки при заходе в следующий порт маршрута, порт Red, что позволяет последовательно повторять описанную процедуру для всех портов маршрута.

Тренажер выполнен в открытой среде MSExcelc использованием нескольких макросов на VBA, что позволяет обучающимся при желании вносить в него необходимые изменения и дополнения.

Его использование позволяет получить представления о логистических, навигационных и операционных проблемах, возникающих при отработке контейнерных судов на круговых маршрутах, что составляет основной способ их использования.

### **Список используемой литературы**

1. Кузнецов, А. Л. Морские контейнерные перевозки : монография / А. Л. Кузнецов, А. В. Кириченко, О. В. Соляков, А. Д. Семенов. – М.: МОРКНИГА, 2019. – 412 с. ISBN 978-5-909080-47-6.
2. Кузнецов, А. Л. Порто-ориентированная логистика : монография / А. Л. Кузнецов, А. В. Кириченко, О. В. Соляков, А. Д. Семенов. – М.: МОРКНИГА, 2021. – 247 с. ISBN 978-5-903090-65-5.
3. Филимонов, В. Н. Остойчивость грузовых судов [Электронный ресурс] URL: <https://zlibraries.ru/book/7r102pjyql5/>
4. Кузнецов, А. Л. Расчет флота и парка контейнерного оборудования судоходной линии / А. Л. Кузнецов, А. В. Кириченко, А. Д. Семенов // Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова. – 2021. – № 4(68). – С. 539-547. DOI: 10.21821/2309-5180-2021-13-4-539-547.

© Кузнецов А. Л., Кириченко А. В., Семенов А. Д., 2022

УДК 621.355

**Кутепова Л.М.,**

к.п.н., доцент

**Абитов А.М.,**

студент

Институт морского и речного флота имени Героя Советского Союза М.П. Девятаева – Казанский филиал ФГБОУ ВО «ВГУВТ», г. Казань

## **МОДЕРНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯ «ЧИДОНГ» СЕРИИ 6190**

**Аннотация.** В статье для усовершенствования системы охлаждения двигателя «ЧИДОНГ» серии 6190 предлагается внедрить в систему охлаждения электронный терморегулятор. Электронный терморегулятор позволяет увеличить быстродействие закрытия и открытия клапанов и обеспечить эффективное регулирование температурного режима в судовых дизелях, а именно, на режимах холостых и частичных нагрузок позволяет поддерживать повышенную температуру, а на номинальных нагрузках более низкую.

**Ключевые слова:** система охлаждения, электронный терморегулятор, температурный режим.

Одной из важных и актуальных задач функционирования водного флота является необходимость повышения экономической эффективности водного транспорта.

Повысить экономическую эффективность работы водного транспорта можно за счет снижения затрат на энергоресурсы путем экономии топлива и затрат по времени. Добиться такого результата можно путем улучшения конструкции систем, обслуживающих энергетическую установку за счет внедрения в них дополнительных узлов трубопроводов и деталей [1-3].

Целью статьи является разработка рекомендаций по усовершенствованию системы охлаждения двигателя «Чидонг» серии 6190 для получения возможности ускорения прогрева в целях экономии топлива и время.

Для достижения цели необходимо выполнить следующие задачи:

- проанализировать действующую систему охлаждения;
- разработать рекомендации по усовершенствованию системы охлаждения;
- внести изменения в систему охлаждения двигателя «Чидонг» серии 6190.

Исследования проводились на примере буксир-толкач Волгарь 27 проекта Р45Б.

Система охлаждения двигателя «Чидонг» серии 6190 представлена на рисунке 1.



Рис. 1. Система охлаждения двигателя «Чидонг» серии 6190

Ввиду того, что судам внутреннего водного транспорта зачастую приходится работать в различных погодных условиях при низких температурах, появляется тенденция увеличения расхода топлива. Это связано с тем, что в осенне-весенний период после долгих стоянок (погрузки, выгрузки и прочих причин длительных стоянок более 5–6 часов) главные двигатели сильно остывают и их постоянно нужно прогревать в режиме холостого хода перед маневренными операциями судна после каждой из таких стоянок. Так как при отрицательной температуре окружающей среды температура забортной воды очень низкая, на прогрев в холостом режиме уходит не менее 30–40 минут в зависимости от температуры охлаждающей воды во внутреннем контуре и температуры смазочного масла, так как на холодные двигатели нельзя давать нагрузку.

Для усовершенствования системы охлаждения двигателя предлагается внедрить в систему охлаждения электронный терморегулятор. На старых терморегуляторах регулирование происходит только по отклонению температуры, а в электронном терморегуляторе осуществляется комбинированное регулирование: по отклонению температуры и нагрузке. В качестве электронного терморегулятора используется существующий терморегулятор, в который вводятся электронагревательные элементы: электронагреватель или термоэлектрический модуль. Для управления электронагревательными элементами используются элементы автоматики: электрические датчики температуры и нагрузки, задатчик, блок сравнения и

блок управления. В зависимости от нагрузки дизеля блок управления вырабатывает сигнал управления и контролирует открытие и закрытие клапанов терморегулятора. Благодаря этим электронным элементам происходит увеличение быстродействия работы терморегулятора.

На рисунке 2 представлена схема установки электронного терморегулятора на двигатель «Чидонг» серии 6190, где 1 – дизельный двигатель; 2 – расширительный бачок; 3 – охладитель моторного масла; 4 – электронный терморегулятор; 5 – насос заборной воды; 6 – воздушный охладитель; 7 – охладитель пресной воды; 8 – насос пресной воды.

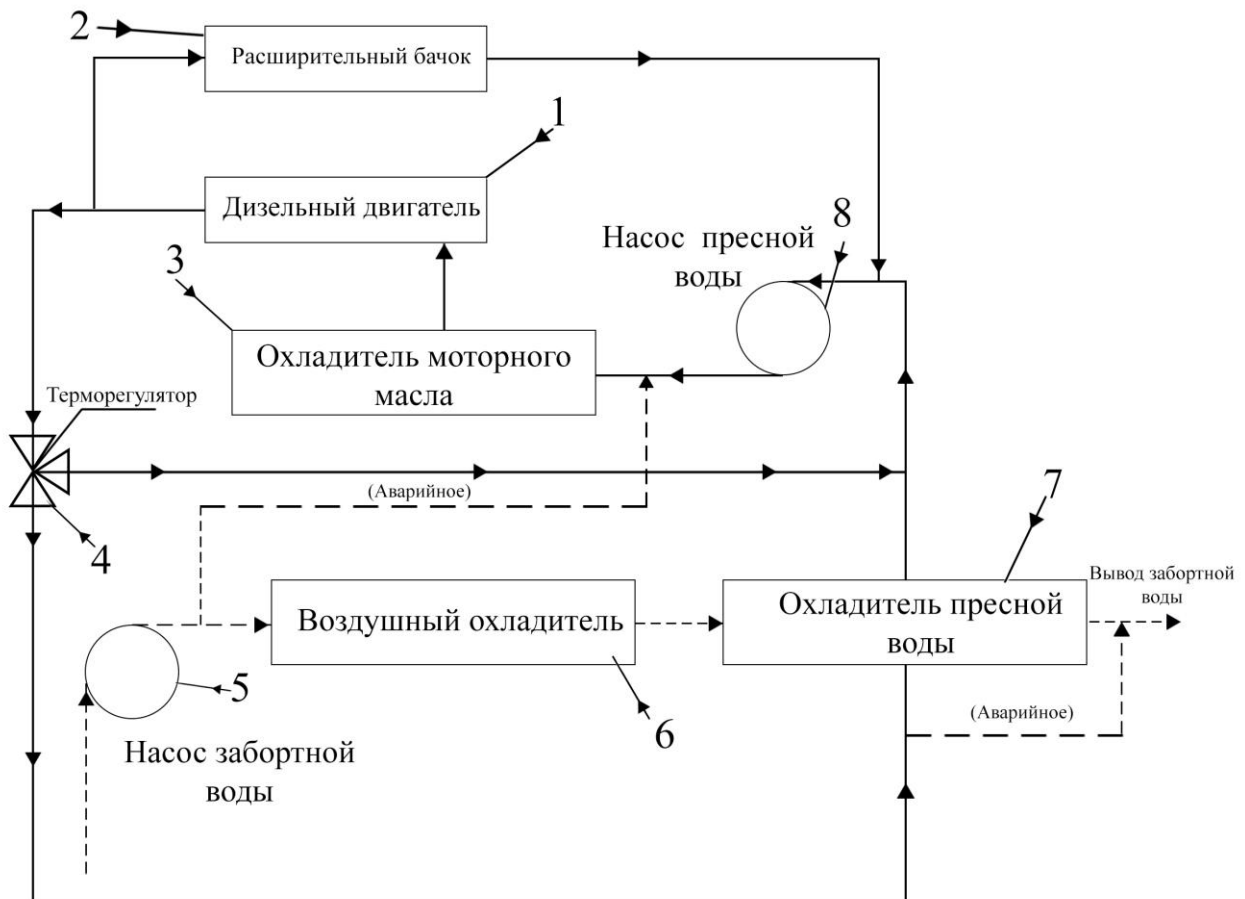


Рис. 2. Схема установки электронного терморегулятора

Установка терморегулятора в этом месте означает, что вода может совершать большой круг охлаждения, проходя через охладитель пресной воды, и малый круг, обходя охладитель пресной воды, для подогрева воды и поддержания её температуры.

Благодаря этому можно на режимах холостого хода и частичных нагрузок поддерживать более высокую температуру охлаждающей жидкости, в результате чего увеличивается средняя температура охлаждающей воды. Вывод электронагревателя и термоэлектрического элемента из водной среды позволяет улучшить конструкцию электронного терморегулятора, что положительно сказывается при монтаже, эксплуатации и ремонте изделия. Кроме того, в результате повышения температурного режима на режимах холостого и частичных нагрузок достигается:

- 1) повышение эффективного КПД дизеля;

- 2) сжигание высокосернистого топлива, без значительного увеличения износов, характерных для ДВС с обычными системами охлаждения;
- 3) уменьшение металлоемкости холодильников.

### **Список использованной литературы**

1. Кутепова Л.М., Котов И.В. Усовершенствование системы охлаждения двигателя Skoda 6L275PN в целях экономии топлива // Транспорт. Экономика. Социальная сфера (Актуальные проблемы и их решения): сборник статей VII Международной научно-практической конференции. 2020. С. 108-111.
2. Патент на полезную модель 209290 U1. Терморегулирующее устройство системы охлаждения судового двигателя внутреннего сгорания: опубл. 14.03.2022 / Тимофеев В.Н., Салахов И.Р., Харисова Н.Р., Кутепова Л.М. и др.
3. Тимофеев В.Н., Салахов И.Р., Кутепова Л.М. и др. Утилизация вторичной теплоты рабочих систем судовых двигателей внутреннего сгорания // Актуальные проблемы и перспективы развития системы отраслевого транспортного образования: сборник статей IV Всероссийской научно-практической конференции. Под редакцией И.Р. Салахова. Казань, 2022. С. 124-135.

© Кутепова Л.М., Абитов А.М., 2022

УДК 656

**Кутепова Л.М.,**  
к.п.н., доцент  
**Леонтьева Ю.Н.,**  
студентка,

Институт морского и речного флота имени Героя Советского  
Союза М.П. Девятаева – Казанский филиал ФГБОУ ВО «ВГУВТ», г. Казань

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТРАНСПОРТНО-ЭКСПЕДИЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗКАХ**

**Аннотация.** В статье проведен анализ транспортно-экспедиционной деятельности судоходной компаний АО «СК «Татфлот» на пассажирских перевозках. На основе анализа разработаны рекомендации по усовершенствованию транспортно-экспедиционного обслуживания пассажиров АО «СК «Татфлот».

**Ключевые слова:** пассажирские перевозки, транспортно-экспедиционная деятельность.

В настоящее время транспортное экспедирование, транспортно-экспедиционное обслуживание, транспортно-экспедиционная деятельность – это составляющие современного логистического процесса, обеспечивающие

выполнение ряда обременительных для производителя, продавцов или покупателей товара операций с грузом по накоплению, хранению, укладке, маркировке, подготовке его к транспортировке и передаче заказчику с использованием всех необходимых видов транспорта, технологий и техник.

Транспортно-экспедиционные услуги предоставляются не только на грузовых перевозках, но и на пассажирских. При передвижении людей с помощью различных видов транспорта выполняется комплекс услуг, которые не относят к экспедиционным в теории, но на практике они составляют сферу транспортной экспедиции при выполнении доставки пассажиров. Ряд операций, выполняемых транспортно-экспедиционным обслуживанием населения, также следует относить к транспортно-экспедиционному обслуживанию на пассажирском транспорте.

В комплексном транспортно-экспедиционном обслуживании на пассажирском транспорте следует выделить несколько элементов, охватывающих операции экспедитора, которые выполняются в отношении: пассажира, его багажа, планирования поездки.

Данные обстоятельства обуславливают актуальность исследований, направленных на изучение повышения конкурентоспособности организации, осуществляющей пассажирские перевозки [1, 2].

Целью исследования является разработка рекомендаций по усовершенствованию транспортно-экспедиционного обслуживания на пассажирском транспорте компании АО «СК «Татфлот».

При прохождении производственной практики в АО «СК «Татфлот» был проведен анализ транспортно-экспедиционных услуг пассажиров и выявлены следующие проблемы:

1. Отсутствие по отношению к пассажирам следующих транспортно-экспедиционные услуг:

– онлайн продажа билетов и осуществление посадки по электронным билетам;

– предварительный заказ такси по прибытию в порт;

– возможность сохранности груза в порту (в камере хранения).

2. Отсутствие специального программного обеспечения для работы диспетчерской службы.

Для увеличения пассажиропотока и получения дополнительной прибыли были разработаны следующие рекомендации по усовершенствованию транспортно-экспедиционных услуг.

1. Организация продажи билетов на сайте и осуществление посадки по электронному билету.

Продажа билетов через сайты и электронные билеты было давно внедрены в железнодорожный и авиационный услуги транспортирования. Их преимущество перед клиентом является: возможность рассмотреть все представленные рейсы и цены на билеты. Билеты можно купить, не выходя из дома, при этом сэкономить время на дорогу и избежать очереди в кассу.

Таким образом, если внедрить в транспортные экспедиционные услуги АО СК «Татфлот» возможность заказа и покупки билетов через сайт, то это

упростит многим клиентам приобретение билетов и повысится спрос на перевозки.

2. Организация предварительного заказа легковых автомобилей-такси.

Способ передвижения из одного места в другое – это достаточно важный момент. Одним из наиболее распространённых и востребованных решений современного рынка сегодня считается возможность воспользоваться услугами такси. Такой способ позволяет добраться до места назначения быстро и просто, без проблем и забот

АО «СК «Татфлот» стоит привлечь к себе одну из компаний по организациям заказа легковых автомобилей-такси для плотного сотрудничества.

3. Размещение камер хранения багажа в здании порта.

Это позволит человеку, который путешествует и имеет возможность посетить экскурсии или прогуляется по городу, освободиться от груза, оставив вещи в камере хранения. Поэтому рекомендация по размещению камер хранения принесет как небольшую прибыль компании, так и удобство для пассажиров.

4. Разработки специального программного обеспечения для обслуживания пассажирских перевозок на водном транспорте.

Следует отметить, что программное обеспечение, на котором работает диспетчерская служба АО «СК «Татфлот» разработана для автомобильного транспорта.

Для повышения эффективности транспортно-экспедиционной деятельности предприятия АО «СК «Татфлот» необходима разработка специализированного программного обеспечения по обслуживанию пассажирских перевозок на водном транспорте. Причем разработка такого программного обеспечения должна быть поддержана на государственном уровне, а не за счет отдельных судоходных компаний.

### **Список использованной литературы**

1. Королёва Е.А., Филатова Е.В. Проблемы формирования качества транспортно-экспедиционного обслуживания в сфере морских перевозок // Вестник государственного университета морского и речного флота им. адмирала С.О.Макарова. 2015. №1 (29).

2. Кутепова Л.М., Тимербулатова И.Р., Чумарин А.Р. Безопасность пассажирских перевозок внутренним водным транспортом // Актуальные проблемы и перспективы развития системы отраслевого транспортного образования: Сборник статей IV Всероссийской научно-практической конференции. Под редакцией И.Р. Салахова. Казань, 2022. С. 79-85.

© Кутепова Л.М., Леонтьева Ю.Н., 2022



УДК 51-7

**Логинова Е.О.,**  
ст. преподаватель,  
**Ивакин П.И.**  
студент

Каспийский институт морского и речного транспорта имени генерал-адмирала Ф.М. Апраксина - филиал ФГБОУ ВО "Волжский государственный университет водного транспорта", г. Астрахань

## **МАТРИЦЫ И ОПРЕДЕЛИТЕЛИ ДЛЯ РАСЧЕТА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ НА СУДАХ**

**Аннотация.** В статье рассматривается применение матриц и определителей для расчетов электрических цепей на судах. Проводится расчет электрической цепи грузового отсека судна.

**Ключевые слова:** матрицы, определители, взаимосвязь математики и физики, электрические цепи.

Курс высшей математики на технических специальностях высших учебных заведений является основным фундаментальным предметом. С одной стороны, с помощью математического аппарата решаются технические задачи. А с другой стороны, при решении технических задач происходит закрепление математического материала, как основного инструмента научно-технической деятельности. Поэтому при изучении некоторых разделов высшей математики необходимо целенаправленно внедрять решение задач прикладного характера. В педагогике такое внедрение называется интеграцией. Принцип интеграции заключается в целенаправленном объединении, синтезе определенных учебных дисциплин в самостоятельную систему целевого назначения, направленную на обеспечение целостности знаний и умений [1, с.50].

Рассмотрим реализацию этого принципа при изучении раздела: "Основные понятия и методы линейной алгебры" в курсе высшей математики для студентов специальности "Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики". В данном разделе студенты изучают матрицы, определители и системы линейных алгебраических уравнений. В настоящее время матрицы и определители широко используются в различных областях науки и техники. Происходит это так. Сначала строится математическая модель, которая описывает какой-либо процесс или явление. Данная модель представляет из себя уравнение либо систему уравнений, для решения которой вводятся матрицы и определители. В качестве примера, рассмотрим применение матриц и определителей для расчета электрических цепей на судах. На современных судах имеется большое количество электрических цепей различного назначения. Под электрической цепью будем совокупность устройств и объектов, образующих путь для электрического тока [2, с.7]. Электрическая цепь состоит из источников и приемников электроэнергии,

которые соединены между собой с помощью соединительных проводников, электрических кабелей, распределительных устройств и арматуры цепи.

На рис. 1 представлена электрическая цепь, необходимо с помощью законов Кирхгофа определить токи на ветвях в грузовом отсеке судна. Схема имеет следующие параметры:  $R_1 = 10 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 5 \text{ Ом}$ ,  $R_3 = 10 \text{ Ом}$ ,  $R_4 = 12 \text{ Ом}$ ,  $J_{01} = 1 \text{ А}$ ,  $J_{02} = 2 \text{ А}$ ,  $E = 10 \text{ В}$ .

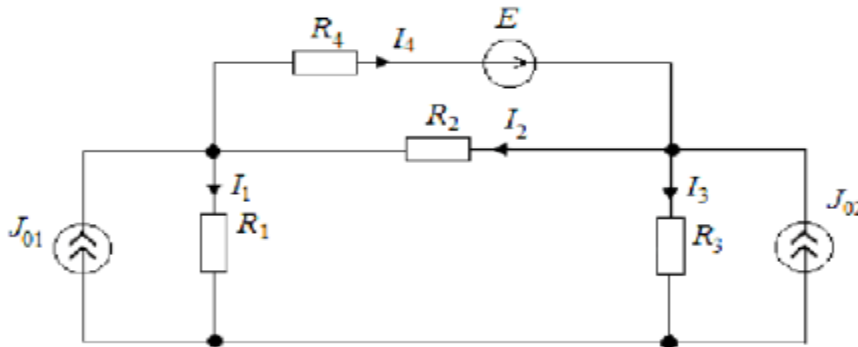


Рис.1. Электрическая цепь

Применим законы Кирхгофа для данной цепи, получим систему линейных алгебраических уравнений.

$$\begin{cases} -I_1 + I_2 + I_4 = -J_{01}, \\ -I_2 - I_3 + I_4 = -J_{02}, \\ I_1 R_1 + I_2 R_2 - I_3 R_3 = 0, \\ I_2 R_2 + I_4 R_4 = E. \end{cases}$$

Подставим в систему уравнений числовые значения:

$$\begin{cases} -I_1 + I_2 + I_4 = -1, \\ -I_2 - I_3 + I_4 = -2, \\ 10I_1 + 5I_2 - 10I_3 = 0, \\ 5I_2 + 12I_4 = 10. \end{cases}$$

Составим математическую модель данной задачи:

$$\begin{cases} -x_1 + x_2 + x_4 = -1, \\ -x_2 - x_3 + x_4 = -2, \\ 10x_1 + 5x_2 - 10x_3 = 0, \\ 5x_2 + 12x_4 = 10. \end{cases}$$

где  $x_1, x_2, x_3, x_4$  — значения сил тока  $I_1, I_2, I_3, I_4$  соответственно.

Данную систему уравнений можно решить матричным методом. Для этого запишем матрицу коэффициентов при неизвестных  $x_1, x_2, x_3, x_4$ , матрицу-столбец неизвестных  $x_1, x_2, x_3, x_4$  и матрицу-столбец правых частей уравнений:

$$A = \begin{pmatrix} -1 & 1 & 0 & -1 \\ 0 & -1 & -1 & 1 \\ 10 & 5 & -10 & 0 \\ 0 & 5 & 0 & 12 \end{pmatrix}, X = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -1 \\ -2 \\ 0 \\ 10 \end{pmatrix}.$$

Запишем матричное уравнение:  $AX=B$  и умножим обе части этого уравнения на  $A^{-1}$ . Тогда формула для нахождения неизвестной матрицы  $X$  примет вид:  $X = A^{-1}B$ .

Сначала составим и найдем определитель матрицы  $A$ , получим:

$$\Delta = \begin{bmatrix} -1 & 1 & 0 & -1 \\ 0 & -1 & -1 & 1 \\ 10 & 5 & -10 & 0 \\ 0 & 5 & 0 & 12 \end{bmatrix} = -400 \neq 0$$

Определитель не равен нулю, значит обратная матрица существует. Найдем ее и умножим на матрицу  $B$ , получим:

$$X = \begin{pmatrix} 1,3 \\ 0,8 \\ 1,7 \\ 0,5 \end{pmatrix}.$$

Значения неизвестных  $x_1, x_2, x_3, x_4$  соответствуют значению токов в цепи. Окончательно получаем, что  $I_1 = 1,3$  А,  $I_2 = 0,8$  А,  $I_3 = 1,7$  А,  $I_4 = 0,5$  А.

Видим, что применение матричной алгебры в значительной степени упрощает задачу отыскания значений сил тока в электрической цепи. В электротехнических задачах матричная алгебра является основным средством оптимизации.

#### **Список использованной литературы**

1. Пайсон Б.Д. Образовательная область "математика" с позиции системно-деятельностного подхода / Б.Д. Пайсон // Педагогика. – 2011. – № 2 – С. 47-53.
2. Попов В.П. Основы теории цепей: Учеб. для вузов–3-е изд., испр. –М.: Высш. шк., 2000, 575 с.

© Логинова Е.О., Ивакин П.И., 2022

УДК 37.035.6:378(571.56)

**Пашкевич О. И.,**

к.филол.н., доцент,

Якутский институт водного транспорта (филиал) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет водного транспорта», г. Якутск

### **ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ИСТОРИИ И КУЛЬТУРЫ РОДНОГО КРАЯ**

**Аннотация.** В статье отмечается актуальность изучения региональной истории и культуры в целях систематизации знаний у студентов об особенностях исторического развития Якутии, сохранения и развития духовных ценностей, воспитания чувства патриотизма.

**Ключевые слова:** история, культура, традиции, воспитание.

В условиях глобального мира изучение культуры и этнического разнообразия народов мира в целом и в России в частности имеет большое значение. Г. А. Молчанова справедливо полагает, что «высшая школа России является не только институтом подготовки кадров высшей квалификации, но и не в меньшей степени институтом развития личности, формирования гражданских и личностных качеств, обеспечивающих функцию наследования культуры народа» [1, с. 3].

Несомненно, одним из таких качеств должен быть патриотизм, который предполагает гордость достижениями и культурой своей Родины, желание сохранить её традиции, стремление защищать её интересы.

А. Янгиров пишет: «Патриотизм – это чувство, понятное и присущее каждому разумному человеку... Патриотизм – нравственный и политический принцип, социальное чувство, содержанием которого является любовь к отечеству» [2, с. 4].

История и культура Республики Саха (Якутия) самобытна и уникальна, знакомство с ними способствуют формированию у студентов комплексного представления о культурно-историческом своеобразии Якутии, её роли в отечественной и мировой истории.

Многие студенты института приехали на учёбу в Якутск из улусов, но и жителям столицы интересна история города, история улиц Губинского округа, на территории которого находится наше учебное заведение.

Одна из улиц округа названа именем Афанасия Даниловича Богатырёва (1882 – 1952). А. Ф. Богатырёв первый из якутов прошёл путь от матроса до капитана. За трудовые успехи был награждён орденом Трудового Красного Знамени, медалью «За доблестный труд в ВОВ». Его имя было присвоено четырём речным и морским судам.

Губинский округ носит имя Владимира Сергеевича Губина. Владимир Сергеевич (1939 – 1964) работал старшим экономистом в Якутском техническом участке, с 1963 г. начальником планового отдела. 08.10.1964 г. он погиб в Якутске, спасая тонущих в озере детей. Посмертно В. С. Губин был награждён орденом «Знак Почёта», его имя присвоено буксирному теплоходу и улице.

