

Пути повышения экологической безопасности судоходства: обзор

А.И. Забалуева

Южный федеральный университет, Таганрог

Аннотация: Перспективным направлением защиты атмосферы от функционирования морского транспорта является способ рециркуляции части выпускных газов из системы газовыпуска дизеля на всасывание компрессора с промежуточным их охлаждением и очисткой в циклонно-пенном аппарате.

До сих пор отсутствует метод, позволяющий решить проблему обработки балластных вод на 100 % эффективно для надежной защиты гидросферы. Отмечена перспективность технологии физической и химической дезинфекции балласта хлором и ультрафиолетовым излучением в новых разработках, при совместном применении таких технологий с механической фильтрацией.

Ведутся разработки безбалластных судов с плавучими воздушными резервуарами. Применение систем внешних резервуаров позволяет не создавать на судах внутренние балластные танки с трубопроводами и очистными системами.

Ключевые слова: экологическая безопасность, морское судоходство, защита атмосферы, балластные воды, защита гидросферы.

Введение

Достижение очень высокой степени обеспечения экологической безопасности (ЭБ) во всех областях человеческой деятельности является главной проблемой современной цивилизации [1].

Морской транспорт играет большую роль в развитии экономики России и ключевую роль в транспортном обеспечении ее внешнеэкономических связей [2].

Доходы, получаемые морским транспортом, могут быть сопоставимы только с продажей за рубеж сырьевых энергоносителей [3].

В последние годы морской транспорт в общем грузообороте транспорта Российской Федерации располагает положительной динамикой [4].

Эффективное использование морского транспорта есть необходимое условие развития как многих отраслей народного хозяйства, так и экономики России в целом. В самом широком смысле слова под эффективностью использования морского транспорта подразумеваются не только приемлемые экономические показатели, но и обеспечение безаварийности, безопасности плавания, а также ЭБ [5].

Важной проблемой современных судов является повышение их ЭБ, так как в последнее время Международная морская организация (ИМО) предъявляет повышенные требования, которые касаются вопросов предотвращения загрязнения вредными веществами с судов [6].

При структурировании общих проблем работы российских портов, например, Черноморско-Азовского бассейна, следует особенно выделить повышенную нагрузку на окружающую среду [7].

Поэтому защита гидросферы от негативного воздействия морского транспорта представляется важной государственной проблемой.

В связи с этим целью настоящей работы является качественная оценка уровня методов обеспечения экологической безопасности морского транспорта Российской Федерации.

Основная часть

Состояние ЭБ морского судоходства до 2017 года охарактеризовано в монографии [8].

Защита атмосферы

Для повышения ЭБ судов в [6] предложен способ рециркуляции части выпускных газов из системы газовыпуска дизеля на всасывание компрессора с промежуточным их охлаждением и очисткой в циклонно-пенном аппарате, позволяющий не только снизить общее количество отработанных газов, которые выбрасываются в атмосферу (на 30%), но и намного уменьшить количество содержащихся в них токсичных веществ.

Защита гидросферы

В настоящее время, балластировка судов есть существенная составляющая морских перевозок. Сейчас известно пять способов обработки балластной воды, но ни один из них не обеспечивает стопроцентной результативности [9]. Главными требованиями для выбора варианта очистки балластной воды являются экологичность, экономичность и эффективность. Первый способ – полное исключение сброса балласта. Он используется когда полностью запрещен сброс балластных вод. Второй вариант заключается в уменьшении количества гидробионтов, которые попадают в водяном балласте. Третий способ состоит в береговой обработке. С позиций ABS (Американское Бюро Судоходства) имеет многие достоинства. Согласно четвертому методу осуществляется смена балласта в водах открытого океана или его разбавлении. Данный метод употребляют такие страны как: США, Канада, Австралия, Чили, Израиль и Новая Зеландия. По пятому методу обрабатывают балластные воды на борту. Такая обработка производится следующими методами: химическим, физическим, биологическим воздействием, механическим. К

сожалению, пока отсутствует достаточно эффективный и экономичный способ, так как до сих пор отсутствует метод, позволяющий решить проблему на 100 % эффективно. Каждому методу свойственны свои недостатки. Для снижения отрицательного влияния подходит второй и четвертый способ. Для повышения эффективности предлагается сочетать [9] второй метод с другими способами. Четвертый способ, то он уже стал популярным в разных странах, однако и он не является безопасным для морского судоходства.