Знакомятся студенты и с историей института, который в апреле текущего года отметил своё 90-летие. Тысячи специалистов речного флота окончили ЯИВТ, многие из них сделали успешные профессиональные карьеры, достигли высот не только в сфере водного транспорта, но и в других отраслях народного хозяйства.

Мощным культурно-воспитательным объектом для Якутского института водного транспорта стал Центр исторического наследия речников Ленского бассейна, который функционирует уже более сорока лет. Начало создания Центра было положено открытием Музея речников, состоявшееся 22 апреля 1980 года.

В Центре студенты имеют возможность познакомиться с трудовыми биографиями почётных речников Лены: главного инженера Ленского речного пароходства с 1957 по 1981 гг., Заслуженного работника транспорта СССР И.

А. Дмитриева (1914 – 1983), прославленного капитана Ленского бассейна, лауреата Государственной премии СССР А. К. Бабичева (1929–1980), Героя Социалистического Труда, известного капитана Н. Н. Слобожанина (1933–1991) и многих других.

В учебном заведении оформлены стенды о лучших выпускниках. Доброй традицией стало открытие именных аудиторий, названных в честь известных людей Ленского флота и ветеранов педагогического труда института. Их судьбы – наглядный пример беззаветного служения любимому делу и Родине.

Традиционными стали встречи с выпускниками института, представителями науки и искусства РС (Я), общественными деятелями, писателями. Так, в октябре прошлого года состоялась встреча студентов с народным писателем Якутии, лауреатом Государственной премии имени П. А. Ойунского Еленой Васильевной Слепцовой-Куорсуннаах. Елена Васильевна рассказала об истории создания романа «Биһиги тыһынаахпыт!» («Мы живы!»). Главным героем произведения стал Василий Данилович Лукин, бывший курсант Якутского речного техникума, который в августе 1941 г ушёл добровольцем на фронт с последнего курса. За героизм, проявленный в боях, В. Д. Лукин получил орден Красного Знамени и другие награды. После демобилизации Василий Данилович трудился на ответственных руководящих постах.

На протяжении многих лет студенты ЯИВТ являются участниками и гостями мероприятий Дома дружбы народов им. А. Е. Кулаковского. Надо сказать, что межнациональные отношения составляют важнейшую часть общественно-политической жизни многонациональной Якутии, где проживают представители 129 национальностей. Единение граждан России, народов и общин, поддержка их языков, культуры и духовности, сохранение и укрепление межнационального и межконфессионального мира и согласия в стране, обозначенные в Стратегии государственной политики Российской Федерации являются ориентиром в работе по реализации государственной национальной политики в Республике Саха (Якутия).

При Доме дружбы действуют 38 творческих самодеятельных коллективов и клубных формирований, представляющих культуру и традиции народов, населяющих Якутию. Ежегодно в Доме дружбы проводятся мероприятия, направленные на укрепление общероссийского гражданского единства и этнокультурное развитие народов России, поддержку языкового многообразия с охватом более 70 тысяч человек.

Студенты с большим интересом принимают активное участие в таких мероприятиях как Дом дружбы, Дни славянской письменной и культуры, День родного языка и письменности, проекте «Народы читают Пушкина», ежегодном республиканском фестивале-конкурсе «Славлю Отчизну!», уроках межнационального общения «Этномир Якутии» и многих других.

Таким образом, мы можем сделать вывод о том, что история и культура родного края обладают большим воспитательным потенциалом, и знакомство с ними помогает ориентироваться в проблемах истории и современной культурной жизни Республики Саха (Якутия).

### **Список использованной литературы**

1. Молчанова А. Г. Формирование ценностных ориентаций студентов средствами русской национальной культуры: автореф. дис. ... канд. пед. наук. – Тамбов, 2007. – 26 с.
2. Янгиоров А. Битва за молодёжь // Речь. – 2021. – № 1. – С. 4.

© Пашкевич О.И., 2022

УДК 681.5

**Петров Д.Б.,**  
студент

ФГБОУ ВО «Государственный университет морского и речного флота  
имени адмирала С.О. Макарова», г. Санкт-Петербург

## **ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ КОЗЛОВОГО КРАНА RTG НА ПЕРВОМ КОНТЕЙНЕРНОМ ТЕРМИНАЛЕ**

**Аннотация.** В данной статье было предложено повышение эффективности технического обслуживания (ТО) и производительности RTG на Первом Контейнерном терминале путем ввода в эксплуатацию автоматизированных козловых кранов типа RTG и введения стратегии мониторинга фактического состояния оборудования (МФС). Для этого было посчитано затрачиваемое время и средства на ТО неавтоматизированного и автоматизированного RTG и проведено сравнение с последующим выводом.

**Ключевые слова:** техническое обслуживание, автоматизация, кран, устройства.

ПКТ— один из крупнейших по мощности и первый в Санкт-Петербурге специализированный комплекс по обработке контейнерных грузов. Терминал площадью 89 гектаров имеет причал длиной 780 метров и предлагает пропускную способность 1,25 миллиона TEU в год. На терминале работает 17 неавтоматизированных RTG.

Для того, чтобы посчитать производительность RTG крана воспользуемся формулой показателя эффективности производительности оборудования[1]: Этим показателем является отношение грузооборота TEU в год и количества единиц техники используемых на контейнерном терминале:

$$K_{RTG(на)} = \frac{Q}{n_{RTG}}$$

$$K_{RTG(на)} = \frac{Q}{n_{RTG}} = \frac{1,25}{17} = 0,073 \text{ млн} \frac{TEU}{г} = 73000 \frac{TEU}{г}$$

Q - годовой грузооборот

$n_{RTG}$  – количество RTG кранов работающих на терминале

Для понятия повышения эффективности ТО и производительности RTG путем ввода автоматизации, необходимо посчитать время затрачиваемого на ТО неавтоматизированного RTG и автоматизированного RTG:

Для определения времени работы машины в год следует воспользоваться зависимостью:

$$t = n_r \cdot T_{сут} - t_B - t_o = 354,01 \cdot 19,6 - 325 - 125,1 = 6740,46 \text{ ч}$$

$t_B$  – время простоев из-за ремонтов, маш.-ч;

$t_o$  – время простоев по причине обслуживания, маш.-ч;

$n_r$  – количество рабочих дней в году, по метеоусловиям для грузов открытого хранения  $0,97n_r$

$T_{сут}$  – эффективное время работы смен в сутки, маш.-ч, при трехсменной работе 19.6 ч.

Далее, для определения количества перегружаемых контейнеров неавтоматизированным RTG определяется число работы машины в течение суток с помощью зависимости [4]:

$$T_{сут} = \frac{t+t_B+t_o}{n_r} = \frac{6740,46+325+125,1}{354,01} = 20,3 \text{ маш.-ч}$$

Итак, считается количество перегружаемых контейнеров за сутки и в час:

$$K_{RTG/на(сут)} = \frac{Q(мес)}{30,5} = 202 \frac{TEU}{сут}$$

$$K_{RTG/на(сут)} = \frac{Q(сут)}{T_{сут}} = 10 \frac{TEU}{ч}$$

Табл. 1 - Годовой план проведения ТО неавт. RTG на 2022 год

ТО1	ТО2	ТО1	ТО3	ТО1
25.01				
	18.02			
		14.03		
			07.04	
				01.05
25.05				
	17.06			
		11.07		
			04.08	
				28.08
21.09				
	15.10			
		08.11		
			02.12	
				26.12

**Табл. 2 - Сетевой план-график проведения ТО3 (ТО2) неавтоматизированного RTG**

N п/п	Наименование операции	Время																	
		9:30-10:00	10:00-10:30	10:30-11:00	11:00-11:30	11:30-12:00	12:00-12:30	12:30-13:00	13:00-14:00	14:00-14:30	14:30-15:00	15:00-15:30	15:30-16:00	16:00-16:30	16:30-17:00	17:00-17:30	17:30-18:00		
1.	Внешний осмотр								Обеденный перерыв										
2.	Проверка масла в двигателе Замена моторного масла																		
3.	Замена масляных фильтров																		
4.	Замена топливных фильтров																		
5.	Замена воздушного фильтра																		
6.	Замена охлаждающей жидкости																		
7.	Смазка подшипников колес ходовых тележек																		
8.	Смазка подшипников колес грузовой тележки																		
9.	Смазка лебедок подъема																		
10.	Смазка поворотного устройства спредера																		
11.	Смазка канатов																		
12.	Проверка тормозной системы																		
13.	Проверка электрооборудования																		
14.	Проверка давления в шинах и их износ																		
15.	Пуск и прогрев двигателя																		

Далее, для подсчета времени на ТО автоматизированного RTG необходимо выбрать систему автоматизации и внести стратегию МФС:

- Так одним из вариантов можно выбрать полностью электрическую силовую систему Kalmar E-One<sup>2</sup> Zero Emission RTG [2]. Данная система не производит шума двигателя, исключает вредные выбросы в атмосферу. Так же данная система требует меньшего обслуживания и меньшего количества средств, чем RTG на дизельном двигателе, поскольку может сэкономить до 858



литров моторного масла в год [3]. Что означает экономию времени на техническом обслуживании, устранение потери средств во время простоя машины и по сравнению с дизельным двигателем не производит вредных выбросов. И работает 24/7 без учета времени на ТО и ремонт.

- Система МФС заключается на том, чтобы выявлять взаимосвязь между техническими неисправностями систем и диагностируемыми параметрами. Данный диагностику система производит путем анализа – вибраций, моментов, частоты вращения и температур во время работы.

Если учитывать время работы 24 часа и ту же интенсивность терминала ПКТ, то автоматизированный козловой кран сможет перегрузить 240 TEU/ч, это 87600 TEU/год без учета времени на ТО и ремонт на один автоматизированный RTG. Так, исходя из полученной производительности считается производительность с учетом времени на ТО (табл.3) и ремонт.

Табл. 3 - Годовой план проведения ТО авт. RTG на 2022 год

ТО1	ТО2	ТО1	ТО3	ТО1
21.01				
	11.02			
		4.03		
			25.03	
				15.04
6.05				
	27.05			
		17.06		
			08.07	
				29.07
19.08				
	9.09			
		07.10		
			28.10	
				18.11
9.12				
	30.12			

Исходя из годовых планов - для автоматизированного RTG будет проведено на 2 ТО больше, но количество средств, которое уйдет на это будет намного меньше поскольку состав мероприятий на обслуживание автоматизированного RTG уменьшится (табл.4):

Табл. 4 - Сетевой план-график проведения ТО3 (ТО2) автоматизированного RTG

N п/ п	Наименование операции	Время															
		9:30-10:00	10:00-10:30	10:30-11:00	11:00-11:30	11:30-12:00	12:00-12:30	12:30-13:00	13:00-14:00	14:00-14:30	14:30-15:00	15:00-15:30	15:30-16:00	16:00-16:30	16:30-17:00	17:00-17:30	17:30-18:00
	Внешний осмотр								Обеденный перерыв								
	Замена воздушного фильтра																
	Замена охлаждающей жидкости																
	Смазка подшипников колес ходовых тележек																
	Смазка подшипников колес грузовой тележки																
	Смазка лебедок подъема																
	Смазка поворотного устройства спредера																
	Смазка канатов																
	Проверка тормозной системы																
	Проверка электрооборудов ания																
	Проверка давления в шинах и их износ																
	Пуск и прогрев двигателя																

Исходя из сетевого план-графика и плана проведения ТО можно посчитать, что на ТО автоматизированного козлового крана уйдет 70 часов, а на ремонт примерно 250 часов. Это означает, что время простоя машины займет 320 часов. Поэтому производительность автоматизированного козлового крана с учетом времени на ТО и ремонт составит :

$$Q_{(aRTG)}=87600-(10*390)=83\ 700 \frac{TEU}{год}$$

Соответственно производительность автоматизированного RTG выросла на 10 700 TEU в год.

Помимо повышения производительности так же можно вынести выгоду в экономии средств на техническое обслуживание в год, поскольку при введении системы автоматизации Kalmar E-One<sup>2</sup> Zero Emission RTG из необходимости использования исключаются масляные фильтры, топливные фильтры, моторное масло. Данное исключение может помочь сэкономить (табл.5):

Табл. - 5 Элементы экономии авт. RTG

Элемент	Количество	Цена (руб.)
Топливный фильтр	7 шт.	46 800
Масляный фильтр	7 шт.	13382
Моторное масло	858 л.	169 455
Итого	-	229 637

Вывод: исходя из анализа можно вынести ряд из множества плюсов, таких как:

- сократятся расходы на эксплуатацию и техническое обслуживание терминала
- продлите срок службы крана, так как новый кран RTG будет иметь более длительный срок службы и в долгосрочной перспективе будет стоить меньше
- уменьшится количество вредных выбросов в атмосферу, что поможет сохранить экологию
- увеличится эффективность работы терминала, так как уменьшится время простоя и вероятность аварии
- увеличится доход терминала от сокращения расходов на ТО и уменьшения время простоя

Таким образом, можно сделать заключение о том, что переход на автоматизацию и стратегию МФС приведет к улучшению жизни порта сможет облегчиться и улучшиться, уменьшится количество аварий и несчастных случаев, уменьшатся расходы на обслуживания, увеличится грузооборот.

### **Список используемой литературы**

1. Пути повышения эффективности технического обслуживания промышленного перегрузочного оборудования, Ежов Ю.Е., Бардин А.К., Сидоренко В.А., Вестник государственного университета морского и речного флота им. адмирала С.О. Макарова. 2019. Т. 11. № 1. С. 113-120
2. Морские интеллектуальные технологии/Marine intellectual technologies № 1 том 1, 2021 / № 1 part 1, 2021
3. <https://www.kalmarusa.com/equipment-services/rtg-cranesOld/zero-emission/>
4. ГОСТ 18300-2016 «Система технического обслуживания и ремонта. Термины и определение». - М.: Стандартинформ, 2016. - 13 с.
5. РД 31.44.24-85 Нормы расхода смазочных материалов для портовых перегрузочных машин
6. Зуб И.В., Техническое обслуживание ТиТТМиО, 2018.

7. Финальный отчет по технологиям грузовых перевозок, авторы : Kosmatopoloulos E.B., H. Jula, A. Collinge, A. Asef-Vaziri, Университет Южной Калифорнии, Центр передовых технологий транспорта, 2000.

8. Ежов Ю.Е., Зуб И.В., Старосотникова Л.С. Модель планирования регламентных работ подъемно-транспортных машин в портах// Логистика: современные тенденции развития- 2019.- С. 75-182.

9. И.В. Зуб, Ю.Е. Ежов, Н.Н. Стенин. Использование подъемно-транспортного оборудования и транспортных средств для обработки крупнотоннажных контейнеров – 2022. – С. 252.

© Петров Д.Б., 2022

УДК 656

**Прокофьев А.О.,**  
студент 2-го курса магистратуры  
ФГБОУ ВО «Государственный университет морского и речного флота  
имени адмирала С.О. Макарова», г. Санкт-Петербург

## **ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСА**

**Аннотация.** В статье рассматривается нынешнее состояние, с которыми сталкивается транспортный комплекс России в условиях введенных санкций. Выявляются проблемы и определяются перспективы развития данного комплекса в современной экономике страны.

**Ключевые слова:** потенциал транспортного комплекса, тенденции развития, цифровизация, проблемы.

Актуальность представленной статьи предопределяется тем, что усиление давления со стороны политики других стран на мировую экономику привело к ограничениям и запретам для транспортировки груза, как из Российской Федерации, так и на ее территории. Транспорт является важнейшей составляющей для экономики страны, включающий в себя совокупность транспортных средств, технического и погрузочного оборудования, а также железнодорожные, морские и другие пути доставки груза.

Принятые по отношению к России жесткие санкции привели к проблемам поставок импортного оборудования. Многие зарубежные компании прекратили сотрудничество с компаниями нашей страны. Доля импорта рынка портового и судового оборудования крайне высока и составляет около 40-70%.

Одной из немаловажных проблем для транспортного комплекса Российской Федерации является износ и устаревание парка транспорта и оборудование [4, с. 65]. Отсутствие зарубежных деталей и запчастей, а также отечественных приводит к стремительному падению мощностей всех

транспортных комплексов страны. Многие виды транспорта уже подходят к своему сроку службы, что грозит к значительным потерям средств экономики страны. Обновление отечественного грузового и перегрузочного транспорта требует огромных инвестиций [6].

Глобальной проблемой является неразвитость инфраструктуры и мультимодальных перевозок. Для улучшения показателей необходимо обратить внимание на состояние железнодорожных путей и автомобильных дорог. Прекращение бесперебойных поставок в Европейские страны вынуждает Россию усилить перегрузочные мощности для сотрудничества с Восточными странами [5]. Для этого следует повысить пропускную способность не только Транссибирской магистрали, но и подключить Байкало-Амурскую магистраль для скорейшей реабилитации экономики страны. Ниже отображаем состояние ключевых сегментов транспортного комплекса РФ представленного ГТЛК по предварительным итогам 1 полугодия 2022 г. [1].



Рисунок 12. Погрузка на сети ОАО «РЖД», млн. т. [1]



Рисунок 2. Перевозки грузов водным транспортом, млн. т. [1]



Рисунок 3. Перевозки грузов автотранспортом, млн. т. [1]

Неэффективное планирование маршрута, порожний пробег и другие операционные потери являются основной из проблем транспортного комплекса страны. Плохо развитая цифровизация транспортного сектора не позволяет поддерживать темпы развития транспорта и повысить его конкурентоспособность относительно мировых лидеров. Одним из факторов, тормозящих цифровизацию, является нестабильность связи между пунктами перевалки грузов.

Отметим перспективы развития транспортного комплекса страны и пути решения вышеприведенных и других проблем. Одним из важных решений является инвестирования в развитие транспортных коридоров. Среди них стоит отметить Северный путь и новый шелковый путь, благодаря которым возможно увеличить транзит и грузопоток из Китая через пролегающие территории России в страны Европы [8]. Еще одно из перспективных направлений развития - это инвестиции в цифровизацию. Благодаря этому можно развить программное обеспечение для пользователей по всем направлениям транспортной деятельности.

На основе стратегии, представленной в «Транспортной стратегии Российской Федерации на период до 2030 года» можно выделить основные цели:

- Повышение уровня безопасности транспортной системы
- Снижение вредного воздействия транспорта на окружающую среду
- Обеспечение доступности, объема и конкурентоспособности транспортных услуг по критериям качества для грузовладельцев на уровне потребностей инновационного развития экономики страны

В заключение следует отметить, что транспортный комплекс, как и многие отрасли нашей страны, требует стабильных инвестиций. Реализация потенциала страны происходит не только за счет масштабных проектов, но и благодаря развитию распределительных каналов товародвижения. Политическая ситуация страны привела к тому, что зарубежные поставщики не торопятся осуществлять поставки товаров. Таким образом, с точки зрения перспектив нам представляется, что деятельность в условиях санкций можно

рассматривать как новую возможность развития отечественного транспортного комплекса страны.

### **Список используемой литературы**

1. Состояние ключевых сегментов транспортного комплекса РФ по предварительным итогам 1 полугодия 2022 г. Государственная транспортная лизинговая компания (ГТЛК) (дата обращения: 08.10.2022)
2. Государственная программа «Транспортная стратегия Российской Федерации на период до 2030 года» (с изменениями на 12 мая 2018 года): Распоряжение Правительства Российской Федерации от 22.11.2008 № 1734-р. URL: <http://static.government.ru/media/files/41d4e8c21a5c70008ae9.pdf> (дата обращения: 07.10.2022)
3. Покровский А.К. Исследование систем управления. Транспортная отрасль: моногр. М.: КноРус, 2017. 368 с.
4. Минько Р.Н. Организация производства на транс-ИНДУСТРИАЛЬНАЯ ЭКОНОМИКА № 3, том 2, 2022 111 порте: учеб. пособие. М.: Вузовский учебник, Инфра-М, 2017. 144 с.
5. Кулапат Д., Бойков А.В. Организация мультимодальных перевозок международным транспортным коридором и транспортной логистической системой с морскими и внутренними водными путями // Научные горизонты. 2019. № 2(18). С. 231–244.
6. Шалина О.И. Влияние внешних санкций на экономику России / О.И. Шалина, А.А. Юнусова // Актуальные вопросы экономической теории: развитие и применение в практике российских преобразований: материалы X Международной научнопрактической конференции, Уфа, 28-29 мая 2021 года. - Уфа: Уфимский государственный авиационный технический университет, 2022. - С. 65-70.
7. Жабинская И.С., Мартыненко А.С. Антироссийские санкции и анализ их влияния на экономические процессы // Концепт. - 2022. - №3. -С. 123-128.
8. Николаева Анна Борисовна Северный морской путь: проблемы и перспективы // Вестник Кольского научного центра РАН. 2011. №4.

© Прокофьев А.О., 2022

УДК 656.614.3

**Русинов И.А.,**  
д.т.н., проф.,  
**Русинов И.В.,**  
аспирант  
**Грицун И.А.,**  
аспирант

ФГБОУ ВО «Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова», г. Санкт-Петербург

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НОРМАТИВНЫХ МЕТОДОВ РАСЧЕТА МОРСКИХ ПОРТОВ В НОВЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ**

**Аннотация.** Геополитические изменения коснулись мировой системы торговли, изменив сопутствующие глобальные системы товарораспределения. Индустрия морского транспорта РФ столкнулась с проблемой реконструирования всей инфраструктуры портового комплекса. Устойчивое поступательное развитие смещало фокус научных исследований в сторону все более продвинутых технологий. Методика технологического проектирования универсальных портов генерального груза осталась на уровне середины прошлого века. Авторы проводят анализ проблемы и предлагают направление поиска ее решения.

**Ключевые слова:** технологическое проектирование, морские порты, новые экономические условия

### **Введение**

Масштабные и непредвиденные геополитические изменения, последовавшие за глобальной пандемией корона вируса, привели глубокой реструктуризации всей системы мировой торговли [1]. Разрыв сложившихся экономических связей и возникновения новых межгосударственных отношений вызвали появление новых направлений международной торговли. Наша страна оказалась отключённой от глобальной системы товарораспределения, планирование и управления которой осуществлялось западными странами [2]. Формирование новой структуры, которая бы отвечала запросам возникающий новой мировой экономики, объяснимо не могло отразиться на общую грозовую базу, которая только начинает складываться. Новая система глобальных товаропроводящих сетей по сути сделала шаг назад в своём развитии, движущим механизмом которого в течение многих десятилетий являлся рост объёмов перевозок в каждом звене.

Как следствие, меньше по мощности звенья новой транспортной сети оказались не в состоянии соответствовать барьеру, за которым начинает проявляться преимущества контейнерных перевозок. Действительно, «порог вхождения» в контейнерную транспортно-технологическую систему довольно высок: он складывается из стоимости контейнерного оборудования, флота



специализированных судов, портового перегрузочного оборудования, средств наземной транспортировки, таможенных и логистических мощностей.

В то же время, в новых локациях пересечения потенциальными грузопотоками береговой линии как правило имелись порты и портопункты, отражавшие потребности происходит обработка грузопотоков на побережье нашей страны обычно имелись порты и портопункты, отражающие давно неактуальные потребности экономического развитие государства, иногда уже не существующего. Как следствие, является закон формирования. Как следствие, актуальной является задача формирования новой методики технологического проектирования универсальных морских портов новой транспортной системы.

### **Постановка задачи**

Хотя истории повторяется, она никогда не повторяется в деталях. Необходимость обширного строительства новых портов для обработки неконтейнеризированных грузов не является следствием монотонного поступательного развития, скорее она является неожиданным шагом назад в технологическом плане. В то же время, научно-методическое обеспечение технологического проектирования всегда отслеживало положение «передового края» практических потребностей развития морских портов, концентрируясь на новых достижениях и оставляя без внимания пройденные этапы развития.

Возврат к предшествующим этапам эволюции морской транспортной системы не может являться простым переходом к созданным ранее технологиям проектирования. Как технологии, так и методы технологического проектирования для поддержки этих технология изменились кардинально. Здесь в первую очередь следует отметить сдвиг парадигмы от аналитических (формульных, потоковых, алгебраических) методов к цифровым или компьютерным. Во вторую очередь следует подчеркнуть кардинальные изменения взглядов на работу порта и его положение в логистических цепях поставок. Сегодня морской порт рассматривается как объект, вовлекающих многих участников транспортного процесса (линии, портовые операторы, грузовладельцы, экспедиторы, логистические провайдеры и пр.) в сложную игру с ненулевой суммой.

В то же время, процедура технологического проектирования порта остается весьма двойственным актом: она вовлекает в себя чисто предпринимательские аспекты, сдерживаемые или направляемые жесткими административными рамками, формируемыми региональными и государственными органами властями. Растущая заинтересованность в эффективности частных инвестиций входит во все большее противоречие с интересами общества и власти.

В то же время, высокая неопределенность и турбулентность предпринимательской среды заставляет инвесторов с большой осторожностью приступать к реализации проектов в сфере строительства морской инфраструктуры. Значительное участие государства в таких проектах, выражающаяся в форме ответственности за навигационные аспекты, подходные каналы, причалы, наземные сети и пр., заставляет реализовывать трудоемкие и

дорогостоящие предпроектные исследования, результатом которых вполне может являться отказ от намерений создания морского порта. С учетом этих обстоятельств, государство все более ужесточает требования к объему и составу предпроектных деклараций, включая ответственность за отказ от инвестирования [3]. Инвестиционные декларации, ранее имевшие целью предпроектные проработки для принятия решения об экономической целесообразности, стали еще одним трудно преодолимым этапом создания морского порта. Технологическое проектирование, по своей сути являющееся центральным звеном подобных проектов, выполняется несколькими специализированными организациями по методикам, во многом утративших свою актуальность.

В то же время, методы технологического проектирования сегодня не должны служить внутренним инструментом специализированных организаций и органов госэкспертизы. Напротив, они должны находиться в максимально широком и свободном доступе, позволяя всем заинтересованным участникам обращаться к ним на всех стадиях проектирования, включая и предпроектные стадии в первую очередь. Такой подход в существующей парадигме развития ИТ вполне осуществим [4,5].

#### **Выводы и рекомендации**

1. Изменившиеся условия ведения транспортного бизнеса ставят задачу коренной реорганизации транспортной системы страны.

2. В первую очередь, это касается создания новой инфраструктуры системы материального распределения, и в первую очередь – строительства морских портов, поддерживающих новые маршруты материальных потоков.

3. Технологическое проектирование морских торговых портов в части универсальных терминалов генерального груза по своему методическому состоянию осталось на уровне середины прошлого века, а потому не отвечает современным требованиям ни по содержанию, ни по форме.

4. Цифровизация экономики, поставленная Правительством страны центральной задачей развития, предоставила новые средства и методы реализации проектных задач, широко применяемых в различных сферах и не нашедших должного внимания в сфере технологического проектирования морских портов.

5. Растущие требования к составу и объему предпроектных и проектных стадий проектирования ставят задачу разработки эффективных и общедоступных методов и средств технологического проектирования морских портов в ряд наиболее актуальных, определяющих успех реорганизации транспортной системы страны.

6. Наиболее важным направлением является создание цифровых моделей, вплоть до рекомендации унифицированного BIM подхода в данной сфере.

7. В сфере практической деятельности должна быть решена задача повышения универсальности создаваемых цифровых моделей и формулировка объективной процедуры установления адекватности

### **Список используемой литературы**

1. Кузнецов, А. Л. Морские контейнерные перевозки : монография / А. Л. Кузнецов, А. В. Кириченко, О. В. Соляков, А. Д. Семенов. – М.: МОРКНИГА, 2019. – 412 с. ISBN 978-5-909080-47-6.
2. Кузнецов, А.Л. Порто-ориентированная логистика : монография / А.Л.Кузнецов, А. В. Кириченко, О. В. Соляков, А. Д. Семенов. – М.: МОРКНИГА, 2021. – 247 с. ISBN 978-5-903090-65-5.
3. Постановление Правительства РФ от 30 апреля 2022 г. N 798 "Об утверждении Правил разработки, утверждения и согласования инвестиционной декларации, в соответствии с которой осуществляется строительство объектов инфраструктуры морского порта или их реконструкция, в результате которой увеличиваются первоначально установленные показатели функционирования таких объектов по перевалке грузов (мощность, грузоподъемность и другие первоначально установленные показатели)".
4. Минтранс РФ. СП 350.1326000.2018 «Нормы технологического проектирования морских торговых портов».
5. Cinti Luciani, S. Garagnani, R. Mingucci. BIM tools and design intent. Limitations and opportunities // in K. Kensek, J. Peng, Practical BIM 2012 - Management, Implementation, Coordination and Evaluation, Los Angeles.
- 6.. Шматков В.А., Мурзенко А.Ю., Морозов А.И., Галашев Ю.В. Состояние и перспективы применения информационного моделирования в архитектурно-строительном проектировании. — 2021. — С. 40–45.

© Русинов И.А., Русинов И.В., Грицун И.А., 2022

УДК 629.5

**Смыков Ю.Н.,**  
доцент  
ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет водного транспорта»,  
г. Новосибирск

### **ВАРИАТИВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ КАК ПЕРСПЕКТИВА РАЗВИТИЯ ТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСА**

**Аннотация.** Статья посвящена поиску путей повышения технико-экономических показателей на всех этапах формирования современного флота. Рассмотрены вопросы повышения энергоэффективности и целесообразности использования вариативных технических решений в части проектирования и эксплуатации судового электрооборудования и средств автоматики.

**Ключевые слова:** технические решения, повышение энергоэффективности, модернизация, технико-экономические показатели.

Существенное увеличение динамики развития территорий Арктики и северных территорий и акваторий неотъемлемо связано с динамичным

развитием транспортных комплексов. Наибольший интерес, при данной постановке вопроса представляет развитие водного транспорта. При этом вопросы повышения энергоэффективности и целесообразности использования вариативных технических решений в части проектирования и эксплуатации судового электрооборудования и средств автоматики являются актуальными.

**1. Вариативное техническое решение.** Из шахматной теории известно, что существенного перевеса можно достичь путем организации взаимодействия фигур. При этом у соперника может быть большой материальный перевес, однако за счет грамотного использования ограниченных ресурсов появляется возможность достижения высоких результатов. Перенесем этот принцип и рассмотрим один из элементов вариативного технического решения.

Мощность судовых энергетических установок судов класса река – море и речных судов, как правило менее 1 МВт, при этом годовой цикл использования практически разделен на две части. Первая активное использование, вторая зимний отстой, полная остановка. Соответственно около 120 дней данное оборудование не эксплуатируется, применимо к северным районам. Для приблизительной оценки рассмотрим стоимость аренды дизель генераторных установок сопоставимой мощности, получаем ориентировочно 1% от стоимости в сутки использования. Таким образом, эксплуатации в береговой инфраструктуре (взаимодействие) позволило бы значительную экономическую выгоду. Однако это возможно с учетом модульного подхода при проектировании и использование в качестве пропульсивной установки азиподов (рисунок 1)



Рисунок 1 – Винторулевые колонки – Азипод

А именно: для электроснабжения электродвигателей пропульсивной установки необходим энергомодуль, например дизель – генератор, помещенный в контейнер. Преимущество данной конфигурации заключается в следующем:

1. Экономическая целесообразность. Загрузка дорогостоящего оборудования в независимости от времени года.
2. Снижение за счет возможности замены энергомодуля простоев судов, вызванных поломками или необходимостью капитального ремонта.

3. Унификация и перевозка данных энергомодулей железнодорожным транспортом в любую точку страны.

4. Аварийное электроснабжение в условиях чрезвычайных ситуаций, для временного электроснабжения по электропередачи «судно – берег»

5. Наличие функциональной возможности заменить энергомодуль с дизель – генераторной установкой на другой тип, по мере развития науки и техники.

**2 Вариативное техническое решение** Особый интерес представляет разработка утилизационных турбогенераторов средней и малой мощности. Рассмотрим пример на судне установлено 7,7 МВт ; 8,7 МВт; 7,7 МВт; 8,7 МВт турбогенератор 1,8 МВт (рисунок 2). Экономическая целесообразность с учетом более высокой стоимости электроэнергии не вызывает сомнений, так как за месяц использования турбогенератора при цене электроэнергии равной береговой, получаем около 5 млн рублей.

Таким образом подобная технология является крайне актуальной и перспективной с точки зрения широкого применения не только на морских судах, но и на судах река – море и речных судах. С учетом вышеизложенного получение около 100 – 200 кВт при суммарных до 2000 кВт выглядит перспективно для дальнейшего развития. Безусловно на данном пути развития существуют сложности, в том числе с наличием разветвленными вспомогательными системами утилизационного турбогенератора рисунок 3, однако экономическая целесообразности подсказывает, что данное направление имеет право на практическое применение и представляет большой интерес для указанных выше классов судов.

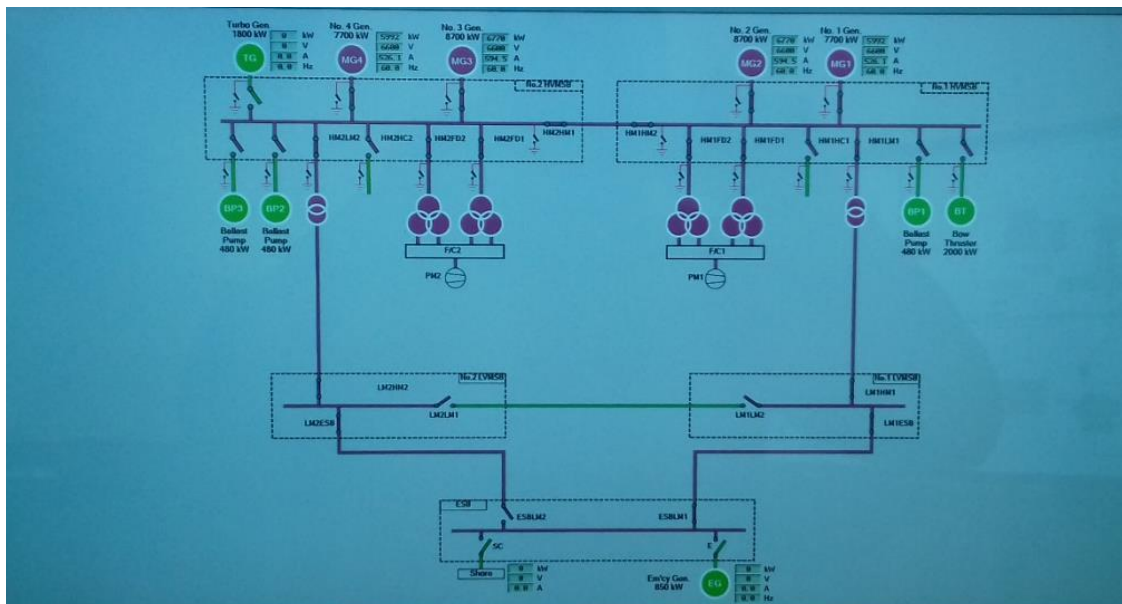


Рисунок 2 – Main Switch Board



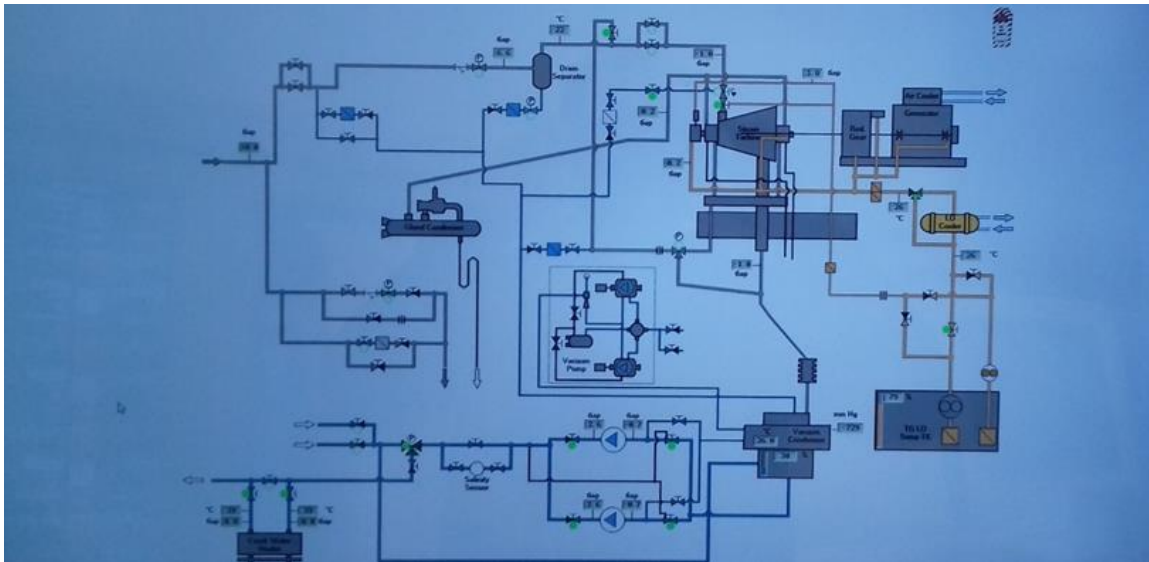


Рисунок 3 – Подсистема Steam Service for Turbo Generator

Достоинства применения утилизирующего турбогенератора

1. Высокая экономическая значимость
2. Сохранение моторесурса вспомогательных дизель генераторов
3. Снижение экологической нагрузки, так как происходит снижение количества вредных выбросов за счет фактического увеличения коэффициента полезного действия.
4. Запас, в виде тепловой энергии, позволяет снизить зависимость частоты электрической сети от скорости вращения главного двигателя, при работе УТГ в параллель с валогенератором.
5. Перспектива создания универсальной установки УТГ с контуром включающим инсинератор. С возможностью сепарации и утилизации подсланевых вод.

### **3. Вариативное техническое решение.**

В полной мере к вариативному решению можно отнести развитие автоматизированной и автоматической системе подключения судна к береговой энергосистеме во время стоянки.

Экономическая целесообразность вызвана тем, что береговая энергия в разы дешевле, происходит сбережения моторесурса вспомогательных дизель генераторов и соответственно увеличивается интервал времени между нормативными ремонтами. Высокая экологическая значимость [3] и снижение шума, вибрации, температуры машинного отделения и времени на обслуживание позволяют говорить об актуальности данного направления. Исходя из этого за рубежом данная технология электроснабжения судна получила название «cold ironing», а именно холодная глажка, подразумевается, что вспомогательные машины холодные при этом есть возможность гладить одежду, рисунок 4 [3]. Автоматизация процесса подключения, мониторинга, оплаты и контроля, в том числе удаленного является перспективой развития транспортного комплекса. Например, программа для ЭВМ «Система управления комплексом электроснабжения судов с берега» [2] Для реализации данного вариативного технического решения требуется консолидация усилий как береговых служб, так и опыта судовых экипажей.



Рисунок 4 – Зарубежный вариант «cold ironing»

К вариативным техническим решениям можно отнести широкое применение тепловых насосов, малой гидрогенерации, в том числе разработка гидроэлектростанции для использования в свободном потоке в условиях стояночного режима судна и другие. Все указанные решения имеют высокую перспективу развития и синергетический эффект для развития всего транспортного комплекса.

#### **Список использованной литературы**

1. Арктический портовый ледокол «Обь», оборудованный комплексом передовых решений ABB, передан ФГУП «Атомфлот» / Публикации / Energoboard.ru URL: <https://energoboard.ru/post/5217/>
2. Система управления комплексом электроснабжения судов с берега Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2022610299, 11.01.2022. Заявка № 2021668124 от 12.11.2021г. Переладов М.Е. Смыков Ю.Н.
3. Cold ironing' can reduce emissions at UK ports, but government must help URL: <https://theloadstar.com/cold-ironing-can-reduce-emissions-at-uk-ports-but-government-must-help/>

© Смыков Ю.Н., 2022

УДК 378.147

**Смыков Ю.Н.,**

доцент

ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет водного транспорта»,

г. Новосибирск

## **ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА СПЕЦИАЛИСТОВ ТРАНСПОРТНОЙ ОТРАСЛИ В ЧАСТИ РАБОТЫ В УСЛОВИЯХ ЦЕЙТНОТА**

**Аннотация.** Статья посвящена аспектам работы в условиях цейтнота. Анализируются аспекты успешного выполнения работы, в частности по эксплуатации электрооборудования и средств автоматики в условиях наиболее негативных внешних факторов, цейтноте. Представлены основные факторы и произведена их систематизация.

**Ключевые слова:** цейтнот в электротехнике, электрооборудование, средства автоматики.

Исходя из опыта практической деятельности можно с уверенностью сказать, что значительная часть ошибок, возникающая в процессе эксплуатации электрооборудования и средств автоматики возникает при работе в цейтноте.

**Цейтнот** (от немецкого *zeit* – время, и *not* - нужда) в шахматной партии означает нехватку времени у одного из игроков или у обоих сразу.

Цейтнот называют «жестким», если игрок вообще не имеет времени на обдумывание ходов и физически может успевать только передвигать фигуры. В результате чего возможны очень слабые ходы, потеря выигрыша или даже проигрыш при изначально лучшем положении.

**Цейтнот в электротехнике** подразумевает эксплуатацию электрооборудования и средств автоматики в нестандартных условиях ограничений, в первую очередь временных, которые, могут быть, вызваны различными причинами (устранение аварии, значительное снижение уровня электро и пожаробезопасности, природные явления, эмоционально психологическими факторами и т. д.). В том числе и в условиях межфакторного взаимодействия, например малое пространство для обслуживания и плохая видимость; усталость или перегрузка и отсутствие соответствующего обучения.

Поэтому важным элементом профессионала высокого уровня в том числе и в электротехнике является четкая безукоризненная работа в условиях ограничения по времени. Для отработки подобных навыков одной тренировки и опыта недостаточно, даже поверхностный анализ говорит о том, что факторов, оказывающих значимое влияние достаточно много.

Возможно наличие индивидуальных значимых факторов, поэтому любой профессионал должен учитывать свои индивидуальные особенности и по возможности тех людей, с которыми взаимодействует. Основные факторы систематизированы и представлены.



1. emotional state (эмоциональное состояние) состояние стресса, излишняя взволнованность, неуверенность, или излишняя самоуверенность, переходящая в халатность и т.д.

1.1 Усталость (однообразие процессов)

1.2 Перегрузка

1.3 Отсутствие уверенности в своих действиях (допускались ошибки)

1.4 Низкий уровень самодисциплины

1.4 Дефицит навыков групповой работы

2. distinct outline (отчетливые очертания) – понимание контура, предварительного возможного решение.

2.1 Отсутствует понимание конечного результата.

2.2 «Яма» от коллег

2.3 Отсутствие схем и документации или значительные изменения неотраженные в схеме

2.4 Низкий уровень проработки возможных технических решений

2.5 Обучение

3. tools and components- наличие ЗИПа и компетенций по его использованию.

3.1 Специализированный инструмент

3.2 Запчасти или комплектующие

3.3 Спецодежда рабочее пространство

4. Fault – ошибка (ошибки) теоретические и практические, неисправности, дефекты вызванные различными причинами в том числе заводской брак.

4.1 Брак

4.2 Переоценка своих возможностей

4.3 Существенный разрыв между теорией и практикой

4.4 Слабая практическая подготовка (мелкая моторика рук, навыки работы под напряжением и т.д.)

Рассмотрим раздел TOOLS AND COMPONENTS- более подробно

3.1 Специализированный инструмент

Наличие специализированного инструмента оказывает значимое влияние на производительность, эмоциональное состояние специалиста и в обычных условиях. Рассмотрим, например, инструмент для снятия изоляции, стоимость качественного инструмента высока, но он позволяет зачистить сразу несколько проводников(сечением 0,5 или 0,75) за одно движение , при этом качество остается высоким.

Таким образом, минуты превращаются в десятки минут, что в условиях цейтнота является значимым.

Другой пример. На судах для измерения плотности электролита используется денсиметр рисунок 2, однако существуют альтернатива в виде автомобильного рефрактометра.

**Автомобильный рефрактометр** - это специальный прибор, который используется для анализа температуры кристаллизации (замерзания) различных жидкостей, таких как аккумуляторная, охлаждающая или омывающая

жидкость. Данная модель выполнена из крепкого алюминия, устойчивого к различным агрессивным жидкостям, что дает возможность прибору надежно работать в течение очень долгого времени. Автомобильный рефрактометр для антифриза имеет высокую точность измерений и работает без батареек, что позволяет использовать его в любом месте и при любых погодных условиях.



Рисунок 1 – Рефрактометр



Рисунок 2 – Денсиметр

Достаточно распространен способ замера плотности электролита при помощи **денсиметра** (см. рисунок 2), который состоит из ареометра, резиновой груши и стеклянной трубки с наконечником. Прибор вводится в банку аккумулятора через заливное отверстие, а затем осуществляется засасывание электролита с помощью резиновой груши. Оно происходит до тех пор, пока ареометр не всплывет. Показания считываются после того, как прекратятся колебания ареометра и появится возможность определения точного значения. Отсчет показаний производится по шкале, при этом взгляд должен находиться на уровне поверхности жидкости.

Легко прослеживается ряд сложностей, которые возникают при эксплуатации данного прибора, а именно: плотность и качество резиновых уплотнений (со временем могли повредиться), целостность стеклянной поверхности и самое главное легкость выведения из строя, даже при небольшом падении или ударе о рядом лежащие предметы. Все это неудобства и для обычных условий эксплуатации, а при цейтноте данные недостатки многократно усиливаются.

На рисунке 3 и 4 представлены инструменты, использование которых позволяет создать отверстие в электрическом щите для установки сальника.

При этом использование гидравлического пресса позволит произвести данную работу значительно быстрее (вместо 1 часа – десять минут).



Рисунок 3 – Коронка и коническое сверло



Рисунок 4 – Комплект для выпрессовки отверстий под сальники (гидравлический пресс)

Таким образом, особое внимание необходимо уделять современному специализированному инструменту заранее, поиск и использование имеющихся под рукой инструментов в большинстве случаев только усложняет ситуацию, как пример плохо обжатый контакт (См. рисунок 5).

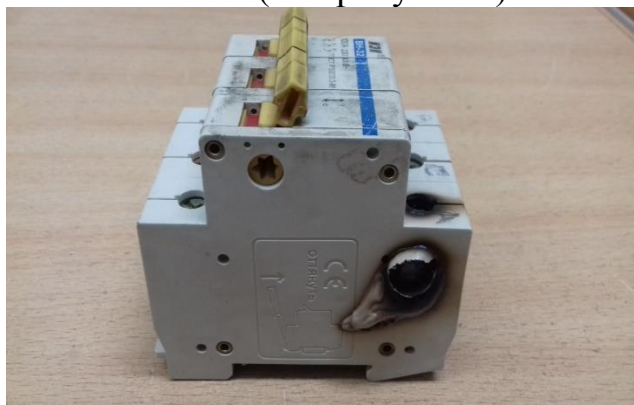


Рисунок 5 – Последствия плохо обжатого контакта

Очень наглядный пример — это наличие **паяльника с автономным источником** электрической энергии (см. рисунок 6) При использовании данного устройства становится принципиально возможно уменьшить время

ремонта в условиях цейтнота, за счет высокой оперативности, особенно при работе в походно – полевых условиях.



Рисунок 6 – Паяльник с автономным источником электрической энергии

Рассмотрим другой пример высокой значимости специализированного инструмента.

**Инструменты для снятия изоляции**, применяемые для зачистки проводов, представлены такими приспособлениями как: кабельные ножи, щипцы, кусачки, стрипперы. Выбор подходящего инструмента зависит от сечения провода, объема работы и индивидуальных предпочтений.

Сравним два варианта инструмента для зачистки проводов (стриппер).

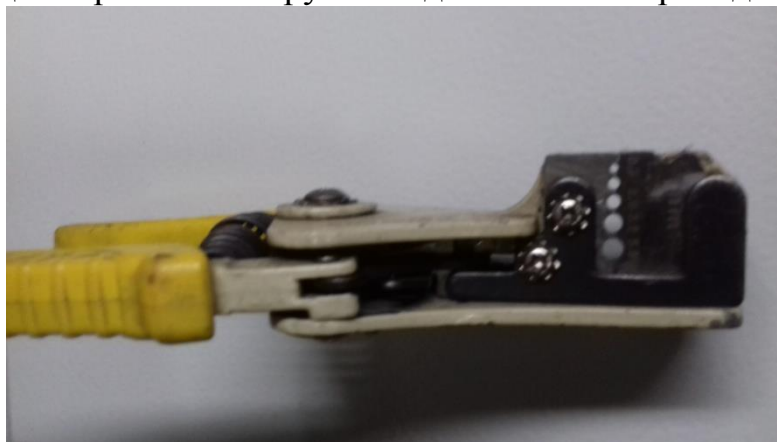


Рисунок 7 – Первый вариант стриппера





Рисунок 8 – Второй вариант стриппера

Необходимо отметить, что любой из представленных вариантов существенно увеличит производительность труда при электромонтаже, а высокая сноровка использования данного инструмента послужит дополнительным преимуществом при работе в цейтноте.

В целом, по мнению автора, второй вариант обладает рядом преимуществ, наиболее значимым из которых является возможность зачистки одновременно нескольких проводников небольшого сечения ( $0,5 \text{ мм}^2$  или  $0,75 \text{ мм}^2$ )



Рисунок 9 – Одновременная зачистка

Для одновременной зачистки необходим навык, тем не менее, два проводника одновременно зачистить, в отличие от первого варианта инструмента, становится возможным.

Другой пример, рисунок 10, говорит о том, что необходимо на постоянной основе обновлять рабочий инструмент.



Рисунок 10 – Использовать такую отвертку не безопасно  
Качественный инструмент – качественно выполненная работа.

### **Список использованной литературы**

1. Кутепова Л.М., Храмов В.Ю. Обслуживания и эксплуатации топливной системы буксира-толкача «Плотовод-666» // Актуальные решения проблем водного транспорта: сборник материалов I Международной научно-практической конференции. Астрахань, 2022. С. 46-51.
2. Кутепова Л.М., Котов И.В. Усовершенствование системы охлаждения двигателя Skoda 6L275PN в целях экономии топлива // Транспорт. Экономика. Социальная сфера (Актуальные проблемы и их решения): сборник статей VII Международной научно-практической конференции. 2020. С. 108-111.
3. Патент на полезную модель 209290 U1. Терморегулирующее устройство системы охлаждения судового двигателя внутреннего сгорания: опубл. 14.03.2022 / Тимофеев В.Н., Салахов И.Р., Харисова Н.Р., Кутепова Л.М. и др.