По мнению авторов [10] применение способа обработки балластных вод на борту судна представляется наиболее актуальным.

Характеристики современных установок для очистки балластных вод приведены в [11].

В работе [12] проанализированы стандарты «Международной Конвенции о контроле и управлении балластными водами и осадками 2017 года», которые регулируют замену и качество балластных вод при эксплуатации и постройке морских и речных судов типов D-1 и D-2. Согласно правилам данной Конвенции, сообщены основные способы и методы обработки забортной воды при помощи физического, механического и химического воздействия для определения эффективности их воздействия на инвазивные организмы, которые содержатся в балластных водах. Отмечены перспективные технологии физической и химической дезинфекции балласта хлором и ультрафиолетовым излучением в новых разработках, произведена оценка их эффективности при совместном применении таких технологий с механической фильтрацией. Дан анализ технических характеристик разработок данного времени систем обработки судового балласта, которые одобрены ИМО, определяющих показатели их эффективности.

В статье [13] приведена математическая модель системы очистки судовых балластных вод. Оценка качества построенной модели производилась по среднему значению коэффициента множественной детерминации R^2 , которое составило 99,76 %. Это свидетельствует о высокой адекватности данной модели.

Соловьев А.В. предложил [14] критерий экологической эффективности, являющийся процентной или безразмерной мерой устранения ущерба, который наносится ОС. Предлагается системная характеристика показателя в виде функции частных показателей экологической эффективности, учитывающей степень воздействия каждого отдельного показателя. Доказана потребность употребления принципов системного подхода.

В работе [15] проанализированы разработки безбалластных судов с плавучими воздушными резервуарами. Отмечено, что применение систем внешних резервуаров позволяет не создавать на судах внутренние балластные танки с трубопроводами и очистными системами. Это освобождает место для груза и топлива. То пространство, которое сейчас на судах занимают балластные цистерны, например, двойное дно, тоже может употребляться как аварийные балластные танки в случае аварийной ситуаций, связанной с внешними балластными резервуарами. Следовательно, эта система представляется альтернативной разработкам внутренних балластных систем и установкам обработки судового балласта. Она полностью или в значительной степени исключает применение балластных вод, кроме употребления их в для аварийной поддержки необходимой устойчивости, а вместе с этим исключается перенос инвазивных микроорганизмов [16, 17].

Заключение

Перспективным направлением защиты атмосферы от функционирования морского транспорта является способ рециркуляции части выпускных газов из системы газовыпуска дизеля на всасывание компрессора с промежуточным их охлаждением и очисткой в циклонно-пенном аппарате.

До сих пор отсутствует метод, позволяющий решить проблему обработки балластных вод на 100 % эффективно для надежной защиты гидросферы. Отмечена перспективность технологии физической и химической дезинфекции балласта хлором и ультрафиолетовым излучением в новых разработках, при совместном применении таких технологий с механической фильтрацией.

Ведутся разработки безбалластных судов с плавучими воздушными резервуарами. Применение систем внешних резервуаров позволяет не создавать на судах внутренние балластные танки с трубопроводами и очистными системами.

Литература

1. Милешко Л.П. Модернизация общей теории обеспечения экологической безопасности // Управление экономическими системами. – №6. – 2018. – 130 с.
2. Бижанова Е.М., Яхина Э.М., Матвеева А.Г. Современное состояние и стратегии развития морского транспорта в России // Тенденции развития науки и образования. – 2018. № 34-3. С. 39-41.