© Смыков Ю.Н., 2022

УДК 51

**Сорошева С.В.,**  
к.п.н., доцент кафедры  
Якутский институт водного транспорта (филиал) ФГБОУ ВО «Сибирский  
государственный университет водного транспорта», г. Якутск

### **ПРИСОЕДИНЕННАЯ ЖИДКОСТЬ И МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЕЕ ПАРАМЕТРОВ**

**Аннотация.** В статье рассматривается понятие «присоединенная жидкость» и его использование в преподавании общепрофессиональных дисциплин

**Ключевые слова.** Присоединенная жидкость, уравнение Бернулли, кинетическая энергия

При изучении таких дисциплин, как «Физика» и «Механика жидкости и газа» для упрощения вводятся идеализированные абстрактные модели: материальная точка, математический маятник, идеальный газ, абсолютно твердое тело, идеальная жидкость и т.д. Тем не менее, всегда интересно в процессе обучения обратить внимание обучающихся на реальные тела и процессы, происходящие с ними. Например, большой интерес вызывает наглядное применение уравнения Бернулли в виде демонстрации подъемной силы воздушным потоком, вызвавшее срыв крыши во время сильного ветра (рис.1).



Рисунок 1 – Сорванная крыша

Уравнение Бернулли для студентов транспортного вуза также можно продемонстрировать объяснением столкновения двух судов (рис. 2) [2].

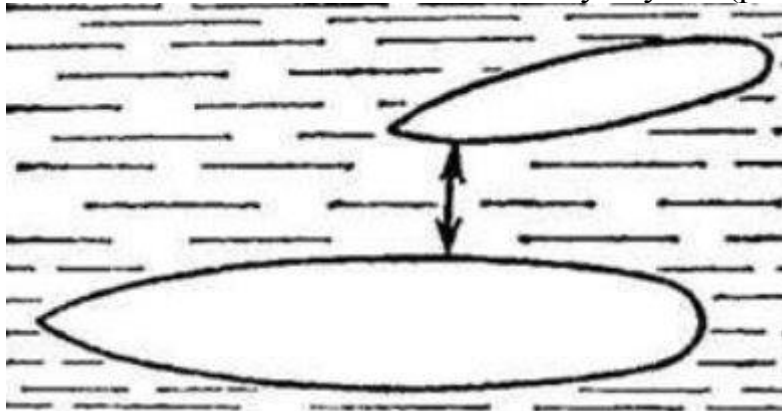


Рисунок 2 – Притяжение двух судов

Курс «Механики жидкости и газа» можно дополнить рассмотрением понятия «реальная присоединенная жидкость». В.И. Тихонов считает, что присоединенная жидкость – это условное понятие, позволяющее выразить действующие на корпус судна усилия инерционного и неинерционного характера. Для дальнейшего моделирования ее поведения необходимо определить параметры. При этом определение присоединенных масс можно разбить на несколько важных шагов: определение используемой жидкости; описание движения конструкции и оценка сил жидкости, вызывающих это движение. Этап оценки включает в себя вычисление чувствительности сил к деформации твердого тела из базовых уравнений моделей жидкости. Если применяемая модель жидкости и область течения несложные, то

присоединенные массы могут быть определены с помощью аналитических решений из справочника Короткина [1].

Кинетическая энергия присоединенных масс рассчитана В.И. Тихоновым в виде:

$$T = 0,25\rho \iiint_V (v_x^2 \cos^4 q + v_y^2 \sin^4 q + \omega^2 x^2 \sin^4 q + 2v_y \omega x \sin^4 q) \cos^4 \gamma dV,$$

где  $q$  – курсовой угол нормали к ватерлинии в какой-либо ее точке;

$\gamma$  – снижение нормали относительно плоскости ватерлинии [3].

По Тихонову, общие уравнения произвольного плоского движения судна будут иметь вид:

$$\begin{aligned} (m + \lambda_{11}) \frac{dv_x}{dt} - mv_y \omega &= X; \\ (m + \lambda_{22}) \frac{dv_y}{dt} + mv_x \omega + \lambda_{26} \frac{d\omega}{dt} &= Y; \\ (J_z + \lambda_{66}) \frac{d\omega}{dt} + \lambda_{26} \frac{dv_y}{dt} &= M_z, \end{aligned}$$

где  $m$  – масса судна;

$\lambda_{11}, \lambda_{22}$  – присоединенные массы жидкости;

$v_x, v_y$  – проекции вектора линейной скорости центра масс судна на оси  $x$  и  $y$  связанной с ним системы координат;

$\omega$  – угловая скорость вращения судна относительно вертикальной оси  $z$ , проходящей через его центр масс;

$\lambda_{26}$  – присоединенный статический момент относительно оси  $z$ ;

$J_z$  – момент инерции погруженной части корпуса судна относительно оси  $z$ ;

$\lambda_{66}$  – момент инерции присоединенных масс жидкости;

$X, Y$  – проекции главного вектора приложенных к судну сил на оси  $x$  и  $y$ ;

$M_z$  – проекция главного вектора приложенных к судну сил на ось  $z$ .

### **Список использованной литературы**

1. Короткин А.И. Присоединенные массы судна: справочник / А.И. Короткин. – Л.: Судостроение, 1986. – 312 с.
2. Сюсюка Е.Н. Применение закона Бернулли в судовождении / Е.Н. Сюсюка, А.Ю. Тульчинская, Ю.И. Тульчинский // Молодой ученый. – 2020. № 48 (338). – С. 3-10.
3. Тихонов В.И. Моделирование кинетической энергии реальной присоединенной жидкости / В.И. Тихонов // Наука и техника транспорта. – 2008. - № 4. – С. 5-8.

© Сорошева С.В., 2022



УДК 656.6

**Терентьева Л.В.,**  
канд. техн. наук, доцент,  
ФГБОУ ВО «Морской государственный университет  
имени адмирала Г.И. Невельского», г. Владивосток

## **О НЕОБХОДИМОСТИ ПОДГОТОВКИ ИНЖЕНЕРОВ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ВОДНОГО ТРАНСПОРТА**

### **Аннотация**

В статье рассмотрены некоторые проблемы, появившиеся в результате реформирования системы образования в РФ, представлена краткая история специальности «Эксплуатация водного транспорта», предложено возродить для транспортной отрасли подготовку специалистов по эксплуатации водного транспорта с квалификацией инженера.

**Ключевые слова:** образование, инженер по эксплуатации водного транспорта.

На развитие транспортной отрасли влияет множество взаимосвязанных факторов, среди которых одним из важнейших является персонал транспортных организаций – социальная составляющая, как транспортных предприятий, так и отрасли в целом. Подготовку выпускников для предприятий транспорта осуществляют высшие учебные заведения по программам бакалавриата, специалитета и магистратуры.

В настоящее время в обществе обсуждаются возможные изменения в организации высшего образования в РФ, критически осмысливаются проблемы, возникшие в результате перехода в начале двухтысячных годов от подготовки специалистов по пятилетним программам на четырехгодичные программы подготовки бакалавров – так называемую Болонскую двухуровневую систему подготовки (бакалавриат – магистратура). Болонская система была внедрена, несмотря на возражения ректоров и преподавателей многих высших учебных заведений. После завершения обучения по программам бакалавриата, которое считается высшим образованием, вузы получают выпускников – бакалавров. Квалификация «бакалавр» долгое время вызывала недоумение у студентов, их родителей, сотрудников кадровых служб и работодателей не только транспортных организаций.

Реформа самым негативным образом сказалась как на школьном, так и на высшем образовании. В школах переход на ЕГЭ, многолетнее использование тестов для аттестации выпускников школ отучили большинство школьников думать самостоятельно, не привили навыков поиска решений, в котором не было необходимости, поскольку в тестах подсказывались готовые варианты ответов, не существующих, как правило, в реальных жизненных ситуациях. Резко снизился уровень знаний школьников, вузам приходится учитывать этот факт после набора абитуриентов.

До перехода на бакалавриат подготовка специалистов по организации перевозок и управлению на транспорте осуществлялась по государственному образовательному стандарту (ГОС), которым предусматривалась подготовка дипломированных специалистов с квалификацией инженера для разных видов транспорта: автомобильного, железнодорожного, водного и воздушного [1]. ГОС включал циклы дисциплин федерального и национально-регионального компонентов: общие гуманитарные и социально-экономические дисциплины, общие математические и естественнонаучные, общепрофессиональные, а также специальные дисциплины, включая дисциплины специализации. Среди общепрофессиональных дисциплин федерального компонента значительное место занимали инженерные дисциплины: инженерная графика, теоретическая и прикладная механика, сопротивление материалов, транспортная энергетика и др. Выпускники получали дипломы о высшем образовании и квалификацию инженера по организации и управлению на транспорте. В ведомственных вузах выпускники получали диплом инженера по организации перевозок и управлению на водном транспорте.

Болонская система предопределила возникновение направлений подготовки по укрупненным группам. Подготовка выпускников для водного транспорта стала осуществляться по направлению «Технология транспортных процессов» (ТТП) в укрупненной группе «Техника и технологии наземного транспорта». Первоначально образовательный стандарт для направления ТТП был разработан Московским автодорожным институтом, на базе этого же вуза был создано Учебно-методическое объединение по направлению ТТП. За время перехода на программы бакалавриата федеральные государственные образовательные стандарты (ФГОС) неоднократно менялись, в том числе и для направления ТТП, для программ бакалавриата была утрачена фундаментальность высшего образования, исчезли из учебных планов и программ инженерные дисциплины, или же остались только фрагменты таких дисциплин. Водный транспорт, включающий морской и речной флот, был отнесен к наземному транспорту. Отрасль водного транспорта лишилась образовательных программ, связанных с подготовкой инженеров по эксплуатации водного транспорта.

Вероятно, для некоторых областей деятельности переход от пятилетних программ подготовки специалистов к четырехлетним программам бакалавриата был оправдан с точки зрения экономии бюджетных средств. Но для транспортной отрасли, в особенности для водного транспорта, потеря инженерной направленности может негативно повлиять на развитие отрасли.

Подготовка специалистов-инженеров сохранилась для железнодорожного и воздушного транспорта. В приказе Минобрнауки, который должен вступить в силу с 01.09.2024 года, предусмотрены области образования и приведен перечень специальностей и направлений подготовки высшего образования с указанием квалификации выпускников [2]. В области образования «Эксплуатация и инфраструктура наземного транспорта» среди пяти других специальностей с квалификацией инженера указана специальность «Эксплуатация железных дорог» с квалификацией «инженер транспорта». В

области образования «Аэронавигация и эксплуатация авиационных систем» указано шесть инженерных специальностей, в том числе – «Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения» с квалификацией инженера [2].

Для водного транспорта в приказе сохранены две области образования: «Эксплуатация и инфраструктура наземного транспорта» и «Управление, эксплуатация и инфраструктура водного транспорта», по которым предусмотрена квалификации бакалавров и магистров. В рамках области образования «Управление, эксплуатация и инфраструктура водного транспорта» предусмотрены три специальности с квалификацией инженера: инженер-судоводитель, инженер-механик, инженер-электромеханик. Эти специалисты необходимы в большей степени для технической эксплуатации морского и речного флота. Организация перевозок на водном транспорте – это очень важное направление деятельности, для которого также необходимы дипломированные специалисты. Подготовка дипломированных специалистов – инженеров в области организации перевозок на водном транспорте (в области эксплуатации водного транспорта) в новом Перечне, к сожалению, не предусмотрена. Уже около 20 лет вузы не выпускают специалистов по эксплуатации водного транспорта с инженерной подготовкой. Можно сделать неутешительный вывод о том, что, по мнению разработчиков нового Перечня, на водном транспорте не нужны дипломированные специалисты с инженерными знаниями в области эксплуатации водного транспорта и организации перевозок. С этим выводом невозможно согласиться. Выпускники-инженеры в области эксплуатации водного транспорта появились в организациях отрасли в середине тридцатых годов прошлого века. В 1930 году был основан Одесский институт инженеров морского флота (ОИИМФ). С момента основания института был создан факультет управления морским транспортом (эксплуатационный факультет), появилась специальность «Эксплуатация водного транспорта», в 1931 году – создана кафедра эксплуатации водного (впоследствии морского) транспорта [3].

На Дальнем Востоке, в частности, во Владивостоке подготовка выпускников с квалификацией инженера-эксплуатационника водного транспорта началась в середине шестидесятых годов прошлого столетия в двух высших учебных заведениях: в Дальневосточном высшем инженерном морском училище (ныне Морской государственный университет им. адм. Г. И. Невельского) и в Дальрыбвтузе. В учебном плане специальности были предусмотрены дисциплины, которые давали инженерные знания. Это – начертательная геометрия и черчение, теоретическая механика, сопротивление материалов, технология материалов, теория механизмов и машин и детали машин, гидравлика, основы электротехники и электрооборудование судов и портов, теория и устройство корабля, судовые силовые установки и вспомогательные механизмы, основы автоматики и автоматизации производственных процессов. На базе этих дисциплин изучались специальные дисциплины, которые непосредственно связаны с эксплуатацией водного транспорта, и которые невозможно глубоко изучить без инженерных знаний.

Преподавателями специальных дисциплин в этих вузах были руководители морских транспортных предприятий разного уровня, большинство из них – выпускники Одесского института инженеров морского флота. Инициаторы появления специальности «Эксплуатация водного транспорта» в вузах Дальнего Востока понимали важность подготовки для водного транспорта инженеров-эксплуатационников, которые были востребованы в портах и судоходных компаниях не только Дальнего Востока, но и всей страны. В настоящее время это понимание потеряно. Российские предприятия водного транспорта уже многие годы не получают выпускников-инженеров по организации перевозок на водном транспорте (эксплуатации водного транспорта).

С тех давних пор изменилось название специальности, утратилась ее инженерная составляющая. Вузы перешли к подготовке по четырехгодичным программам бакалавриата, при которых в учебных планах, с учетом требований о соотношении числа часов контактной работы с преподавателем и самостоятельной работы студентов, сокращается число аудиторных часов на изучение многих дисциплин, к самостоятельному изучению учебного материала готовы далеко не все школьники. В результате программы дисциплин не усваиваются студентами должным образом. Увеличивается нагрузка на преподавателей, при сокращении норм на учебную работу (экзамены, зачеты), сокращаются нормы второй половины дня преподавателей, с целью экономии бюджетных средств на подготовку выпускников. Качество образования снизилось. Все это – негативные результаты реформы высшего образования. К каким последствиям приведут такие результаты и такая экономия, покажет время, но вряд ли они будут положительными.

В Морском государственном университете им. адм. Г. И. Невельского подготовка выпускников для водного транспорта осуществляется по двум направлениям: «Технология транспортных процессов» (профиль «Организация перевозок и управление на водном транспорте»); и по направлению «Управление водным транспортом и гидрографическое обеспечение судоходства» (профиль «Управление транспортными системами и логистическим сервисом на водном транспорте»). В рамках каждого из направлений возможна подготовка бакалавров и магистров. Очень немногие выпускники-бакалавры продолжают обучение в магистратуре, которое готовит к должности руководителя и не дополняет инженерные знания, упущенные при подготовке бакалавров. Квалификация бакалавра для отрасли водного транспорта явно недостаточна.

В эксплуатационной деятельности на водном транспорте, необходимы знания как о сложной материально-технической базе (МТБ) отрасли, так и о технологических, организационных и управленческих процессах, обеспечивающих конкурентоспособность речного и морского транспорта, доставку грузов не только на национальном рынке транспортных услуг, но и в международном судоходстве. МТБ водного транспорта, кроме флота, включает морские порты с их уникальными гидротехническими сооружениями – причалами различной конструкции с определенными нормативными

нагрузками; современное перегрузочное оборудовании различного типа, требующее неукоснительного, строжайшего соблюдения правил технической эксплуатации в целях безопасности погрузочно-разгрузочных работ. Особо следует выделить обрабатываемые в морских портах морские суда – сложнейшие и дорогостоящие инженерные сооружения, с их конструктивными особенностями, с определенными правилами разгрузки и загрузки, которые следует соблюдать для обеспечения мореходных качеств судна при подготовке его к очередному рейсу. Решение множества эксплуатационных задач по пополнению флота, его рациональной эксплуатации, развитию МТБ портов, разработка проектов по строительству новых и реконструкции существующих портов, освоение Северного морского пути (СМП), освоение новых рынков морских перевозок также требуют разносторонних инженерных знаний.

Более трехсот лет назад Петр I произнес знаменитую фразу: «Российскому флоту быть!». Россия с тех пор стала великой морской державой. В советские времена отечественный морской флот ежегодно приносил миллиарды долларов чистой валютной выручки. За время перестройки она значительно уменьшилась. В 1995 году валютные доходы морских пароходств составляли 508,7 млн. долларов, в 1999 году – уже 216,3 млн. [4 с. 220]. Россия в значительной степени потеряла былое могущество морской отрасли. В последние годы водный транспорт России испытывает определенные трудности. Недостаток производственных мощностей судостроительных и судоремонтных заводов, портов, катастрофическая нехватка морских судов, которые обеспечивают в международном судоходстве лишь около 1 % от объема мировых перевозок, – все эти и другие трудности особенно проявились в условиях санкций [5]. Здесь уместно сказать: «За державу обидно».

В последнее время, не без влияния санкций, курс государства направлен на ускоренное развитие отечественного водного транспорта и судостроения. Были приняты решения о развитии инфраструктуры морских портов, о строительстве новых наливных судов, сухогрузов, контейнеровозов, в том числе ледового класса, для дальнейшего освоения Северного морского пути (СМП) как мощной транспортной артерии национального и международного значения. На СМП предполагается построить 12 новых портов [6]. Для достижения стратегических целей нужны квалифицированные специалисты различного профиля, в том числе в области эксплуатации водного транспорта.

В свете последних решений правительства по развитию водного транспорта было бы разумным, не затрагивая имеющиеся направления подготовки бакалавров и магистров, восстановить подготовку инженеров по эксплуатации водного транспорта по пятилетней программе. Следует дополнить Перечень специальностей высшего образования и в направлении подготовки «Управление, эксплуатация и инфраструктура водного транспорта» добавить специальность «Эксплуатация водного транспорта» с квалификацией инженера. Выпускникам вместе со специалистами в области строительства, эксплуатации судов, портов и других направлений деятельности будет по силам решать многочисленные задачи по восстановлению российского флота, его эффективной эксплуатации на внутреннем и международном рынках в

интересах Российской Федерации. Тогда и за великую морскую державу – Россию не будет обидно.

Совершенно очевидно, что предложение о необходимости возродить подготовку инженеров по эксплуатации водного транспорта вряд ли будет услышано теми, кто имеет полномочия принимать соответствующие решения. Тем не менее, невозможно промолчать и не обозначить проблемы развития транспортного образования. Перемены, происходящие в высшем образовании, (не всегда благоприятные), утрата инженерной направленности выпускников в области эксплуатации водного транспорта могут со временем оказать значительное негативное влияние на развитие отрасли водного транспорта, которая начинает возрождаться и нуждается во всемерной поддержке, в том числе и в подготовке квалифицированных кадров.

### **Список использованной литературы**

1. Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования. Направление подготовки дипломированного специалиста 653400 Организация перевозок и управление на транспорте. Утвержден приказом Министерства образования Российской Федерации от 02.03.2000 № 686. – Текст: непосредственный.

2 Приказ Минобрнауки от 01.02.2022 Текст : электронный URL: [https://fgosvo.ru/uploadfiles//npo/Pr\\_MON\\_89\\_01022022.pdf](https://fgosvo.ru/uploadfiles//npo/Pr_MON_89_01022022.pdf) (Дата обращения: 04.10.2022).

3 Шутка А.Я. Портовик. – М.: 2008. – 336 с. – Текст: непосредственный.

4 Луговец А. А. Морской флот в транспортной системе России. – М.: ООО Издательско-Консалтинговое Предприятие «ДеКА», 2003. – 336 с. – Текст: непосредственный.

5 Терентьева, Л. В. О проблемах контейнерных перевозок в условиях санкций / Л. В. Терентьева, К. Е. Власова, Н. Д. Касаткина. – Текст : электронный // Современное состояние и актуальные проблемы водного транспорта: IV Всерос. науч.-прак. конф. 9-10 июня. 2022 г. – Казань, 2022 - С. 190-195. - URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49234151> (Дата обращения: 09.10.2022).

6 Потенциал водного транспорта и судостроения – в центре ключевых событий и решений ВЭФ-2022. – Текст : электронный – URL : <https://morflot.gov.ru/novosti/lenta/n6289.html> (Дата обращения: 04.10.2022).

© Терентьева Л.В., 2022

УДК 656.62

**Тимербулатова И.Р.,**

к.т.н., начальник отдела высшего образования,

**Филиппов А.Д.,**

студент

Институт морского и речного флота имени Героя Советского  
Союза М.П.Девятаева - Казанский филиал ФГБОУ ВО "Волжский  
государственный университет водного транспорта", г. Казань

## **ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОЙ ПРОВОДКИ ТЕПЛОХОДА «ВОЛГАРЬ-8» НА УЧАСТКЕ ЧЕБОКСАРЫ-ЧИСТОПОЛЬ**

**Аннотация.** В данной статье рассмотрены вопросы безопасной проводки теплохода «Волгарь-8» на участке «Чебоксары–Чистополь», при движении на внутренних водных путях с определением элементов маневрирования.

**Ключевые слова:** безопасная проводка, судно, параметры движения, движение на внутренних водных путях.

Реки России, с уникальными гидротехническими сооружениями, являются национальным богатством страны, основой жизни и деятельности нашего народа, обеспечивающим экономическое, социальное и экологическое благополучие. Внутренние водные пути являются не мало важной частью составной части транспортной системы нашей страны. Они обеспечивают транспортное обслуживание 26 республик, краев, автономных округов и 42 областей России.

Роль и значение внутреннего водного транспорта в происходящих экономических и социальных процессах в стране во многом определяется состоянием внутренних водных путей и расположением на них судоходных и других гидротехнических сооружений.

В Европейской части страны создана Единой глубоководная система, протяжённостью 6,5 тысяч километров. В её состав входят Беломорско-Балтийский канал, канал имени Москвы, Волго-Донской судоходный канал и Волго-Балтийский водный путь, а также реки Волга, Кама, Дон, Белая, Онежское и Ладожское озёра.

Качественное выполнение задач, стоящих перед отраслью, невозможно без подготовки для отрасли достаточного качества специалистов, так как уровень конкурентоспособности современной инновационной экономики всё в большей степени определяется качеством профессиональных кадров.

Главной обязанностью штурманского состава судна, является выбор наиболее выгодного пути и безопасная проводка по нему. Ответственность за организацию штурманской службы несёт капитан. Капитан является руководителем судового экипажа, поэтому предпринимает меры по обеспечению безопасности плавания, поддержания порядка, предотвращение нанесения вреда судну, экипажу, пассажирам и грузу.

Целью данной работы является изучение безопасной проводки теплохода «Волгарь-8» на участке «Чебоксары –Чистополь», при движении на внутренних водных путях с определением элементов маневрирования.

Для достижения цели необходимо решить следующие задачи:

- изучить подготовку судна и экипажа к рейсу;
- рассмотреть основные характеристики судна и управление судном при прохождении шлюзов;
- рассчитать параметры движения судна на повороте реки и элементы уклонения судна в зоне гидроузла.

Правильная и всесторонняя подготовка судна к рейсу - залог его успешности и безопасности. Руководящими документами служат: «Устав службы на судах речного флота», «Правила технической эксплуатации речного транспорта» и «Наставление по организации штурманской службы на судах».

Подготовка судна к рейсу начинается заблаговременно, до прибытия в порт назначения, с планирования предстоящего рейса и разработки необходимых мероприятий. Для этого старший помощник капитана и старший механик составляют предварительный план судовых работ, выполняемых экипажем и работниками порта по номенклатуре комплексного обслуживания, который утверждает капитан. Составляют и передают заявки на снабжение и ремонт судна, укомплектование экипажа.

Мероприятия включают график выполнения подготовки судна к рейсу, исполнителей и ответственных лиц. Подготовка различных судов (составов) к рейсу неодинакова и зависит от различных факторов: назначение судна (пассажирское, грузовое и т.п.), выполняемые перевозки (сухогрузные, нефтеналивные и т.п.), организация работы (расписание, линия и т.п.), продолжительность и география рейса, состояние судна. Подготовка к рейсу включает ряд процедур и операций системы управления безопасности (далее –СУБ) судна.

Сущность общесудовой подготовки к рейсу для судов всех типов заключается в решении следующих основных вопросов: заправка судна топливом и смазочными материалами; пополнение запасных частей, материалов, другого судового снабжения, запасов продовольствия и питьевой воды; получение заработной платы, почты, обмен библиотечного фонда; сдача сточных вод, отходов; проверка и устранение обнаруженных повреждений корпуса, надстроек, механизмов систем и устройств и их техническое обслуживание, наладка и регулировка средств автоматики; большая приборка всех судовых помещений, обмен постельных принадлежностей; санитарное обслуживание и необходимая медицинская помощь; организация отдыха и культурно-массовых мероприятий.

Проведение всех мероприятий, предусмотренных планом подготовки к рейсу, должно быть завершено к назначенному времени отправления судна в рейс, ремонт главных двигателей выполняется поочередно и с разрешения диспетчера порта. К общему порядку подготовки, кроме плановых мероприятий, относится осмотр своих заведений каждым членом экипажа и доклад о их готовности по палубной части – старшему помощнику капитана, по



машинной части – старшему механику, которые о завершении всех намеченных работ по подготовке к рейсу докладывают капитану. Капитан должен убедиться в исправном состоянии судна и его годности к плаванию по предстоящему маршруту, соответствии габаритов судна, выполнении штурманской подготовки, необходимом снабжении, наличии экипажа в полном составе, готовности судоводительской части в том числе лоцманской проводки.

Особенности подготовки судов толкаемого и буксируемого состава включает проверку технического состояния барж, включая сигнализацию, рулевое, швартовно-цепное, якорное и буксирное устройства, правильность загрузки, габариты, водотечность, надежности чалки барж и соответствие состава типовым схемам, наличие запасного такелажа и аварийного запаса.

Результаты осмотра оформляют документально, принимают документы судов и груза и отражают в судовом журнале результаты подготовки.

Судовой экипаж должен своевременно подготовить судно к предстоящему рейсу. К отходу судна должны быть закончены грузовые операции, работы по приемке всех видов снабжения, завершены работы по техническому обслуживанию и ремонту.

Перед выходом судна в рейс старший помощник капитана и старший механик должны проверить готовность судна к плаванию.

При проверке особое внимание должно быть обращено на:

- рулевое, якорное и дейдвудное устройства;
- аварийные механизмы, устройства, освещение;
- средства спасательные, противопожарной защиты, связи, звуковой и световой сигнализации;
- машинный телеграф;
- систему осушения, закрытия наружных отверстий (корпуса, надстроек, рубок и сходов);
- водонепроницаемые и противопожарные закрытия и устройства управления ими;
- аварийное имущество;
- крепление по-походному палубного груза и других предметов.

Результаты проверки должны быть занесены соответственно в судовой и машинный журналы.

При дистанционном управлении главными двигателями с главного поста управления их спуск должен осуществляться капитаном или вахтенным помощником капитана; вахтенный механик должен находиться при пуске на центральном посту управления и быть готовым при необходимости по команде с ходового мостика принять на себя управление главными двигателями.

В случае угрозы безопасной работы главных двигателей, при выходе из строя системы дистанционного управления и других чрезвычайных обстоятельствах вахтенный механик обязан принять управление главными двигателями на себя с одновременным уведомлением об этом вахтенного помощника капитана.

Для принятия решения о выходе судна в рейс капитан судна должен иметь рапорты от старшего механика и старшего помощника о готовности судна к отходу. При обнаружении неисправностей судна, ставящих, по мнению капитана, под сомнение безопасность плавания, людей, окружающей среды, сохранность груза, ничто не ограничивает капитана в принятии решения о невыходе судна в рейс. Устранение выявленных замечаний перед выходом судна в рейс должно быть обеспечено судовладельцем по представлению капитана с привлечением при необходимости органов надзора.

Во время подготовки судна к рейсу вахтенный помощник капитана обязан записывать в судовой журнал все команды и распоряжения, полученные от старшего помощника и капитана судна, время выполнения и завершения работ по подготовке судовым техническим средствам и конструкций к действию, результаты проведенных проверок и замеров. Об окончании подготовки судна к рейсу вахтенный помощник обязан доложить старшему помощнику капитана.

Выход судна в плавание запрещается при отсутствии на судне установленных для него судовых документов, а также если срок их действия истекает в предстоящем рейсе. Ответственность за выход судна в плавание без установленных для него документов или с просроченными документами несет капитан судна и Морская администрация порта.

Волгарь – это судно типа толкач-буксир спроектирован 1972 году на судостроительно-ремонтном заводе имени С.Н. Бутякова (РСФСР г. Звенигово). Этот теплоход имеет класса О2, предназначен для толкания состава из барж разных типов по реке и озерной части, где высота волны не превышает 1,5 м.

Учитывая на маршруте участка «Чебоксары-Чистополь», имеется гидротехническое сооружение. Управление судном в подходном канале шлюза и в самом шлюзе имеет свои особенности, связанные с резким увеличением стесненности живого сечения подходного канала и шлюза корпусом судна.

Движение судна при проходе через шлюз можно разделить на четыре этапа: движение в подходном канале шлюза до траверза входных ворот; движение судна в камере шлюза до его остановки; движение судна в камере шлюза после открытия ворот; движение в подходном канале после выхода из камеры шлюза.

Как показывает практика судовождения, наиболее сложным является управление судном при движении в несимметричном подходном канале. В этом случае движение вдоль длинного направляющего пала характеризуется особенностями, которые рассмотрены ранее при описании движения судна вблизи откоса канала. Непосредственно при входе в камеру шлюза судно приобретает дополнительную рыскливость и стремится носом уклониться в сторону уширения подходного канала, а в дальнейшем в сторону короткого подходного пала.

Происходит это вследствие появления обратного течения воды в сторону короткого пала, возникающего из-за подъема уровня воды впереди носовой оконечности судна. При этом обратный поток будет тем интенсивнее, чем

больше степень стеснения живого сечения подходного канала и шлюза корпусом судна. Для предотвращения зарыска судна в сторону короткого пала требуются значительные перекладки рулевого органа в сторону длинного пала и кратковременное увеличение скорости судна, иногда даже до полного хода. Но при этом судоводитель должен помнить, что в данном случае может произойти значительная просадка кормой.

Движение судна в камере шлюза после прохода носом траверза ворот характеризуется резким увеличением сопротивления воды и значительным возрастанием присоединенных масс корпуса судна. При этом возникает так называемый "поршневой эффект" и скорость судна резко падает.

При выходе из камеры шлюза, как и при входе, может произойти резкое падение скорости, вплоть до кратковременной остановки судна в камере. Судоводители должны учитывать возможность такого эффекта, но резко не увеличивать обороты машины, так как это к увеличению скорости может не привести. Скорость судном приобретается по мере уменьшения подъема воды перед носом судна в результате ее протекания вдоль бортов и под корпусом судна.

Движение в подходном канале после выхода из камеры шлюза обычно не вызывает затруднений. Однако в том случае, если вдоль длинной палы стоят суда в ожидании шлюзования, то на них будут действовать усилия, значения которых зависят от скорости движения судна.

Обеспечение безопасных условий маневрирования судов в зоне гидроузла определяется знанием судоводителями элементов того или иного маневра в сложившихся условиях. Одним из наиболее часто употребляемых маневров при выходе судна из камеры шлюза для расхождения со встречными или ожидающими шлюзование у причальной стенки судами является уклонение. При определении элементов уклонения судна в зоне гидроузла можно сказать, что при увеличении бокового смещения при уменьшении скорости уклонение увеличивается. Для судоводителя это очень важно, так как нужно грамотно подобрать скорость, чтобы выполнить маневр уклонения в зоне гидроузла.

При расчете безопасной проводки судна на повороте реки установлена зависимость ширины ходовой полосы, занимаемой судном от скорости судна. Можно сделать вывод, что чем больше скорость движения судна по мелководью тем, что с увеличением скорости при разных радиусах поворота реки угол перекладки рулевого органа увеличивается.

### **Список использованной литературы**

1. Кодекс внутреннего водного транспорта Российской Федерации.
2. Правила плавания по внутренним водным путям РФ.
3. Устав службы на судах министерства речного флота РФ.
4. Савинов, В.И. Безопасность жизнедеятельности. Оценка факторов производственной среды на судах и предприятиях водного транспорта.
5. Основы судовождения по внутренним водным путям / П.Н. Шанчуров. - М.: Водтранссиздат, 2011. - 538 с.

6. Справочник судоводителя речного флота / Г.И Ваганов [и др.]; под ред. Г.И. Ваганова. – М.: Транспорт, 1983. – 399 с.

7. Судовождение» метод. указания для студ. оч. и заоч. обуч. / сост.: А.Н. Клементьев, В.И. Тихонов, П.Н. Токарев. – Н. Новгород: Изд – во ФГОУ ВПО «ВГАВТ», 2010 – 28 с.

8. Кутепова Л.М., Тимербулатова И.Р., Чумарин А.Р. Безопасность пассажирских перевозок внутренним водным транспортом // Актуальные проблемы и перспективы развития системы отраслевого транспортного образования: сборник статей IV Всероссийской научно-практической конференции. Под редакцией И.Р. Салахова. Казань, 2022. С. 79-85.

© Тимербулатова И.Р., Филиппов А.Д., 2022

УДК 621.43

**Тимофеев В.Н.**,  
д.т.н.; доцент,  
**Воробьев В.В.**,  
студент

Институт морского и речного флота имени Героя Советского Союза М.П.Девятаева - Казанский филиал ФГБОУ ВО "Волжский государственный университет водного транспорта", г. Казань

## **УСТРОЙСТВО ДЛЯ УТИЛИЗАЦИИ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ СУДОВОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ**

**Аннотация.** Настоящая статья направлена на разработку и совершенствование устройства для утилизации тепловой энергии отработавших газов судовой энергетической установки.

**Ключевые слова:** главный судовой дизель, термоэлектрический генератор, система охлаждения, главный распределительный щит, отработавшие газы.

Полезная модель относится к двигателестроению и может быть использована в судовых энергетических установках.

Известно «Устройство для терморегулирования молока при его транспортировке» [1]. Устройство содержит цистерну с молоком, термоэлектрические элементы, термоэлектрический генератор и элементы автоматики. Термоэлектрический генератор (ТЭГ) установлен на выхлопной трубе автомобильного двигателя, а термоэлектрические элементы – в цистерне с молоком. ТЭГ во время движения автомобиля вырабатывает электрическую энергию, используя эффект Зеебека. Полученная электроэнергия поступает в электрические элементы, которые используя эффект Пельтье охлаждают содержимое молока в цистерне. Основным недостатком данного устройства

является то, что данное устройство работает только во время движения автомобиля. Кроме того, устройство предназначено только для охлаждения молока.

Наиболее близким техническим решением (прототипом) является «Патент № 2204030 Россия, МКИ F 01 P 7/16. Устройство для регулирования температуры охлаждающей жидкости двигателя внутреннего сгорания» [2]. Устройство содержит на выхлопной трубе термоэлектрический генератор (ТЭГ), а в системе охлаждения двигателя предусмотрено устройство для регулирования температуры охлаждающей жидкости, в котором основным элементом является твердый наполнитель, который связан через шток с клапанами: один клапан служит для подачи охлаждающей жидкости на радиатор, другой на перепуск. Работу клапанов дополнительно контролирует термоэлектрический охладитель-нагреватель (ТЭОН), связанный с твердым наполнителем, работающий по эффекту Пельтье. Во время работы двигателя ТЭГ вырабатывает электрическую энергию и через блок управления производит питание термоэлектрического элемента, что позволяет эффективно регулировать температуру охлаждающей жидкости на всех режимах его работы.

Основным недостатком данного устройства является то, что устройство предназначено только для обслуживания (питания) только самого двигателя, при остановке двигателя работа ТЭГ и ТЭОН прекращается.

Заявляемая полезная модель решает задачу создания устройства, позволяющего -обеспечивать электроэнергией не только самого дизеля, но и судовых жилых и служебных помещений во время эксплуатации судовой энергетической установки.

Техническим результатом, достигаемым при этом, является утилизация отработавшей тепловой энергии судовой энергетической установки путем прямого преобразования отработавшей тепловой энергии дизель-генератора в электрическую энергию и ее использование для питания термоэлектрического охладителя-нагревателя при нерабочем состоянии главного судового дизеля.

Этот технический результат достигается тем, что известное устройство, содержащее судовой главный дизель; термоэлектрический генератор, установленный на выхлопном трубопроводе, дизель-генератор, главный распределительный щит, потребитель электроэнергии, термоэлектрический охладитель-нагреватель, расположенный в ходовой рубке; элементы автоматики дополнительно содержит термоэлектрический генератор, установленный на выхлопном трубопроводе дизель-генератора, вход которого подключен к главному распределительному щитку, выход через блок реверса связан с термоэлектрическим охладителем - нагревателем. Кроме того, термоэлектрический охладитель-нагреватель содержит блок реверса с переключателями режимов: «холод», «теплота», вход которого подключен к главному распределительному щитку, выход связан с термоэлектрическим охладителем-нагревателем.

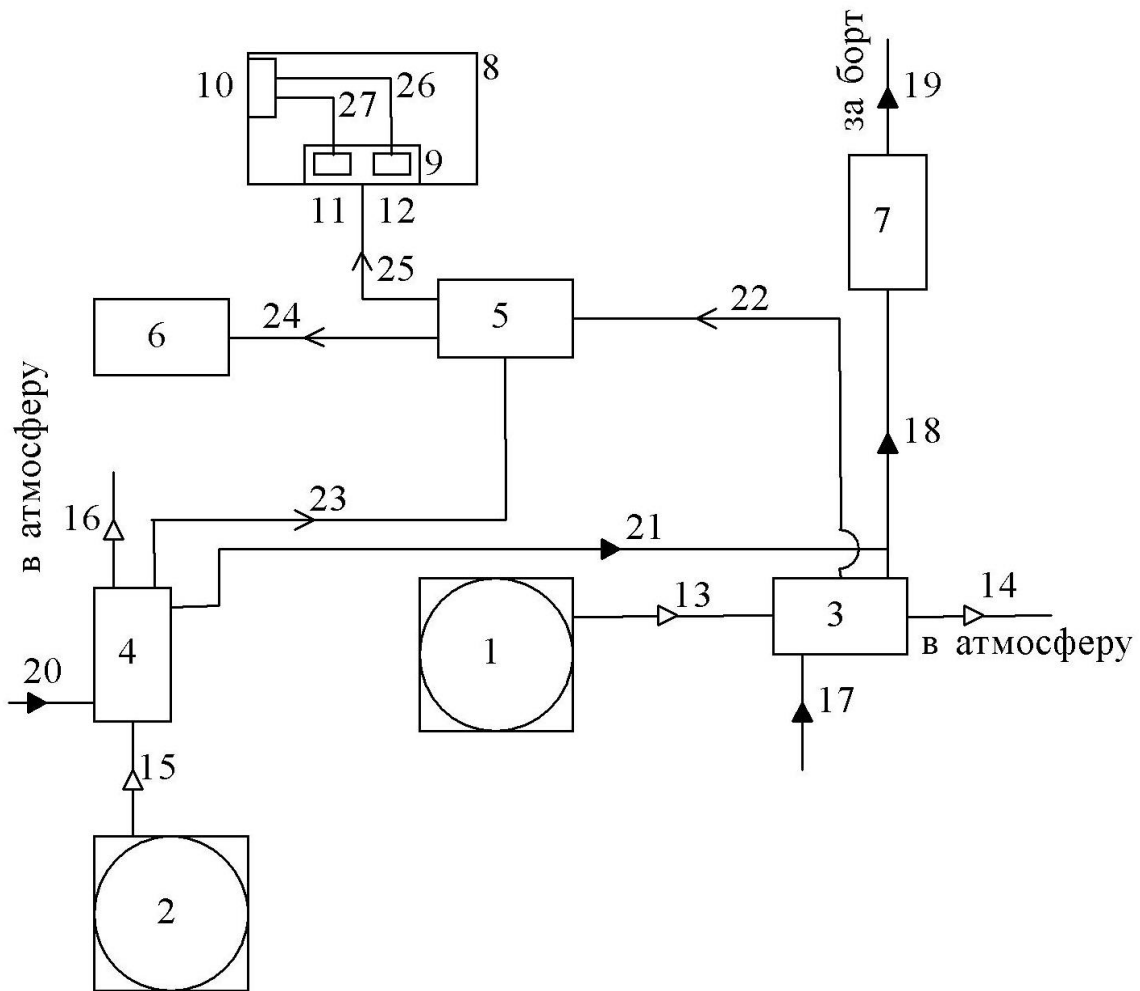


Рис. 1. Устройство для утилизации тепловой энергии отработавших газов судовых двигателей внутреннего сгорания

На рис. 1 представлено предлагаемое устройство для утилизации тепловой энергии отработавших газов судовых двигателей внутреннего сгорания и содержит главный судовой дизель 1; вспомогательный дизель-генератор 2; термоэлектрический генератор 3, 4; главный распределительный щит 5; потребитель судовой электроэнергии 6; потребитель горячей воды 7; ходовую рубку 8; блок реверса 9; термоэлектрический охладитель - нагреватель 10; переключатель режимов: «холод» 11, «теплота» 12; каналы отработавших газов 13, 14, 15, 16; каналы забортной воды 17, 18, 19, 20, 21; каналы электрической энергии 22, 23, 24, 25, 26, 27.

На выхлопном трубопроводе - канале 13 установлен ТЭГ 3, который состоит из термоэлектрических генераторных модулей, охлаждаются каналами забортной воды 17, 18.

Дизель – генератор 2 служит для обслуживания судовой энергетической установки электроэнергией и теплотой во время вынужденных стоянок судна при неработающем главном дизеле 1. На выхлопной трубе вспомогательного дизель – генератора 2 на канале 15 установлен ТЭГ 4. Для поддержания разности температур между холодной и горячей стороной термоэлектрических генераторных модулей (на рис. 1 не показаны) ТЭГ служат каналы забортной воды 20, 21.

Подогретая вода в ТЭГ3, ТЭГ4 может быть использована потребителем горячей воды 7. Отработанная горячая вода по каналу 19 сливается за борт.

Термоэлектрические генераторы 3, 4, установленные на выхлопных трубопроводах 13, 15 позволяют с использованием эффекта Зеебека преобразовать отработавшую тепловую энергию выхлопных газов в электрическую энергию.

Главный распределительный щит (ГРЩ) 5 - центральный пункт, куда поступает электрическая энергия от источников ТЭГ3, ТЭГ4 и где она распределяется между различными группами потребителей на судне.

В ходовой рубке 8 установлен ТЭОН 10, служит для поддержания требуемой температуры в ходовой рубке 8 при движении судна. В ТЭОН 10 используется эффект Пельтье. В блоке реверса 9 предусмотрены переключатели режимов: «холод» 11, «теплота» 12.

Предлагаемое устройство для утилизации тепловой энергии отработавших газов судовых двигателей внутреннего сгорания работает следующим образом.

После запуска главного судового дизеля 1 по мере появления тепловой энергии от отработавших газов дизеля 1 ТЭГ3 начинает работать. Разность температур между горячей и холодной сторонами ТЭГ3 контролируется забортной водой. При этом на горячей стороне поглощается теплота от отработавших газов, а с холодной стороны отводится теплота охлаждающей воды за вычетом электроэнергии, полученной на внешней нагрузке. А на внешней нагрузке ТЭГ3 создает напряжение, равное ЭДС, за вычетом напряжения внутреннего сопротивления, электроэнергия по каналу подается в главный распределительный щит 5 (ГРЩ5), который осуществляет прием электроэнергии, вырабатываемой термоэлектрическими генераторами 3, 4 и ее распределение между подключенному к нему потребителю 6 и ТЭОН 10.

При вынужденной остановке главного судового дизеля, например, при стоянке на якоре в ожидании выгрузки груза ТЭГ3 перестает работать, тогда запускается вспомогательный дизель – генератор 2 и начинает работать ТЭГ4 и аналогично начинает вырабатывать электрическую энергию, а выработанная электроэнергия подается по каналу 23 в ГРЩ 5.

Таким образом:

- термоэлектрический генератор, установленный на выхлопной трубе главного судового дизеля 1 и дизель-генератора 2 позволяет утилизировать теплоту отработавших газов путем преобразования ее в электрическую энергию;

- аккумулировать ее при необходимости в аккумуляторной батарее и обеспечивать

потребителей электроэнергией, в результате чего решаются все основные технические задачи по повышению эффективности судового дизеля.

Если температура в ходовой рубке 8 устраивает пользователя (вахтенного начальника), то ТЭОН 10 не работает. В случае появления высокой температуры в летнее время в ходовой рубке 8 пользователь (вахтенный начальник) нажимает на переключатель «холод» 11 и ТЭОН 10 начинает

вырабатывать «холод» согласно эффекту Пельтье. Через некоторое время в рубке 8 устанавливается оптимальная температура.

При эксплуатации судна ночью или в холодное время года, когда в ходовой рубке 8 устанавливается пониженная температура пользователь (вахтенный начальник) нажимает на переключатель «теплота» 12. При этом в блоке реверса 9 происходит изменение направления постоянного тока. В этом случае холодные спаи нагреваются, а горячие охлаждаются и ТЭОН 10 начинает работать в режиме теплового насоса, через некоторое время в ходовой рубке 8 устанавливается комфортная для судовождения температура [3].

ТЭОН 10, обладая возможностью получения холода и теплоты на основе использования эффекта Пельтье при отсутствии движущихся частей и холодильного агента обладает такими свойствами, как:

- универсальность, то есть возможность перевода термоэлектрического устройства

- из режима охлаждения в режим нагрева путем реверса постоянного тока;

- сочетание в едином устройстве таких традиционно реальных элементов, как источник холода или теплоты и теплообменный аппарат;

- простота устройства, компактность и взаимозаменяемость, возможность применения любой компоновочной схемы;

- высокая надежность;

- практически неограниченный срок службы - позволяют создать быстродействующий электронный ТЭОН.

Таким образом, по приведенному образцу используя эффекты Зеебека, Пельтье можно обеспечивать потребителей дополнительными источниками электроэнергии, теплоты и холода, что позволяет утилизировать отработавшие газы судовых дизелей, увеличить КПД судовой энергетической установки.

### **Список использованной литературы**

1. Патент № 44173. Устройство для терморегулирования молока при его транспортировке/ В.Н. Тимофеев, И.М. Селиванов, Г.Е. Чекмарев, С.Е. Сироткин. Оpubл. в БИ 20.02.04.

2. Патент № 2204030 Россия, МКИ F 01 P 7/16. Устройство для регулирования температуры охлаждающей жидкости двигателя внутреннего сгорания./В.Н. Тимофеев, П.А. Васильев. (Россия). Оpubл. в БИ 10.05.2003.

3. Тимофеев В. Н. Методы и средства автоматического регулирования теплового состояния судовых ДВС: дис. ... докт. техн. наук /В Тимофеев. – СПб, 2015. - 385 с.

4. Тимофеев В.Н., Салахов И.Р., Кутепова Л.М. и др. Утилизация вторичной теплоты рабочих систем судовых двигателей внутреннего сгорания // Актуальные проблемы и перспективы развития системы отраслевого транспортного образования: сборник статей IV Всероссийской научно-практической конференции. Под редакцией И.Р. Салахова. Казань, 2022. С. 124-135.



УДК 621.43

**Тимофеев В.Н.,**

д.т.н.; доцент,

**Кулагин К.В.,**

студент

Институт морского и речного флота имени Героя Советского Союза М.П.Девятаева - Казанский филиал ФГБОУ ВО "Волжский государственный университет водного транспорта", г. Казань

## **УСТРОЙСТВО ДЛЯ РЕГУЛИРОВАНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ СУДОВЫХ ЖИЛЫХ, СЛУЖЕБНЫХ ПОМЕЩЕНИЙ И ГЛАВНОГО СУДОВОГО ДВИГАТЕЛЯ**

**Аннотация.** Изобретение относится к судостроению. Устройство для регулирования температуры судовых жилых, служебных помещений и главного судового дизеля, содержит абсорбционную холодильную машину, установленную на выхлопном трубопроводе главного судового дизеля. Также имеются распределитель хладоносителя, электрические датчики температуры и нагрузки, задатчики, блок сравнения, блок управления. Дополнительно имеется четырехходовой кран, установленный на канале хладоносителя. Вход первого патрубка подключен к абсорбционной холодильной машине, выход: второй патрубок связан с потребителем холода, третий патрубок с распределителем хладоносителя, четвертый патрубок подключен к теплообменнику машинного отделения. Улучшается теплообмен.

**Ключевые слова:** температура, теплообмен, датчик.

Изобретение относится к судостроению и может быть использовано судостроительными проектными организациями.

Известны абсорбционные холодильные машины [1].

Абсорбционные холодильные машины (АБХМ) разделяют на машины периодического и непрерывного действия. Машины периодического действия малоэкономичны, поэтому они непригодны для судовых установок кондиционирования воздуха.

Машины непрерывного действия имеют ряд преимуществ, делающие из них перспективными для использования на судах. К таким преимуществам относятся: отсутствие движущихся частей, бесшумность работы, возможность работы за счет теплоты отработавшего пара, например, турбогенераторов и других вспомогательных механизмов, выхлопных газов дизелей, горячей воды от охлаждения некоторых машин, простота обслуживания.

В судовых условиях, из АБХМ в настоящее время лишь бромистолитиевые могут рассматриваться в судовых системах кондиционирования воздуха.

Бромистолитиевые АБХМ при использовании бросового тепла, их габариты, сравнимые с габаритами пароводяных машин, и другие

преимущества позволяют считать их перспективными в судовых системах кондиционирования воздуха.

Однако, в данном источнике отсутствуют способы реализации АБХМ на судах. Наиболее близким техническим решением является «Патент №2466289. Россия, МПК 02G 5/02. Система для охлаждения свежего заряда и отработавших газов судового дизеля, подаваемых на впуск» [2].

Система содержит судовой главный дизель, выхлопной трубопровод, утилизационный котел, АБХМ, потребители холода, теплообменники отработавших газов и свежего заряда, которые подключены к АБХМ.

Система для охлаждения свежего заряда - наддувочного воздуха и ОГ судового дизеля, подаваемых на впуск в цилиндры дизеля, позволяет охлаждать ОГ и свежий заряд-наддувочный воздух с помощью АБХМ, что приводит к улучшению рабочего процесса дизеля.

Основным недостатком данной системы является то, что в ней отсутствуют способы реализации полученного холода в судовых жилых, служебных помещениях и рабочих системах дизеля.

Предлагаемая система решает задачу создания устройства для регулирования температуры машинного отделения, судовых жилых и служебных помещений и рабочих систем главного судового дизеля. Техническим результатом, достигнутым при этом, является создание оптимальной температуры в машинном отделении, комфортных температурных условий в судовых жилых, служебных помещениях и охлаждение рабочих систем в теплонапряженном состоянии главного судового дизеля.

Технический результат достигается тем, что устройство для регулирования температуры судовых жилых, служебных помещений и главного судового дизеля, содержащее абсорбционную холодильную машину, установленную на выхлопном трубопроводе главного судового дизеля, распределитель хладоносителя, элементы автоматики - электрические датчики температуры и нагрузки, задатчики, блок сравнения, блок управления дополнительно содержит четырехходовой кран, установленный на канале хладоносителя, вход первого патрубка подключен к абсорбционной холодильной машине, выход: второй патрубок связан с потребителем холода, третий патрубок - с распределителем хладоносителя, четвертый патрубок подключен к теплообменнику машинного отделения.