3. Троилин В.В. Методологические основы инвестиционной стратегии перевооружения и развития промышленных предприятий водного транспорта // Инженерный вестник Дона. 2012. № 2. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2012/768.
 4. Информация о социально-экономическом положении России январь-октябрь 2017 года // Федеральная служба государственной статистики (РОССТАТ). – 2017. №10. С. 64
 5. Белов О.А. Аналитический обзор факторов эффективной эксплуатации морского транспорта // В сборнике: Техническая эксплуатация водного транспорта: проблемы и пути развития Материалы международной научно-технической конференции: в 2-х частях. Ответственный за выпуск О.А. Белов. – 2019. С. 5-9.
 6. Истомин В.И., Тверская С.Е., Хлебникова В.В. Повышение экологической безопасности судов путем рециркуляции части выпускных газов дизелей // Энергетические установки и технологии. – 2019. Т. 5. № 1. С. 160-165.
 7. Фролова Е.Г. Проблемные аспекты и пути развития российских портов Черноморско-Азовского бассейна // Инженерный вестник Дона. 2012. № 3. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2012/977.
 8. Леонов В. Е., Дмитриев В. И. Защита окружающей среды при эксплуатации судов: монография. – М.: МОРКНИГА, 2017. – 252 с.
 9. Кутузова Е.И., Рахметова А.Е. Особенности, последствия и методы решения загрязнения балластными водами // Наука среди нас. – 2018. № 1 (5). С. 108-113.
 10. Андрюшечкин Ю.Н., Гусев А.К., Столповский Д.Ю. Анализ методов и способов управления балластными водами судов // В сборнике: European Scientific Conference сборник статей IX Международной научно-практической конференции. В 2 частях. – 2018. С. 107-110.
 11. Храмов М.Ю., Орехво А.В. Перспективные способы обработки балластных вод // В сборнике: Труды 19-го международного научно-промышленного форума "Великие реки-2018" Труды международного научно-промышленного форума. Материалы научно-методической конференции профессорско-преподавательского состава, аспирантов, специалистов и студентов. Нижний Новгород, 2018. – С. 135-142
 12. Андрюшечкин Ю.Н., Столповский Д.Ю., Рудых С.В. Анализ технических характеристик при выборе систем обработки балластных вод для судов «река-море» // Вестник государственного университета морского и речного флота им. адмирала С.О. Макарова. – 2018. Т. 10. № 6. С. 1191-1199.
-

13. Курников А.С., Шляхтин Д.Е. Создание математической модели системы очистки судовых балластных вод // В сборнике: «Проблемы использования и инновационного развития внутренних водных путей в бассейнах великих рек». Труды международного научно-промышленного форума. Материалы научно-методической конференции профессорско-преподавательского состава, аспирантов, специалистов и студентов. ВГБОУ ВО "ННГАСУ, ФГБОУ ВО "ВГУВТ". – 2017. – 86 с.

14. Соловьёв А.В. Методика оценки экологической эффективности судов внутреннего плавания // Вестник государственного университета морского и речного флота им. адмирала С.О. Макарова. – 2017. Т. 9. № 2. С. 306-322.

15. Андрюшечкин Ю.Н., Столповский Д.Ю. Анализ разработок безбалластного судна с плавучими воздушными резервуарами // В сборнике: Фундаментальные и прикладные научные исследования: актуальные вопросы, достижения и инновации сборник статей XIX Международной научно-практической конференции: в 2 ч. – 2019. С. 106-108.

16. Rhona Flin, Kathryn Mearns. Safety in shipping: The human element Catherine Hetherington, The Industrial Psychology Research Centre, Journal of Safety Research 37. – 2006. pp. 401 – 411.

17. Fai Cheng, Spyros Hirdaris. Improvement of Ship Safety through Stability Research and Innovations. Proceedings of the 11th International Conference on the Stability of Ships and Ocean Vehicles, 2012. – pp. 23-28.