Кроме того, система содержит два электрических трехходовых крана, вход первого патрубка трехходового крана подключен к распределителю хладоносителя, выход: второй патрубок связан с системой охлаждения, третий патрубок связан с системой хладоносителя; вход первого патрубка второго трехходового крана подключен к распределителю хладоносителя, выход: второй патрубок связан с системой наддувочного воздуха, третий патрубок второго трехходового крана связан с системой хладоносителя.

Предлагаемое устройство для регулирования температуры судовых жилых, служебных помещений и главного судового дизеля представлено на рис. 1 и содержит машинное отделение (МО) 1; главный судовой дизель 2; абсорбционную холодильную машину (АБХМ) 3; теплообменник 4; судовой

потребитель холода 5; электрический насос 6; четырехходовой кран (ЧХК) 7; электрические трехходовые краны (ЭТХК) 8, 10, 11; распределитель хладоносителя 9; система охлаждения (СО) 12; система наддувочного воздуха (СНВ) 13; блок управления (БУ) 14, блок сравнения (БС) 15, 17, 19; задатчики 16, 18, 20; датчик нагрузки (ДН) 21; датчики температуры (ДТ) 22, 23, 24; каналы отработавших газов 25, 26; каналы забортной воды 27, 28; каналы хладоносителя 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44; каналы электрической энергии 45, 46, 47, 48; каналы электрических сигналов 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58. АБХМ 3 установлен на канале 25 отработавших газов.

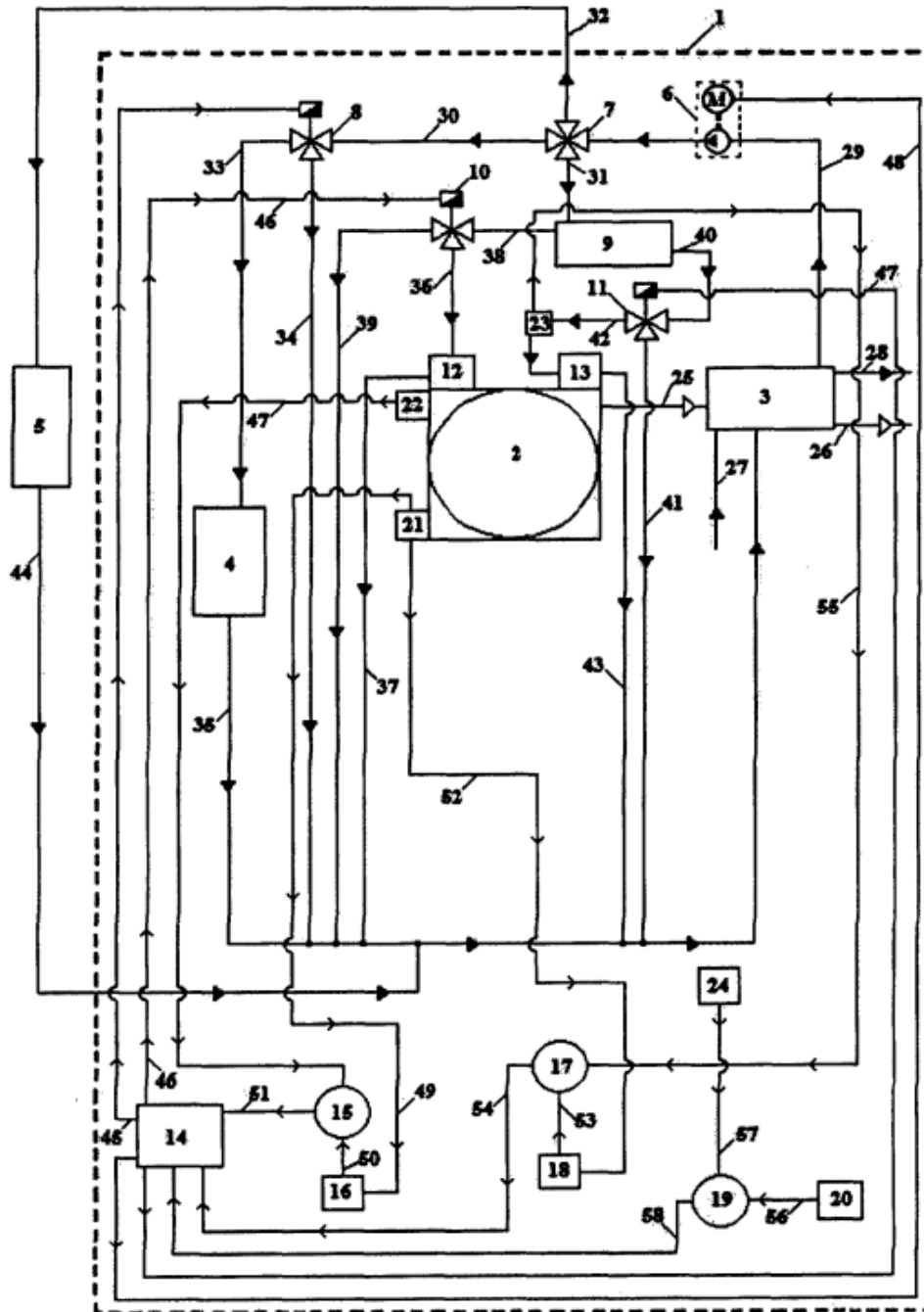


Рис. 1. Устройство для регулирования температуры судовых жилых, служебных помещений и главного судового дизеля

Для отвода теплоты от АБХМ по каналу 27 подводится забортная вода, которая после отработки по каналу 26 сливается за борт. АБХМ 3 позволяет получить холодную воду с температурой 5-8°C. Вода одновременно служит и хладагентом - часть ее испаряется, и хладоносителем - неиспарившаяся часть подается потребителям холода. Полученный хладоноситель с температурой 5-8°C при помощи электрического насоса 6 циркулирует по замкнутому циклу: АБХМ 3, канал 29, насос 6, ЧХК 7, ЭТХК 8, канал 33, теплообменник 4, канал 35, АБХМ 3. Кроме того, подциклы: ЧХК 7, канал 32, судовой потребитель холода 5, канал 44; ЧХК 7, канал 31, распределитель 9, ЭТХК 10, канал 36, СО 12, канал 37; канал 35; ЭТХК 36, канал 30, канал 35; распределитель 9, канал 40, ЭТХК 11, канал 42, СНВ 13, канал 43, канал 35; ЭТХК 11, канал 41, канал 35. Теплообменник 4 установлен в машинном отделении 1 судна.

Основной задачей теплообменника 4 является поддержание заданной температуры в машинном отделении во время работы главного судового дизеля. Потребитель холода 5 обеспечивает требуемую температуру в жилых и служебных помещениях в теплое время года.

Распределитель 9 обеспечивает систему охлаждения 12 и систему наддувочного воздуха 13 хладоносителем.

Предлагаемое устройство для регулирования температуры судовых жилых, служебных помещений и главного судового дизеля работает следующим образом.

После запуска главного судового дизеля 1 данное устройство начинает работать. АБХМ 3 начинает работать, подачей электроэнергии из БУМ по каналу 48 запускается электрический насос 6 и хладоноситель начинает циркулировать по своему замкнутому циклу.

Хладоноситель через ЧХК 7 по каналу 32 подается в потребитель холода 5, по каналу 30 подается на ЭТХК 8. При этом, если  $t_{\text{МО}} \leq t_{\text{НОМ.МО}}$ , то в этом случае ЭТХК 8 закрывает канал 33, открывает канал 34 и весь поток хладоносителя подается по каналу 34 минуя теплообменник 4 ( $t_{\text{МО}}$  - температура в машинном отделении,  $t_{\text{НОМ.МО}}$  - номинальная температура в машинном отделении).

Датчик температуры 24, расположенный в машинном отделении 1 контролирует температуру машинного отделения, подает сигнал по каналу 57 в блок сравнения 19. В зависимости от требований к температуре МО 1 задатчик 20 устанавливается на требуемую температуру МО 1.

В задатчике 20 формируется сигнал в соответствии с заданным законом поступает в блок сравнения 19. Сопоставляя сигналы, поступающие от датчика температуры 24 и задатчика 20, в блоке сравнения 19 происходит вычисление регулирующего сигнала, который поступает по каналу 58 в блок управления 14. Блок управления 14 по каналу 45 подает электроэнергию на ЭТХК 8, который открывает канал 33, закрывает канал 34 и соответственно по каналу 33 подается хладоноситель на теплообменник 4, где в результате теплообмена с воздухом МО 1 температура доводится до заданного значения.

В дальнейшем открытием (закрытием) канала 34 и закрытием (открытием) канала 33 происходит поддержание температуры МО 1 до заданного значения. Температурные режимы в системах охлаждения и

наддувочного воздуха обеспечивают штатные теплообменники, но, если они не в состоянии поддерживать требуемые температурные режимы, например, при работе в южных широтах или во время половодья часто засоряются штатные теплообменники, регулирование температурного режима в рабочих системах осуществляется следующим образом.

Температуру охлаждающей жидкости в СО 12 контролируют датчики температуры 22 и датчик нагрузки 21. В зависимости от требований к температуре охлаждающей жидкости СО 12 задатчик 16 устанавливается на заданные температурные режимы и связан с блоком сравнения 15 [3].

Сигнал от датчика температуры 22 подается в блок сравнения 15. Одновременно сигнал от датчика нагрузки 21 подается на задатчик 16, где формируется сигнал в соответствии с заданным законом и поступает по каналу 50 на блок сравнения 15.

Сопоставляя сигналы, поступающие от датчика температуры 22 и задатчика 16, в блоке сравнения 15 происходит вычисление регулирующего сигнала, который по каналу 51 поступает в блок управления 14. Блок управления 14 по каналу 46 подает электроэнергию на ЭТХК 10, который откроет канал 36 и температура в СО установится до требуемого значения..

Таким образом, сигнал, формирующийся на выходе блока управления 14, зависит от отклонений, как регулируемой температуры, так и текущего значения нагрузки. Это дает возможность использовать комбинированное регулирование, позволяет уменьшить время запаздывания и повысить качество регулирования СО 12.

Одновременно через распределитель 9 подается хладоноситель по каналу 40 на ЭТХК 11. При этом, датчик температуры 23 подает по каналу 55 сигнал в блок сравнения 17, а датчик нагрузки 21 подает по каналу 52 сигнал на задатчик 18. В зависимости от требований к температуре наддувочного воздуха задатчик 18 устанавливается согласно рекомендациям автора [4] на заданные температурные режимы и связан с блоком сравнения 17.

При нагрузке  $N_e < 0,4N_{e\text{ ном}}$  сигналы, поступающие от датчика температуры 23 и задатчика 18, в блоке сравнения 17 происходит вычисление регулирующего сигнала, который поступает по каналу 54 в блок управления 14, и подачей электроэнергии по каналу 47 приводит в действие ЭТХК 11. Открывается канал 42, хладоноситель по этому каналу подается в СНВ 13 и температура наддувочного воздуха доводится до заданного значения. Отработанный хладоноситель по каналам 48, 35 возвращается в АБХМ 3 и цикл повторяется.

При достижении заданной температуры закрытием (открытием) канала 42 и открытием (закрытием) канала 41 поддерживается требуемая температура наддувочного воздуха.

Таким образом, утилизация тепловой энергии отработавших газов с использованием абсорбционной холодильной машины позволяет создать потребителю - судовым жилым и служебным помещениям и машинному отделению комфортные температурные условия во время эксплуатации

судовой энергетической установки, поддерживать требуемый температурный режим в рабочих системах главного судового дизеля.

Разработанная многоконтурная система автоматического регулирования всех температурных параметров в системах охлаждения, наддува представляет собой как пример сложного рационального решения для систем комплексной автоматизации.

### **Список использованной литературы**

1. Языков В.Н. Теоретические основы проектирования судовых систем кондиционирования воздуха. 1967, 412 с. Издательство «Судостроение», Ленинград, Д - 65, ул. Гоголя, 8 (Стр. 307-310).

2. Патент №2466289. Россия, МПК 02G 5/02. Система для охлаждения свежего заряда и отработавших газов судового дизеля, подаваемых на впуск / Тимофеев В. Н., Безюков О. К., Ключ О. В., Васильева И. Г., Тимофеев Д. В. Опубл. 10.11.2012. Бюл. №31.

3. Тимофеев В.Н. Методы и средства автоматического регулирования теплового состояния судовых ДВС: дис... докт. техн. наук /В Тимофеев. - СПб, 2015, 2015, - 385 с.

4. Крутов В.И. Двигатель внутреннего сгорания как регулируемый объект / В. И. Крутов. - М.: Машиностроение, 1978. - 471 с., стр. 242.

© Тимофеев В.Н., Кулагин К.В., 2022

УДК 621.43

**Тимофеев В.Н.,**

д.т.н.; доцент,

**Чукаев Д.О.,**

студент

Институт морского и речного флота имени Героя Советского Союза М.П.Девятаева - Казанский филиал ФГБОУ ВО "Волжский государственный университет водного транспорта", г. Казань

## **УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ТЕПЛОЙ ЭНЕРГИИ СУДОВОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ В ЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ ЭНЕРГИЮ**

**Аннотация.** Значительная часть тепловой энергии судовой энергетической установки (СЭУ) используется крайне неэффективно, которая в огромном количестве вместе с продуктами сгорания и охлаждающей жидкостью выбрасывается в окружающую среду.

Статья решает задачу создания устройства, позволяющего осуществить прямое преобразование отработавшей тепловой энергии СЭУ и тепловой энергии вспомогательного котла в электрическую энергию с использованием ОЦР, который представляет собой замкнутый цикл, содержит испаритель,

паровую турбину, генератор, конденсатор, электрический насос. ОЦР заправляется низкокипящим веществом (НКВ).

**Ключевые слова:** главный судовой дизель, отработавшая тепловая энергия систем охлаждения, органический цикл Ренкина, электрическая энергия.

При эксплуатации СЭУ осенью или в зимнее время во время стоянки судна на рейде в ожидании выгрузки судна или других мероприятий для отопления судовых помещений начинает работать вспомогательный котел. В этом случае для обеспечения судна энергетическими параметрами может быть использовано предлагаемое устройство.

Тогда аналогично. в испарителе происходит теплообмен между теплоносителем вспомогательного котла и НКВ, превращение его в пар с высоким давлением. Выходя из испарителя полученный пар по каналу поступает в турбину и расширяясь совершает работу, вал которой связан с генератором. Происходит выработка электрической энергии в генераторе, которая поступает потребителю электроэнергии.

Таким образом, устройство для преобразования тепловой энергии судовой энергетической установки в электрическую энергию позволяет утилизировать отработавшую тепловую энергию СЭУ, которое позволит увеличить КПД СЭУ.

Значительная часть тепловой энергии судовой энергетической установки (СЭУ) используется крайне неэффективно, зачастую просто рассеивается в окружающей среде. В последнее время большие усилия прилагаются для того, чтобы каким-то образом использовать низкопотенциальную энергию, которая в огромном количестве вместе с продуктами сгорания и охлаждающей жидкостью выбрасывается в окружающую среду.

Для утилизации низкопотенциальной энергии все чаще применяется органический цикл Ренкина (ОЦР) с альтернативными рабочими телами, в качестве которых обычно используются органические вещества (класс соединений, в состав которых входит углерод, за исключением карбидов, карбонатов, оксидов углерода и цианидов), с более низкой, чем у воды, температурой кипения. Благодаря этому обстоятельству появляется возможность реализации цикла Ренкина при более низкой температуре.

Современные системы утилизации тепловых отходов ДВС дают возможность использовать не только тепло выхлопных газов, но и тепловую энергию системы охлаждения. Как отмечается в [1] за счет применения установки с ОЦР удалось повысить мощность двигателя на 19.2 кВт, при этом его термическая эффективность возросла с 28.9% до 32.7%.

Наиболее близким по технической сущности к данной статье является статья Юи, Тинькао Тан «Анализ производительности и оптимизации серии теплообменников органического цикла Ренкина с использованием нескольких источников тепла двигателя» [2].

В статье излагается результаты использования ОЦР в дизельной установке морского судна. В устройстве три источника объединены в три

группы: вода в рубашке охлаждения → выхлопные газы, продувочный воздух → выхлопные газы и вода в рубашке → продувочный воздух → выхлопные газы. Было изучено влияние массового расхода жидкости, давления испарения и коэффициента извлечения источника тепла на тепловые характеристики и доли рекуперации источника тепла на тепловые характеристики и экономические показатели SHEORC. Одноцелевая оптимизация с выходной мощностью в качестве цели и многоцелевая оптимизация с эксергетической эффективностью и приведенной стоимостью энергии (LCOE) в качестве целей выполняются. Результаты анализа показывают, что в сочетании вода рубашки охлаждения → отработавший газ и вода рубашки охлаждения → продувочный воздух → источник отработавших газов позволяет осуществить рекуперацию тепла, благодаря которой SHEORC может получить наилучшую производительность. Результаты оптимизации показали, что R245са имеет наилучшие теплоэкономические характеристики во всех трех комбинациях источников.

Система SHEORC состоит из насоса рабочей жидкости детандера и конденсатора, а также нескольких теплообменников. Количество источников тепла определяет количество теплообменников. Например, в исходной комбинации JW → SA → EG рабочая жидкость от насоса сначала проходит через теплообменник А. Рабочая среда в теплообменнике А нагревается водой рубашки охлаждения. После этого рабочая жидкость проходит через теплообменник Б и отбирает тепло от продувочного воздуха. Наконец, рабочее тело из теплообменника В циркулирует в теплообменнике С. Рабочее тело, выходящее из теплообменника С, представляет собой пар высокого давления в перегретом состоянии. Затем перегретый пар расширяется в детандере для преобразования энергии в механическую и превращается в пар низкого давления. Затем пар отдает тепло морской воде в конденсаторе и превращается в насыщенную жидкость. После этого насыщенная жидкость насосом рабочей жидкости затем перекачивается в теплообменник.

Основным недостатком данного проекта является то, что в работе не используются другие источники тепловой энергии судовой энергетической установки (СЭУ): отработавшая тепловая энергия дизель – генератора и тепловая энергия вспомогательного котла, что снижает эффективность утилизации СЭУ.

Заявляемая статья решает задачу создания устройства, позволяющего осуществить прямое преобразование отработавшей тепловой энергии судовой энергетической установки и тепловой энергии вспомогательного котла в электрическую энергию с использованием ОЦР.

Техническим результатом при этом является повышение эффективности СЭУ утилизацией отработавшей тепловой энергии главной, дизель-генераторной установок и тепловой энергии вспомогательного котла.

Технический результат достигается тем, что устройство для преобразования тепловой энергии судовой энергетической установки в электрическую энергию, содержащее источник отработавшей тепловой энергии судового дизеля, включающий в себя отработавшую тепловую энергию систем



охлаждения, наддувочного воздуха, отработавших газов; электрический циркуляционный насос, два электрических четырехходовых крана, органический цикл Ренкина, оно дополнительно содержит источник отработавшей тепловой энергии дизель-генератора, включающий в себя отработавшую тепловую энергию систем охлаждения, наддувочного воздуха, отработавших газов, вход теплоносителя которого через электрический насос и первый электрический четырехходовой кран подключен к испарителю органического цикла Ренкина, выход через второй электрический четырехходовой кран связан с источником отработавшей тепловой энергии дизель-генератора. Кроме того, устройство дополнительно содержит вспомогательный котел, вход теплоносителя которого через электрический насос и первый электрический четырехходовой кран подключен к испарителю органического цикла Ренкина, выход через электрический второй четырехходовой кран связан с вспомогательным котлом.

На рис. 1 представлено устройство для преобразования отработавшей тепловой энергии судовой энергетической установки в электрическую энергию, которое содержит главный судовой дизель 1; дизель-генератор 2; источник отработавшей тепловой энергии главного судового дизеля в виде теплообменника 4; источник отработавшей тепловой энергии дизель-генератора в виде теплообменника 5; вспомогательный котел 3; блок управления 6; пульт управления 7; переключатель: 8 - главного судового дизеля 1; 9 – дизель-генератора 2; 10 – вспомогательного котла 3; циркуляционный электрический насос (ЭН) – 11, 12, 13; потребитель электроэнергии 14; первый электрический четырехходовой кран 15(1ЭЧХК15); второй электрический четырехходовой кран 16 (2ЭЧХК16); электрический запорный вентиль 17 (ЭЗВ17), электрический трехходовой вентиль 18 (ЭТХВ18); испаритель 19; паровую турбину 20; генератор 21; электрический насос 22; каналы теплоносителя 26, 54, 27; 28; 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35; каналы низкокипящего вещества 36, 37, 38, 39; потребитель электроэнергии 23; каналы забортной воды 24, 25; каналы электрической энергии 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53.

ОЦР представляет собой замкнутый цикл, содержит испаритель 19, паровую турбину 20, генератор 21, конденсатор 23, электрический насос 22. ОЦР заправляется низкокипящим веществом (НВ). При выборе НВ необходимо учитывать ряд, предъявляемых к ним требований: дешевизна; хорошие теплофизические свойства; не токсичность; отсутствие экологического воздействия на окружающую среду (озоновый слой, парниковый эффект); замерзание при достаточно низких отрицательных температурах, что важно для климатических условий северных регионов

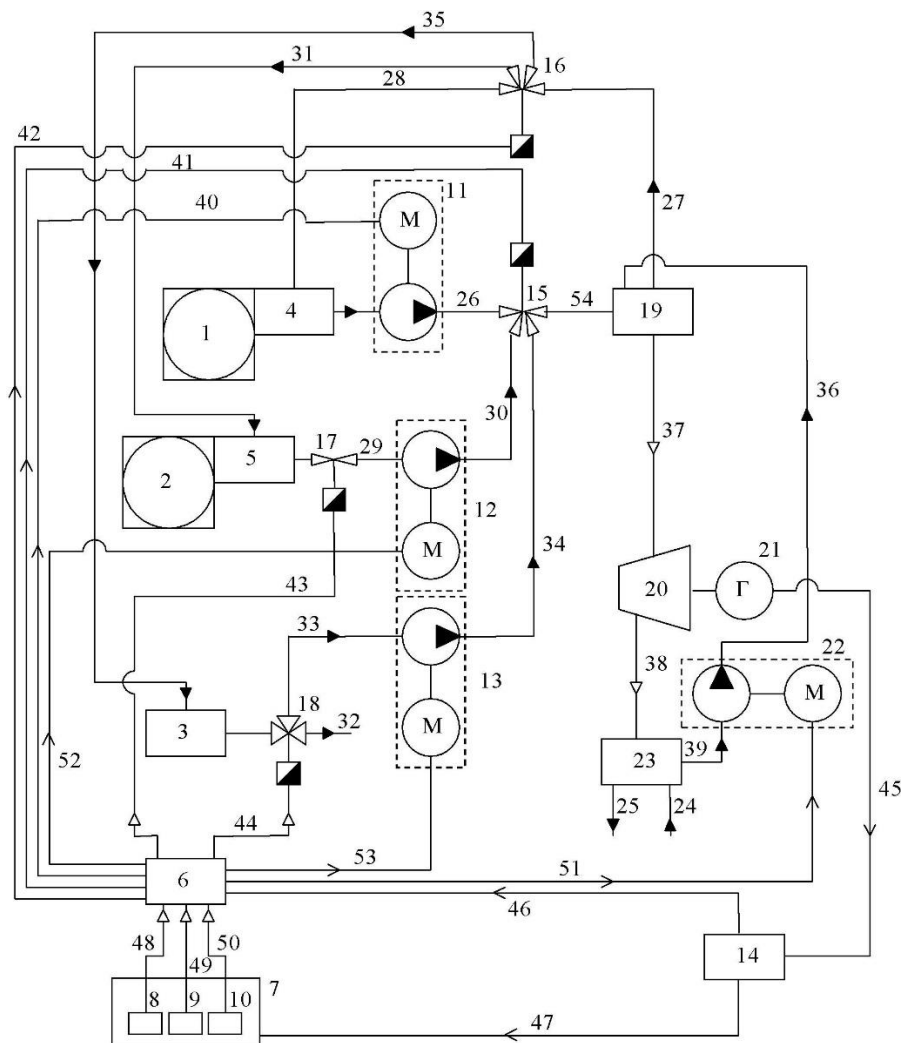


Рис. 1. Устройство для преобразования отработавшей тепловой энергии судовой энергетической установки в электрическую энергию

Источник отработавшей тепловой энергии СЭУ включает 3 источника тепловой энергии, которые создаются: 1) – при эксплуатации главного судового дизеля; 2) – при работе дизель-генератора, при стоянке на якоре в ожидании выгрузки груза или при других стоянках; 3) – на стоянках в осеннее время, когда судно стоит на якоре: главный судовый дизель и дизель - генератор находятся в нерабочем состоянии, а отопление судна производится вспомогательным котлом. Первые два источника 1),2) отработавшей тепловой энергии в огромном количестве вместе с продуктами сгорания и охлаждающей жидкостью выбрасывается в окружающую среду. Чтобы исключить этот недостаток, в предлагаемой заявке предусматривается повторное использование источников 1), 2) отработавшей тепловой энергии следующим образом.

1) Источник отработавший тепловой энергии главного судового дизеля, располагается в теплообменнике 4 в виде теплоносителя, который образуется в результате теплообмена с теплообменниками систем охлаждения, наддувочного воздуха и отработавших газов(на чертеже не показаны) и поступает в теплообменник 4, куда одновременно по каналу 27, 2ЭЧХ16, каналу 28 поступает в теплоноситель из испарителя 19, в результате теплообмена с источником отработавшей тепловой энергии главного судового дизеля в

теплообменнике 4 происходит нагрев теплоносителя, который по каналу 26, ЭН 11, 1ЭЧХК15, каналу 54 подается в испаритель 19.

2) Аналогично источник отработавшей тепловой энергии во время эксплуатации дизель – генератора 2 располагается в теплообменнике 5 в виде теплоносителя, который создается в результате теплообмена с теплообменниками систем охлаждения, наддувочного воздуха и отработавших газов (не чертеже не показаны) и в виде теплоносителя насосом 12 по каналам 29, 30, 1ЭЧХК15, канал 54 подается в испаритель 19.

3) Тепловая энергия источника 3) создается в котле 3, которая при эксплуатации в виде теплоносителя подается по каналу 32 через электрический трехходовой вентиль 18 насосом 13 по каналам 33, 34, 1ЭЧХК15 и каналу 54 в испаритель 19. Другая часть теплоносителя по каналу 32 через электрический трехходовой вентиль 18 подается потребителю тепла.

Устройство для преобразования тепловой энергии судовой энергетической установки в электрическую энергию работает следующим образом.

Запускается главный судовой дизель для выполнения своего рейса. Тогда пользователь переключателем 8 приводит данное устройство в действие. Блок управления 6 подачей электроэнергии по каналам 40, 41, 42, 51 приводит в действие 1ЭЧХК15, 2ЭЧХК16, насосы 11, 22. При этом 1ЭЧХК15 открывает каналы 26, 54, закрывает каналы 30, 34; 2ЭЧХК16 закрывает каналы 31, 35, открывает канал 27, 28. Устройство начинает работать. Насос 11 начинает подавать теплоноситель из теплообменника 4 по каналу 26 через 1ЭЧХК15, канал 54 в испаритель 19. Одновременно начинает работать насос 22 и НВ по каналу 36 подается в испаритель 19. В испарителе 19 происходит теплообмен между теплоносителем и низкокипящим веществом, в результате низкокипящее вещество превращается в пар с высоким давлением. Выходя из испарителя 19 полученный пар по каналу 37 поступает в турбину 20 и расширяясь совершает работу, вал которой связан с генератором 21. Происходит выработка электрической энергии в генераторе 21, которая по каналу 45 поступает потребителю электроэнергии 14. Отработанный теплоноситель из испарителя 19 через канал 27, 2ЭЧХК16, канал 28 поступает в теплообменник 4, где начинается теплообмен и цикл повторяется.

После окончания рейса судно становится на рейд в ожидании выгрузки груза или для других целей. Судно становится на якорь и останавливается главный судовой дизель 1. В этом случае для обеспечения необходимыми энергетическими параметрами запускается дизель- генератор 2 и после его прогрева включается предлагаемое устройство.

Тогда пользователь переключателем 9 подачей по каналу 49 электроэнергии БУ 6 приводит данное устройство в действие. Блок управления 6 подачей электроэнергии по каналам 41, 42, 43, 51, 52 приводит в действие 1ЭЧХК15, 2ЭЧХК16, ЭЗВ17 и насосы 12, 22. При этом каналы 54, 30, 31, 27 открываются, а каналы 34, 26, 28, 35 закрываются. Электрический запорный вентиль 17 откроет канал 29.

Тогда теплоноситель из теплообменника 5 насосом 12 через каналы 29, 30, 1ЭЧХК15 и канал 54 подается в испаритель 19.

Аналогично одновременно начинает работать насос 22 и НВ по каналу 36 подается в испаритель 19. В испарителе 19 происходит теплообмен между теплоносителем и низкокипящим веществом, в результате низкокипящее вещество превращается в пар с высоким давлением. Выходя из испарителя 19 полученный пар по каналу 37 поступает в турбину 20 и расширяясь совершает работу, вал которой связан с генератором 21. Происходит выработка электрической энергии в генераторе 21, которая по каналу 45 поступает потребителю электроэнергии 14.

При эксплуатации СЭУ осенью или в зимнее время во время стоянки судна на рейде в ожидании выгрузки судна или других мероприятий для отопления судовых помещений начинает работать вспомогательный котел 3. В этом случае для обеспечения судна энергетическими параметрами может быть использовано предлагаемое устройство.

Тогда пользователь переключателем 10 подачей по каналу 50 электроэнергии приводит БУ 6 данное устройство в действие. Блок управления 6 подачей электроэнергии по каналам 41, 42, 51, 53 приводит в действие 1ЭЧХК15, 2ЭЧХК16, ЭТХВ18 и насосы 13, 22. При этом каналы 54, 34, 35, 27 открываются, а каналы 30, 26, 28, 31 закрываются. ЭТХВ18 откроет каналы 32, 33. Канал 33 может быть использован для отопления теплоносителем помещений судна.

Тогда теплоноситель из вспомогательного котла 3 насосом 13 по каналам 33, 34, 1ЭЧХК15 и канал 54 подается в испаритель 19.

Аналогично одновременно начинает работать насос 22 и НВ по каналу 36 подается в испаритель 19. В испарителе 19 происходит теплообмен между теплоносителем и низкокипящим веществом, в результате низкокипящее вещество превращается в пар с высоким давлением. Выходя из испарителя 19 полученный пар по каналу 37 поступает в турбину 20 и расширяясь совершает работу, вал которой связан с генератором 21. Происходит выработка электрической энергии в генераторе 21, которая по каналу 45 поступает потребителю электроэнергии 14. Полученный источник электроэнергии способен обеспечивать судно электроэнергией и поэтому дизель -генератор 2 останавливается.

Таким образом, устройство для преобразования тепловой энергии судовой энергетической установки в электрическую энергию позволяет утилизировать отработавшую тепловую энергию СЭУ, которое позволит увеличить КПД СЭУ.

### **Список использованной литературы**

1. Quoilin S., Van Den Broekb M., Declayea S., Dewallefa P., Lemorta V. Techno-economic survey of Organic Rankine Cycle (ORC) systems // Renewable and Sustainable Energy Reviews. 2013. Vol. 22. P.168-186. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rser.2013.01.028>.

2. Юи, Тинькао Тан/Институт силового привода и управления, Шанхайский морской университет, 1550 HaiqanqAve., Шанхай 201306, Китай/Анализ производительности и оптимизации серии теплообменников органического цикла Ренкина с использованием нескольких источников тепла двигателя. Опубл. 16.07.2021г.

© Тимофеев В.Н., Чукаев Д.О., 2022

УДК 378.147

**Торсунова Э.Р.,**

к.п.н., доцент

Пермский филиал ФГБОУ ВО "Волжский государственный университет водного транспорта", г. Пермь  
Пермский филиал РАНХиГС, г. Пермь

## **АВТОМАТИЗАЦИЯ ПОСТРОЕНИЯ УРАВНЕНИЙ РЕГРЕССИИ ПРИ МАТЕМАТИЧЕСКОМ МОДЕЛИРОВАНИИ В ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМАХ**

**Аннотация.** В статье рассматриваются возможности MS Excel для автоматизации построения уравнений регрессии, приводится пример нахождения и визуализации линейной и нелинейной парной регрессии.

**Ключевые слова:** уравнение регрессии, математическая модель, MS Excel.

Математическая модель представляет собой математические соотношения, которые приближенно, абстрагируясь от некоторых факторов, описывают изучаемый процесс или систему. Математическое моделирование – это научно-обоснованный метод исследования, опирающийся на создание и использование математических моделей. Важность метода заключается в том, что он позволяет выделить наиболее значимые сущности и спрогнозировать риски, что является ценным на этапе планирования в транспортной отрасли.

Одним из видов математического моделирования является регрессионный анализ, предназначенный для получения теоретического уравнения регрессии, тип которого определяется особенностями изучаемой системы случайных величин. Регрессия – функциональная зависимость, аппроксимирующая статистическую зависимость средних значений рассматриваемых факторов [1, с. 101].

Использование программного обеспечения для построения уравнений регрессии избавляет от рутинных вычислительных действий, защищает от ошибок в вычислениях, значительно ускоряет процесс расчёта параметров уравнения регрессии и визуализации регрессионных моделей, тем самым делает регрессионный анализ мощным инструментом математического моделирования.

Рассмотрим пример построения и визуализации уравнений линейной и нелинейной парной регрессии средствами MS Excel по данным, представленным в таблице 1. Для этого выполним действия: *Вставка – Диаграмма – Точечная; Макеты диаграмм – Добавить элементы диаграммы – Линия тренда – Дополнительные параметры линии тренда* (показывать уравнение на диаграмме, поместить на диаграмме  $R^2$ ).

Таблица 1 – Основные характеристики пассажирских катамаранов [2, с. 182]

№	Длина наибольшая, м	Ширина габаритная, м
Kanoo 42	30,2	10
Scorpio	36	8,5
Rathlin Express	17,7	6,5
Freedom Monarch	29	8,5
TideAdmiral	33	10,6
Kilimanjaro II	36,8	9,5
Taurus	35,96	8,73
Alicat 1	21,3	6,4
James Grant	18	6
Paria Bullet	41,2	10,9
Sawqrah	51,8	15,5
CarboClyde	23,6	8,6
Gardian2	21,3	6,4
Foryd Bay	21,3	7,3
Sure Pride	19,5	7,5
Vale Grand Sud	41,2	10,9

Результат построения линейной регрессии представлен на рисунке 1.

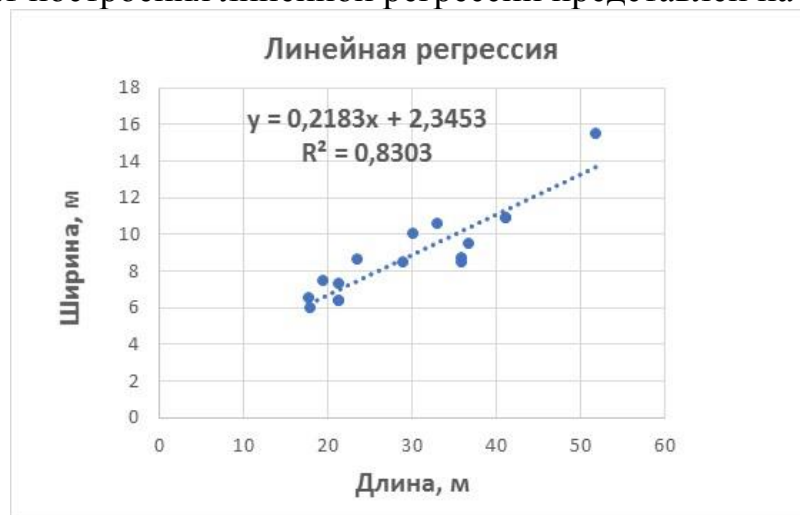


Рисунок 1 – Линейная регрессия

На рисунке 2 приводится уравнение логарифмической регрессии, а также её график.

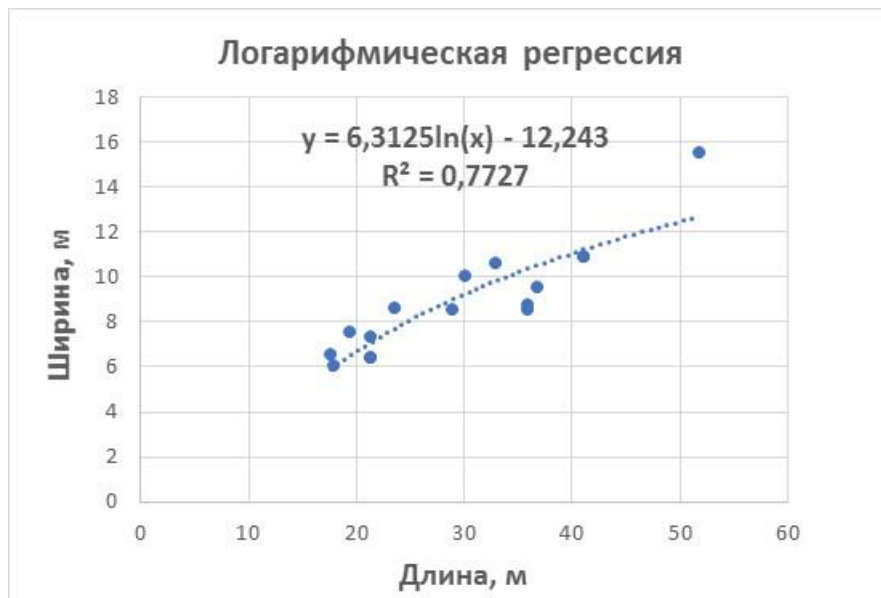


Рисунок 2 – Логарифмическая регрессия

Результат применения инструментов Excel для построения полиномиальной (второй степени) регрессии приведен на рисунке 3.

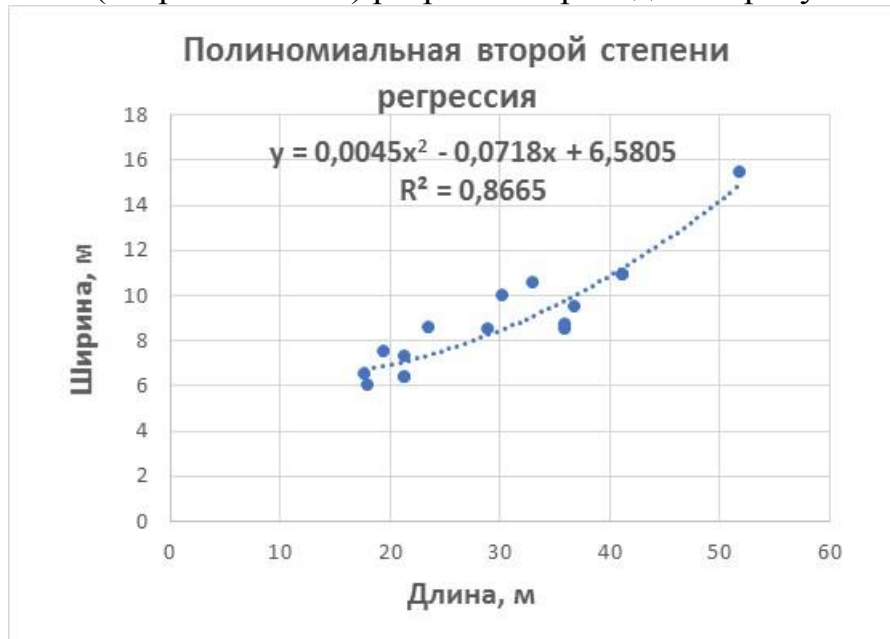


Рисунок 3 – Полиномиальная (второй степени) регрессия

На рисунке 4 построено уравнение полиномиальной (третьей степени) регрессии.

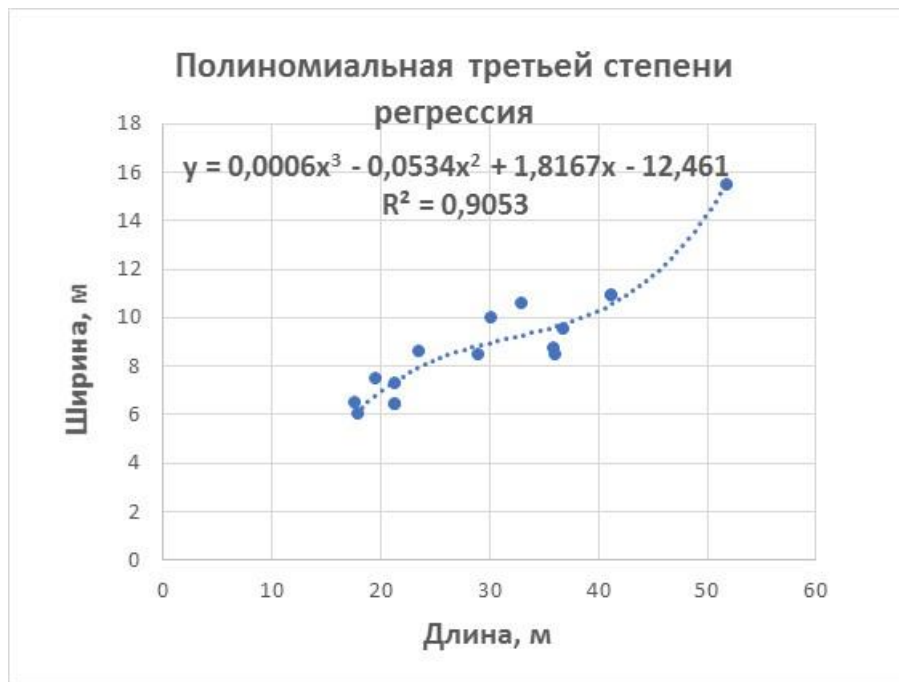


Рисунок 4 – Полиномиальная (третьей степени) регрессия

Таким образом, автоматизация процесса составления регрессионных уравнений значительно упрощает и расширяет возможности применения регрессионного анализа. Способы визуализации помогают достаточно быстро выбрать наилучшее из уравнений регрессии. Выбор программы Excel обусловлен её распространённостью, лёгкостью использования, достаточно мощными вычислительными и графическими возможностями. Представленные подходы могут быть полезны для преподавания математической статистики, математического моделирования в вузе транспортной направленности. Также рассмотренный процесс автоматизации расчётов и построения уравнений регрессии может быть использован при написании курсовых работ, отчётов по практике, выпускных квалификационных работ.

#### Список использованной литературы

1. Галушко В.Н. Математические модели в транспортных системах / В.Н., Галушко. – Гомель: БелГУТ, 2015. – 154 с.
2. Лвин Мин Кхант Методика проектного обоснования скоростных катамаранов для внутренних водных путей союза Мьянма: специальность 05.08.03 – Проектирование и конструкция судов : диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Лвин Мин Кхант ; Санкт-Петербургский Государственный Морской Технический Университет. – Санкт-Петербург, 2016. – 195 с.

© Торсунова Э.Р., 2022



УДК 656

**Филиппова Е.А.,**  
преподаватель иностранного языка  
Институт морского и речного флота имени Героя Советского  
Союза М.П.Девятаева - Казанский филиал ФГБОУ ВО "Волжский  
государственный университет водного транспорта", г. Казань

## **ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ ТРАНСПОРТНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В СВЕТЕ ЗАДАЧ ТРАНСПОРТНОЙ СТРАТЕГИИ РФ**

**Аннотация.** В данной статье рассматриваются перспективы развития системы транспортного образования и качественной подготовки высококвалифицированных специалистов водного транспорта в свете задач развития транспортной системы России, изложенных в Транспортной стратегии РФ на период до 2030 года. Отмечается прямая связь системы транспортного образования с состоянием и развитием транспортной системы, которые, как и старейший водный транспорт, переживают тяжёлые времена и испытывают второе рождение.

**Ключевые слова:** транспортная стратегия, модернизация, подготовка кадров.

Система транспортного образования, напрямую связанная с состоянием и развитием транспортной системы, как и старейший водный транспорт, переживает тяжёлые времена и испытывает второе рождение.

Современное состояние водного транспорта России (и морского, и речного) и перспективы его дальнейшего развития чётко обозначены в Транспортной стратегии РФ на период до 2030 года [2].

Для оздоровления морского транспорта намечена коренная реконструкция имеющихся морских портов, а также новое строительство.

Большинство программ и проектов дальнейшего развития внутреннего водного транспорта (речного) России также предусматривает реконструкцию существующих водных систем путём расчистки каналов и углубления фарватеров, серьёзную реконструкцию сформированной единой глубоководной внутренней транспортной системы, объединяющей основные речные бассейны и крупнейшие озера (протяжённость внутренних водных путей - 84 тыс. км, в том числе 47 тыс. км с гарантированными глубинами). А в более отдалённой перспективе - формирование единой водно-транспортной системы России путём восстановления и строительства новых каналов, объединяющих единую речную систему европейской части страны с бассейнами крупнейших рек Сибири и дальнего Востока [2].

Намечаются определённые перспективы и в более широком использовании всеевропейского транспортного кольца Волга - Дунай - Рейн, и в пополнении речного флота страны современными специализированными судами, в том числе и новейшими поколениями судов класса "река - море" (судами на каверне).

Согласно плану, до 2025 года планируется построить и закупить 101 судно. Сейчас на балансе администраций внутренних водных путей 2,4 тыс. технических судов, из них 1,9 тыс. годны к эксплуатации. Средний возраст технического флота — 40 лет [2].

В этих перспективах приоритетно развитие внутреннего водного транспорта в Республике Татарстан. Эта приоритетность обусловлена тем, что уже сейчас более 2/3 всего грузооборота отечественного водного транспорта приходится на наш Волго-Камский бассейн, а наиболее грузонапряжённый участок этого бассейна - отрезок Волги от Камского устья до Самары [1, 2].

Спрос на пользование системой водного транспорта увеличит и планируемый рост перевозок; и открытие водных путей России для плавания судов под иностранными флагами; и строительство низконапорного гидроузла на р. Волге в Нижегородской области; и реконструкция элементов Городецкого, Чебоксарского, Самарского и Саратовского гидроузлов на р. Волге, Чайковского, Пермского и Нижнекамского гидроузлов на р. Каме, Павловского гидроузла на р. Белой [1, 2, 3].

Увеличат спрос на пользование системой водного транспорта и перевозки пассажиров, совершающих поездки с деловыми и трудовыми целями речным транспортом пригородного и межрегионального сообщения (татфлот в прошлом году перевёз примерно 700 тысяч человек); и рост объёмов экскурсионно-туристических перевозок речным транспортом, связанный с увеличением прибывающих в республику туристов (ежегодно более 900 тыс. человек); и разработка новых водных маршрутов, специально направленных на обслуживание прибывающих в город на речных круизных судах [1, 2, 3].

Также увеличат спрос на пользование системой водного транспорта и перспективные новые формы обслуживания - прогулочные маршруты с организацией питания на борту (банкеты, свадьбы, презентации и т.п.); и плавучие самоходные суда-рестораны с камбузными и вспомогательными помещениями как для полного цикла приготовления блюд, так и для работы в кооперации с береговыми ресторанами.

В связи с перспективным развитием транспортного комплекса Волжского бассейна и судостроительной отрасли Республики Татарстан существует устойчивая потребность в подготовке специалистов транспортной отрасли и в расширении подготовки рабочих массовых профессий, что особенно важно в условиях предстоящей интеграции внутренних водных путей европейской части России в международную транспортную систему [2, 3].

Таким образом, за водным транспортом сохранится приоритет в перевозках сухогрузов и негабаритных грузов, а также в передвижении пассажиров на межрегиональных и местных линиях, в туристско-экскурсионных, развлекательных перевозках и в целях выходного дня к местам кратковременного отдыха, садоводствам, зонам отдыха и рыболовства [2, 3].

Задачи развития транспортной системы России, изложенные в транспортной стратегии РФ на период до 2030 года [2], могут быть решены только при наличии достаточного количества высококвалифицированных

специалистов. К тому же на предприятиях водного транспорта уже сейчас есть существенная потребность в кадрах. На сегодня используются специалисты в возрасте 45 и более лет. Поэтому в ближайшие 20-30 лет спрос на профессию специалиста - транспортника не только сохранится, но и возрастёт [5].

Всё выше перечисленное требует повышения качества обслуживания и совершенствования системы подготовки кадров для водного транспорта.

Основными заказчиками высококвалифицированных кадров для речного транспорта являются ОАО "Азимут" (Казанский речной порт), ОАО "Зеленодольский завод им. Горького", ГУ "Казанский район водных путей и судоходства", ОАО "Речной порт "Набережные Челны", ООО "Основа-Строительные ресурсы", ОАО "Чистопольский речной порт", ОАО "Комбинат нерудных материалов", ОАО "Северо-Западные магистральные нефтепроводы", ОАО "Кама-Фрахт", ОАО "Судоходная компания "Волжское пароходство" и др. [5].

На территории Республики Татарстан подготовкой специалистов для речной отрасли раньше занимались два профессиональных учебных заведения: Чистопольское речное училище (г. Чистополь), речное училище (пгт. Куйбышевский Затон), которые в настоящее время упразднены, и Казанский речной техникум [5].

Сейчас этой подготовкой занимается Казанский филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Волжский государственный университет водного транспорта» (далее - Казанский филиал Волжского государственного университета водного транспорта), который столкнулся с очевидным противоречием в своём развитии между растущим учебно-образовательным, научно-производственным потенциалом, с одной стороны, и ограниченностью учебно - лабораторных площадей и уровнем технического оснащения, с другой.

Последовательное расширение учреждения высшего профессионального образования на различных рынках образовательных услуг, насыщение учебно-образовательного процесса новым оборудованием, развитие судоводительского учебно-тренажёрного центра - всё это требует укрепления материально-технической базы: приобретения новейших навигационных систем обеспечения безопасности судоходства; современного учебного судна; новейших судовых двигателей и механизмов иностранного производства, которыми оснащаются современные речные суда; переоборудования лаборатории судовых энергетических установок и механизмов и многое другое.

Для изучения спутниковых навигационных систем автоматической проводки судов, необходимо прохождение практики студентов на предприятиях, оснащённых современными судами.

Для устранения дефицита квалифицированных кадров в республике необходимо создавать учебные комбинаты на крупных предприятиях речного транспорта республики, задействовать существующие учебные центры "РОСТО", которые оборудованы современными учебными тренажёрами.

В связи с этим одна из первоочередных задач Казанского филиала Волжского государственного университета водного транспорта - переход на

двухуровневую систему высшего профессионального образования и модернизация системы среднего профессионального образования в присоединённом Казанском речном техникуме. Эти первоочередные задачи могут быть выполнены только при широком использовании ИКТ и современных технологий.