References

1. Mileshko L.P. Upravlenie ekonomicheskimi sistemami. 2018. №6. 130 p.
 2. Bizhanova E.M., YAhina E.M., Matveeva A.G. Tendencii razvitiya nauki i obrazovaniya. 2018. № 34-3. pp. 39-41.
 3. Troilin V.V. Inzhenernyj vestnik Dona. 2012. № 2. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2012/768.
 4. Informaciya o social'no-ekonomicheskom polozhenii Rossii yanvar'-oktyabr' 2017 goda. [Information on the socio-economic situation of Russia January-October 2017]. Federal'naya sluzhba gosudarstvennoj statistiki (ROSSTAT). 2017. №10. P. 64.
 5. Belov O.A. V sbornike: Tekhnicheskaya ekspluatatsiya vodnogo transporta: problemy i puti razvitiya Materialy mezhdunarodnoj nauchno-tekhnicheskoj konferencii: v 2-h chastyah. Otvetstvennyj za vypusk O.A. Belov. 2019. pp. 5-9.
-



6. Istomin V.I., Tverskaya S.E., Hlebnikova V.V. Energeticheskie ustanovki i tekhnologii. 2019. T. 5. № 1. pp. 160-165.
 7. Frolova E.G. Inzhenernyj vestnik Dona. 2012. № 3. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2012/977.
 8. Leonov V. E, Dmitriev V. I. Zashchita okruzhayushchej sredy pri ekspluatatsii sudov [Environmental protection during the operation of ships]: monografiya. M.: MORKNIGA, 2017. 252 p.
 9. Kutuzova E.I., Rahmetova A.E. Nauka sredi nas. 2018. № 1 (5). pp. 108-113.
 10. Andryushechkin YU.N, Gusev A.K., Stolpovskij D.YU. V sbornike: European Scientific Conference sbornik statej IX Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. V 2 chastyah. 2018. pp. 107-110.
 11. Hramov M.YU., Orekhvo A.V. V sbornike: Trudy 19-go mezhdunarodnogo nauchno-promyshlennogo foruma "Velikie reki-2018" Trudy mezhdunarodnogo nauchno-promyshlennogo foruma. Materialy nauchno-metodicheskoy konferencii professorsko-prepodavatel'skogo sostava, aspirantov, specialistov i studentov. Nizhnij Novgorod, 2018. pp. 135-142
 12. Andryushechkin YU.N., Stolpovskij D.YU, Rudyh S.V. Vestnik gosudarstvennogo universiteta morskogo i rechnogo flota im. admirala S.O. Makarova. 2018. T. 10. № 6. pp. 1191-1199.
 13. Kurnikov A.S., SHlyahtin D.E. V sbornike: Problemy ispol'zovaniya i innovacionnogo razvitiya vnutrennih vodnyh putej v bassejnah velikih rek Trudy mezhdunarodnogo nauchno-promyshlennogo foruma. Materialy nauchno-metodicheskoy konferencii professorsko-prepodavatel'skogo sostava, aspirantov, specialistov i studentov. VGBOU VO "NNGASU, FGBOU VO "VGUVT". 2017. P. 86.
 14. Solov'yov A.V. Vestnik gosudarstvennogo universiteta morskogo i rechnogo flota im. admirala S.O. Makarova. 2017. T. 9. № 2. pp. 306-322.
 15. Andryushechkin YU.N., Stolpovskij D.YU. V sbornike: Fundamental'nye i prikladnye nauchnye issledovaniya: aktual'nye voprosy, dostizheniya i innovacii sbornik statej XIX Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii : v 2 ch.. 2019. pp. 106-108.
 18. Rhona Flin, Kathryn Mearns. Safety in shipping: The human element Catherine Hetherington, The Industrial Psychology Research Centre, Journal of Safety Research 37. 2006. pp. 401 – 411.
-



16. Fai Cheng, Spyros Hirdaris. Improvement of Ship Safety through Stability Research and Innovations. Proceedings of the 11th International Conference on the Stability of Ships and Ocean Vehicles, 2012. pp. 23-28