Необходимая реконструкция и модернизация системы транспортного образования, в первую очередь касается оснащённости кабинетов и современной методики преподавания, основанной на широком использовании компьютерных и современных технологий. Стандартные формы и методики традиционного подхода к образованию, сосредоточенные преимущественно на передаче знаний не способствуют развитию компетенций, без которых невозможен высокий уровень подготовки студентов к будущей профессии.

Современная методика преподавания даёт нам огромный арсенал средств, позволяющих решать задачи обучения, развития и воспитания студентов результативно. На первый план в педагогической деятельности сейчас вышли исследовательские и творческие методы обучения [6].

Особое место в арсенале инновационных педагогических средств занимает проектирование как основной вид учебной деятельности. Используя метод проектов, педагоги формируют ключевые компетенции: умение планировать, работать с информацией, оценивать результат, что особенно необходимо во взрослой жизни. Во время выполнения проектов студенты переосмысливают роль знаний в социальной практике и в их будущей профессии.

Использование современных технологий на занятиях позволяет изменить взаимодействие «преподаватель-студент»: не только передавать знания и развивать познавательный интерес, но и развивать у него логику, мышление, превращать его из пассивного слушателя в активного участника, соавтора занятия [6].

Особенно это злободневно в преподавании дисциплин общего гуманитарного и социально-экономического цикла.

Так, например, преподавание иностранного языка преследует следующие цели: развитие навыков практического владения разговорно-бытовым иностранным языком и специальной речью в письменной и устной форме для выполнения профессиональных обязанностей; развитие и закрепление навыков профессиональной устной и письменной речи на английском языке на материале устных сообщений и текстов [4].

Традиционные формы обучения, основанные на развитии и закреплении навыков профессиональной устной и письменной речи на английском языке на материале устных сообщений и текстов, переводов и диалогов, снижают интерес студентов к изучению иностранного языка, вызывают их недоумение по поводу его необходимости и полезности в будущей профессиональной деятельности.

Поэтому для осуществления намеченной цели необходимо: изменить содержание образования, организацию учебного и воспитательного процесса; для наглядной, эмоциональной, информационной насыщенности занятия и

активации познавательной деятельности студентов активно использовать ИКТ (слайд-шоу, электронные учебники, интерактивные доски, карты и тесты); повысить практическую и прикладную направленность обучения: учить студентов самостоятельно добывать знания, используя различные источники, привлекая Интернет-ресурсы (например, виртуальные экскурсии), а также собственные информационные ресурсы (например, сотовый телефон и свою презентацию); применять технологии проектных исследований, предполагающих поиск, обработку и подачу найденной информации; стимулировать познавательную активность студентов через творческие задания, работу с деловыми документами.

Деятельностный подход в обучении, организация исследовательской работы способствуют использованию сильных сторон каждого обучающегося.

Практико-ориентированная система обучения расширяет возможности социализации студентов, способствует формированию у них различных компетенций, развивает способности к самостоятельному мышлению и конструктивной созидательной деятельности и способствует их профессиональной подготовке.

Решение поставленных задач достигается и путём целенаправленного отбора содержания учебного материала и органичного сочетания различных образовательных технологий: технологий развития критического мышления, интегральной, информационной и личностно - ориентированной технологий.

Так, например, проект "The main factors of stress and fatigue of the crew members" группы СВ-2 и одноимённое занятие в группе ОП-3 СПО, основанные на интеграции с такими предметами, как: "БЖД", "БЖД на судне", "Экологические основы природопользования", "Психология общения", "Правила плавания и управления судами", "Техника безопасности на судах"(4), вызвали неподдельный интерес к английскому языку в ситуации условного делового общения «судно-судно» и «судно-берег» и помогли успешно освоить темы "At the Maritime College", "The ship`s crew" , "Shipboard training" и лексику по ним [4]. Помогли понять причины стрессовых состояний и стресса, физических и психических перегрузок, научили выходить из стрессового состояния, а также исследовать модели поведения членов экипажа и обслуживающего персонала, чтобы найти новые методы управления стрессом на борту судна и повысить профессионализм будущих членов экипажа.

Подобное систематическое использование компьютерных и современных технологий приводит к повышению производительности занятий и уровню наглядности; появлению возможности организации проектной деятельности студентов: созданию собственных информационных ресурсов на основе различных типов источников, в том числе информации сети Интернет.

Подобное использование компьютерных и современных технологий обеспечивает качество профессионального образования на уровне современных технологий и международных стандартов СПО для групп судоводителей, обеспечивающих безопасность плавания судов, выполнение международного и национальных законодательств в области водного транспорта, организацию и управление движением водного транспорта с использованием морского

английского языка в ситуационном общении "судно-судно", "судно-берег" [4, 6].

Конечно, для системы СПО применение современных информационных технологий делает необходимым наличие современного компьютерного и мультимедийного оборудования и лингафонного кабинета и новых современных учебников.

### **Список использованной литературы**

1. Водный транспорт (в ред. Постановления КМ РТ от 23.06.2016 N 429.), раздел 1.2.3.
2. Государственная программа РФ "Развитие транспортной системы" от 28 декабря 2012 г. №2600-р [http: www.mintrans.ru](http://www.mintrans.ru) [www.transportrussia.ru](http://www.transportrussia.ru)
3. Основные направления развития водного транспорта (в ред. Постановления КМ РТ от 23.06.2016 N 429), раздел 1.2.4.
4. Программа УМК СПО.
5. Флот Татарстана всё накладнее поддерживать на ходу после "Булгарии". Интервью с Эдуардом Нурулловичем в «БИЗНЕС Online»: <https://www.business-gazeta.ru/article/58451>
6. Федеральный государственный образовательный стандарт профессионального образования по направлению подготовки СВ ( ФГОС 26.02.03 Приказ № 441 от 07.05.2014).

© Филиппова Е.А., 2022

УДК 656.025.2

**Храпова Е.В.,**  
к.э.н., доцент  
**Газизова Д.Б.,**  
ст. преподаватель  
**Шляпина Ю.В.,**  
к.э.н., доцент

Омский институт водного транспорта – филиал ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет водного транспорта», г. Омск

### **АНАЛИЗ РЕГИОНА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ТРАНСПОРТНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ**

**Аннотация:** Речной транспорт решает важные для народного хозяйства и населения задачи, в том числе транспортное обслуживание обширных районов нашей страны, где другие виды транспорта в силу природно-климатических условий развиты недостаточно. В связи с этим изучение всей гидрологической обстановки на наших реках может позволить обеспечить безопасную, быструю, качественную, и что не маловажно сохранную перевозку грузов, а результаты исследования могут использоваться непосредственно самими руководителями

воднотранспортных предприятий. В статье дана оценка характеристик экономико-географического положения Ямало-Ненецкого автономного округа, в соответствии с этим в работе была изучена экономико-географическая характеристика исследуемого района, конкретизированы результаты наработок и сформулированы выводы. В результате исследования можно сделать вывод, что работа в суровых климатических условиях данного района имеет свои особенности и специфику. При организации работы необходимо учитывать целый комплекс факторов по обеспечению безопасности, и что не маловажно обеспечению комфортных условий работы работников судна, с целью удержания и закрепления их лояльности и удовлетворенности.

**Ключевые слова и словосочетания:** транспорт, особенности территории, навигация, развитие, инфраструктура.

Развитие экономики каждого региона направлено на насыщение не только существующего рынка, но и на освоение новых территорий. Развитие территорий Крайнего Севера зависит от географических и навигационных условий. И доставка основной массы грузов на данные территории происходит в сезон навигационного периода. Ямало-Ненецкий автономный округ относится к центральной части арктической части России. Площадь Крайнего Севера огромна и разнообразна. Регион занимает ведущее место в России по запасу углеводородов, особенно природного нефти и газа. На территории округа большое количество месторождений. Уникальные месторождения углеводородов исторически закрепили за Ямалом роль крупнейшего поставщика углеводородного сырья не только на внутренний рынок, но и на внешние рынки. Ежегодно здесь добывается более 80% российского газа, или пятая часть его мирового производства. Ямальская доля извлечения нефти и газового конденсата составляет около 8,0% общероссийской [1, с. 3].

В настоящее время внутренние водные пути находятся в хозяйственном обороте округа, по причине того, что суровые климатические условия в Заполярье становятся препятствием для строительства новых автодорог. В связи с этим на начальном этапе освоения изучаемой территории, там, где возникают сложности для своевременного осуществления дорожного строительства, необходимо значительную часть перевозок передавать на естественные водные пути. Не стоит упускать из виду возможности передачи части перевозок морскому флоту, но ранее полученный опыт работы этого типа судов в районе показывает, что морской транспорт осуществляет здесь не более 7% от общего необходимого объема перевозок, и в будущем имеет перспективу к снижению их количества [2, с.2].

Территория Западной Сибири имеет широтное чередование таких природных зон, как тундра, тайга, степь, лесотундра и лесостепь. На данный момент климат имеет разнообразный характер, начиная от сурового полярного климата на севере региона и заканчивая континентальным климатом на юге. Там можно встретить суровую зиму продолжительностью от 5 до 8 месяцев с сильными морозами и стабильным снежным покровом, а так же довольно короткое лето, которое отличается довольно теплой погодой на юге бассейна и



прохладой на Крайнем Севере. Характерной чертой Заполярья является наличие полярных дней и ночей. Высокогорный ландшафт и сухие степи, которые характерны для юга в средней части бассейна сменяются на заболоченную низменность, переход которой можно заметить на широте города Салехард в тундру с ее суровыми условиями, и это в большой степени является следствием водного режима рек региона.

Округ является основным нефтегазоносным районом России и одним из крупнейших нефтедобывающих регионов мира, лидирует по целому ряду основных экономических показателей: по добыче нефти, газа по объёму промышленного производства, по производству электроэнергии, по объёму инвестиций, по поступлению налогов в бюджет Российской Федерации. Продолжительность навигационного периода колеблется от 92 до 117 дней. К северу от полуострова, за нешироким судоходным проливом Малыгина, располагается остров Белый.

В раннее время перевозка значительной части грузов на Ямал производится в летний период навигации с помощью морского транспорта через Харасавэй, но в настоящее время доставка грузов через Северный морской путь в порт Сабетта осуществляется круглогодично. Из-за сурового климата в Западной Сибири транспортным компаниям необходимо тщательно определять характер работы флота.

Водные пути Западной Сибири – являются основными элементами маршрутов доставки грузов в Заполярье. Следует отметить, что реки Обь-Иртышского бассейна отличаются спокойным и ровным течением, наличием значительного количества перекатов, островов, проток, высокой извилистости русла.

На участке Омск – устье Иртыша гарантированные глубины судового хода 220 см, габариты судового хода на участке реки Обь от устья реки Иртыш до Надымского бара определяются шириной судового хода – более 80 м и глубинами 300 см и более, что удовлетворяет современным характеристикам речных судов и составов.

Водные ресурсы региона отличаются богатством и разнообразием. Они включают: побережье Карского моря, многочисленные заливы и губы, реки, озера, болота и подземные воды. Обская губа - залив Карского моря, является одним из крупнейших морских заливов российской Арктики, его площадь - 44000 кв. км.

Подземные воды характеризуются огромным артезианским бассейном площадью 3 млн. кв. км, включающим в себя запасы термальных вод (т.е. вод из подземных горизонтов). Поверхностные водные объекты, находятся в государственной и муниципальной собственности, являются водными объектами общего пользования, то есть общедоступными водными объектами. Все отношения в плане водопользования в ЯНАО регулируются водным законодательством РФ [3, с.5].

Физические и эксплуатационные условия навигации в Обь-Иртышском бассейне характеризуются полноводным и меженным периодами. В полноводный период транспортный флот используется на максимальную



грузоподъемность, интенсивно, с привлечением крупнотоннажного флота осуществляются перевозки грузов на малые реки.

Сравнительная таблица физических и эксплуатационных условий навигаций 2020 - 2021 годов показана в табл. 1.

Таблица 1 - Сравнительная таблица физических и эксплуатационных условий навигаций в Обь-Иртышском бассейне 2020 - 2021 годов

Участок рек в границах речного порта	Габариты пути					
	Глубина, см			Ширина, м		
	гарант	факт		гарант	факт	
2020		2021	2020		2021	
р. Иртыш г. Тобольск	220	250	235	80	80	80
р. Иртыш г. Ханты – Мансийск	220	325	285	80	110	80
р. Обь г. Сургут	250	355	400	80	110	90
р. Обь п. Октябрьское	300	400	400	80	170	170
р. Горная Обь	230	265	255	40	95	90
р. Казым Б. Яр	120	135	130	30	30	45
р. Конда п. Междуреч.	нет	160	150	нет	25	25
р. С. Сосьва п. Игрим	нет	170	160	нет	30	20

Климат континентальный. Средняя температура января от -18 до -24 градусов по Цельсию, средняя температура июля от +15,7 до +18,4 градусов по Цельсию.

Грунт дна Обской губы - преимущественно вязкий и песчаный ил зеленовато и голубовато - серой окраски, на отмелях и банках - песок. Всюду грунт хорошо держит якоря.

Ветровой режим Обской губы носит муссонный характер. С июня по сентябрь обычно преобладают ветры северных направлений, а с октября - южных. В октябре повторяемость северо-восточных ветров составляет 7-8%, а южных и юго-западных ветров 15-20%. Наибольшая скорость ветров наблюдается днём. Данные о ветровом режиме сведены в таблицу 2.

В первую половину навигации волнение чаще всего возникает под действием ветра северных направлений, а во вторую половину - южных. В течение всей навигации преобладает волнение 2-3 балла повторяемостью 50-60%.

Таблица 2 – Ветровой режим в Обской губе

Акватория	Сила ветра, баллы	Месяц, дней					Итого, дней
		Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	
Надымский бар-Новый порт	0-4	20	17	16	14	20	87
	5-7	3	6	10	7	2	28
	7-более	7	8	5	9	9	37
Новый порт - Мыс каменный	0-4	16	20	15	8	10	69
	5-7	10	2	4	5	5	26
	7-более	4	9	12	17	16	57
Мыс Каменный - Мыс Дровяной	0-4	15	16	15	13	16	74
	5-7	10	8	6	7	10	41
	7-более	5	7	10	10	5	38

В соответствии с таблицей 2 видно, что в данных акваториях наибольшее преобладанием имеет порыв ветра, колеблющийся в диапазоне от 0-4 баллов, что способствует благоприятной работе портов. Сила ветра равная 5-7 баллов наиболее часто встречается на участке мысов Каменный и Дровяной. Более 7 чаще встречается на участке мысов Каменный и Дровяной. Данные о ледовых явлениях представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Сведения о ледовом режиме в характерных пунктах Заполярья

Пункт наблюдения	Средняя дата устойчивого льдообразования	Средняя дата окончательного очищения ото льда
Обская губа		
Мыс Дровяной	8.10	22.07
Мыс Каменный	12.10	15.07
Новый порт	12.10	01.01

И так из таблицы 3 следует, что в мысе Дровяной средний период навигации длится с 22 июля по 8 октября в соответствии с появлением и исчезновением ледяных заторов. Навигация в мысе Каменный длится с 15 июля по 12 октября, т.к. природно-климатические условия наименее суровые, чем на предыдущем участке, и позволяют осуществлять более длительную навигацию с большим объемом перевозок. В новом порту с 1 января по 12 октября, что дает преимущества для получения высокого финансового эффекта вызванного более длительным периодом навигации. В основном средний период навигации в районах крайнего севера длится от 3 до 4 месяцев.

Анализ экономико-географического района деятельности показал, что на Ямале отсутствуют карьеры по производству минерально-строительных материалов в связи с «вечной мерзлотой». Поэтому, при завозе в портопункт Сабетта больших объемов навалочных грузов, имеют большой приоритет речные суда, что делает водный транспорт практически незаменимым в данном регионе.

По оценкам экспертов известно, что на полуострове Ямал и Тазовский ускоренными темпами осуществляется освоение газоносного региона, в связи, с чем можно сказать, что речной транспорт в этом районе имеет большое значение, важность, а так же большие перспективы при освоении перевозки массовых и навалочных грузов.

Таким образом, несмотря на сложность и специфичность Ямало-Ненецкий район имеет большую важность для страны, и его освоение в большей степени возможно при участии предприятий водного транспорта.

### **Список использованной литературы**

1. Токарева С. А. Обеспечение устойчивости функционирования газодобывающих предприятий на территории п-ва Ямал в аспекте транспортно-логистической доступности /Токарева С.А., Ремишевская К.В., Захаров Д.Ю., Климова И.В. // Научно-технический сборник Вести газовой науки. – 2022. – №1(50). – С.133-139.

2. Сундуков Е.Ю. О внутренних водных путях европейской и приуральской Арктики / Сундуков Е.Ю., Тарабукина Н.А. // Транспорт России: проблемы и перспективы – 2021. Материалы Международной научно-практической конференции. Санкт-Петербург, 2021. – С.13-17.

3 Зачесов, В.П. Речной транспорт Иртыша [Текст]/ В.П. Зачесов, И.И. Яновский – Омск: Изд-во «РИО», 1995. – 184 с.

© Храпова Е.В., Газизова Д.Б., Шляпина Ю.В., 2022

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Акмайкин Д.А., Гамс А.В.</b> КОНСТРУКТИВНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ НЕПОТОПЛЯЕМОСТИ СУДОВ БЕЗЭКИПАЖНОГО ТИПА.....	4-6
<b>Акмайкин Д.А., Гамс А.В.</b> ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПЛАВУЧЕСТИ СУДОВ БЕЗЭКИПАЖНОГО ТИПА	6-8
<b>Аленин А.А., Петров Д.Б.</b> ПРИМЕНЕНИЕ РЕШЕНИЙ АВТОМАТИЗАЦИИ НА КОНТЕЙНЕРНЫХ ТЕРМИНАЛАХ .....	8-11
<b>Андреев К.Г., Сысак К.А.</b> СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ОТРАСЛИ ВНУТРЕННЕГО ВОДНОГО ТРАНСПОРТА .....	12-15
<b>Вакуленко Д.А.</b> ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ВОДНОГО ТРАНСПОРТА.....	15-17
<b>Волков А.А.</b> КОНЦЕПЦИЯ МОДЕРНИЗАЦИИ ВОЛГО-КАСПИЙСКОГО МОРСКОГО СУДОХОДНОГО КАНАЛА С ПРИМЕНЕНИЕМ ВИРТУАЛИЗАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ .....	18-22
<b>Волков А.А., Лачугин В.В., Левицкая В.И.</b> ГЕРОИЗМ И ДРАМАТИЧНАЯ СУДЬБА РУССКИХ КОНВОЕВ .....	22-26
<b>Володин Ю.Г., Слюсарь Т.О.</b> ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ, ВОЗНИКАЮЩИЕ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ.....	26-29
<b>Газизова Д.Б., Шляпина Ю.В., Храпова Е.В.</b> ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ПРАКТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ВОДНОГО ТРАНСПОРТА В ОМСКОМ РЕГИОНЕ.....	30-34
<b>Гречко Н.В., Даминов А.А.</b> ОСОБЕННОСТИ АНАЛИЗА ЦЕПЕЙ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА ПРИ ИЗУЧЕНИИ ТОЭ СТУДЕНТАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ 26.05.06 ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДОВЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК..	34-38
<b>Жарков Д.А., Обухова А.А.</b> РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ ЭКОЛОГИИ ПРИ ПЕРЕВАЛКЕ УГЛЯ НА ТЕРМИНАЛЕ «ВОСТОЧНЫЙ» .....	38-43
<b>Зацепина А.В.</b> ПРАВОВОЕ ОСНОВАНИЕ ПРОВЕРКИ ГРУЗОВОГО ТРАНСПОРТА МОБИЛЬНЫМИ ТАМОЖЕННЫМИ ОРГАНАМИ КАК СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ТОВАРА И ОБЩЕСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ.....	43-47
<b>Зинурова Г.Х.</b> СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И РАЗВИТИЕ МОРСКОГО И РЕЧНОГО ФЛОТА РОССИИ .....	47-51

<b>Ионычева А.Л., Мезина Н. Б., Миронова Т.Ж.</b> ВНЕУРОЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ В ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА .....	51-54
<b>Каюмова Г.Г., Панкова Е.М.</b> ЭФФЕКТИВНОСТЬ МАРШРУТА «ЗЕЛЕНый ОСТРОВ - НАБЕРЕЖНЫЕ ЧЕЛНЫ» ПРИ ПЕРЕВОЗКЕ ОПГС ТЕПЛОХОДОМ «ОКСКИЙ 59» .....	54-57
<b>Коробанова Е.В.</b> УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МОРСКИХ И РЕЧНЫХ СУДОВ В СВЯЗИ С СОЦИАЛЬНЫМ И ЭКОНОМИЧЕСКИМ РАЗВИТИЕМ ТРАНСПОРТНОЙ ОТРАСЛИ .....	57-63
<b>Кузнецов А. Л., Кириченко А. В., Семенов А. Д.</b> ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО ТРЕНАЖЁРА ЛОГИСТИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ КРУГОВОГО РЕЙСА КОНТЕЙНЕРНОГО СУДНА .....	63-70
<b>Кутепова Л.М., Абитов А.М.</b> МОДЕРНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯ «ЧИДОНГ» СЕРИИ 6190.....	71-74
<b>Кутепова Л.М., Леонтьева Ю.Н.</b> СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТРАНСПОРТНО-ЭКСПЕДИЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗКАХ.....	74-76
<b>Логинова Е.О., Ивакин П.И.</b> МАТРИЦЫ И ОПРЕДЕЛИТЕЛИ ДЛЯ РАСЧЕТА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ НА СУДАХ.....	77-79
<b>Пашкевич О.И.</b> ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ИСТОРИИ И КУЛЬТУРЫ РОДНОГО КРАЯ.....	79-82
<b>Петров Д.Б.</b> ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ КОЗЛОВОГО КРАНА RTG НА ПЕРВОМ КОНТЕЙНЕРНОМ ТЕРМИНАЛЕ .....	82-88
<b>Прокофьев А.О.</b> ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСА.....	88-91
<b>Русинов И.А., Русинов И.В., Грицун И.А.</b> СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НОРМАТИВНЫХ МЕТОДОВ РАСЧЕТА МОРСКИХ ПОРТОВ В НОВЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ...	92-95
<b>Смыков Ю.Н.</b> ВАРИАТИВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ КАК ПЕРСПЕКТИВА РАЗВИТИЯ ТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСА .....	95-99
<b>Смыков Ю.Н.</b> ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА СПЕЦИАЛИСТОВ ТРАНСПОРТНОЙ ОТРАСЛИ В ЧАСТИ РАБОТЫ В УСЛОВИЯХ ЦЕЙТНОТА .....	100-106

<b>Сорошева С.В.</b> ПРИСОЕДИНЕННАЯ ЖИДКОСТЬ И МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЕЕ ПАРАМЕТРОВ.....	106-108
<b>Терентьева Л.В.</b> О НЕОБХОДИМОСТИ ПОДГОТОВКИ ИНЖЕНЕРОВ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ВОДНОГО ТРАНСПОРТА.....	109-114
<b>Тимербулатова И.Р., Филиппов А.Д.</b> ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОЙ ПРОВОДКИ ТЕПЛОХОДА «ВОЛГАРЬ-8» НА УЧАСТКЕ ЧЕБОКСАРЫ-ЧИСТОПОЛЬ.....	115-120
<b>Тимофеев В.Н., Воробьев В.В.</b> УСТРОЙСТВО ДЛЯ УТИЛИЗАЦИИ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ СУДОВОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ.....	120-124
<b>Тимофеев В.Н., Кулагин К.В.</b> УСТРОЙСТВО ДЛЯ РЕГУЛИРОВАНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ СУДОВЫХ ЖИЛЫХ, СЛУЖЕБНЫХ ПОМЕЩЕНИЙ И ГЛАВНОГО СУДОВОГО ДВИГАТЕЛЯ.....	125-130
<b>Тимофеев В.Н., Чукаев Д.О.</b> УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИИ СУДОВОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ В ЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ ЭНЕРГИЮ.....	130-137
<b>Торсунова Э.Р.</b> АВТОМАТИЗАЦИЯ ПОСТРОЕНИЯ УРАВНЕНИЙ РЕГРЕССИИ ПРИ МАТЕМАТИЧЕСКОМ МОДЕЛИРОВАНИИ В ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМАХ.....	137-140
<b>Филиппова Е.А.</b> ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ ТРАНСПОРТНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В СВЕТЕ ЗАДАЧ ТРАНСПОРТНОЙ СТРАТЕГИИ РФ.....	141-146
<b>Храпова Е.В., Газизова Д.Б., Шляпина Ю.В.</b> АНАЛИЗ РЕГИОНА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ТРАНСПОРТНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ.....	146-151

Научное издание

**ТРАДИЦИИ, СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И  
ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ  
ТРАНСПОРТНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

*СБОРНИК СТАТЕЙ*

*ВСЕРОССИЙСКОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ,  
ПОСВЯЩЕННОЙ ДНЮ ОБРАЗОВАНИЯ ИМРФ ИМЕНИ ГЕРОЯ  
СОВЕТСКОГО СОЮЗА М.П. ДЕВЯТАЕВА – КФ ФГБОУ ВО «ВГУВТ»*

*19-20 октября 2022 года*

Сборник статей напечатан в авторской редакции без внесения существенных изменений оргкомитетом

---

Подписано в печать 27.10.2022 г. Формат 60X84/16. Бумага офсетная.  
Гарнитура Times New Roman. Печать ризограф.  
Усл. печ. л. 19,4. Тираж 100 экз.

---

*Издатель:*

Институт морского и речного флота имени Героя Советского Союза М.П. Девятаева –  
Казанский филиал ФГБОУ ВО «Волжский государственный университет водного  
транспорта»

*420108, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Портовая, 19,  
тел. (843) 528-50-19*