

УДК 629.12

DOI: 10.34046/aumsuomt105/10

## ОСОБЕННОСТИ ПРИЕМА БАЛЛАСТА В ПРЕСНОВОДНЫХ ПОРТАХ СЕВЕРНОЙ АМЕРИКИ

*О.Е. Бородин, аспирант*

*С.И. Биденко, доктор технических наук, профессор*

*Е.Л. Бородин, кандидат технических наук, доцент*

Рассмотрены особенности приема балласта в пресноводных портах Северной Америки. Показаны проблемы и возможные пути их решения.

**Ключевые слова:** судовые балластные системы, пресная вода, фильтр, скорость приема балласта.

## PARTICULARS OF BALLASTING IN FRESH WATER NORTH AMERICAN PORTS

*O.E. Borodin, S.I. Bidenko, E.L. Borodin*

The particulars of ballasting in fresh water North American ports have been considered. The problems have been shown as well as possible ways for resolve.

**Keywords:** ship ballast systems, fresh water, filter, ballasting speed.

При выгрузке в некоторых пресноводных портах Северной Америки (например: Батон Руж, Новый Орлеан) судно одновременно производит прием балласта. Этот процесс осуществляется для поддержания остойчивости судна, контроля за состоянием судна и нагрузками, действующими на корпус судна. Большое значение при грузовых операциях также имеет создание и поддержание достаточного крена и дифферента, что необходимо для эффективной выгрузки грузов и качественной зачистки грузовых танков.

В настоящее время на флоте применяются различные методы, средства и системы обработки балластных вод, а также способы минимизации воздействия на окружающую среду. Одним из таких продуктов, применяемых на судах морского флота, является система ERMA FIRST BWTS.

Нормативными требованиями для ERMA FIRST BWTS FIT 2000 EX [3], в соответствии с Международной Конвенцией о контроле судовых балластных вод и осадков и управлении ими (BWMC) [1], устанавливаются:

- максимально допустимая скорость потока балластной воды через основной фильтр системы (Main System Filter);
- регламентируемая максимально допустимая разница давлений на входе и выходе из фильтра;
- процедуры и последовательность действий для различных видов балластировки.

Особенностью балластировки во время нахождения судна в пресных водах является использование забортной морской воды, которая заблаговременно была набрана в специальный балластный танк в открытом море (Mid Ocean Source) перед заходом судна в порт. Забортная морская вода используется для «подсаливания» пресной забортной воды, что необходимо для выделения

хлорсодержащих частиц при вступлении в реакцию «подсоленной» пресной воды с электрическим разрядом – процесс электрохимической реакции.

Анализ опыта использования системы на морском флоте показал следующее.

1. При балластировке в пресной воде появляется высокое содержание ила, грязи и других разных частиц, которые засоряют основной фильтр системы (Main System Filter). Вследствие этого, система автоматически включает очистку фильтра, прикрывает клапана нагнетания на балластных насосах и скорость балластировки падает с номинальных 2000 м<sup>3</sup>/час до 600-700 м<sup>3</sup>/час. Процесс очистки фильтра запрограммирован на цикл в 3 минуты, после этого система возвращается в исходное положение. В исходном положении скорость балластировки возрастает до номинальной, но примерно через 1-1.5 минуты фильтр засоряется и цикл очистки включается снова.

2. За счет уменьшения скорости принятия балласта время балластных операций существенно увеличивается.

3. При требовании высокой скорости выгрузки груза, судно не в состоянии своевременно принять необходимое количество балласта, что приводит к задержкам грузовых операций и, как следствие, к экономическим потерям судовладельца и возможным неустойкам, определяемых условиями Чартера (Charter Party).

4. Количество принимаемого балласта для судов с системой изолированного балласта регламентируется Конвенцией МАРПОЛ 73/78 [2] – судно должно соответствовать определенным критериям к минимальной осадке судна на миделе, погруженности винта судна и дифференте для безопасной маневренности судна и поддержания в допустимых пределах нагрузок, действующих на корпус судна.

Предлагаются следующие возможные пути преодоления выявленной проблемы.

1. При перевозке не подогреваемых грузов, если позволяет осадка судна при подходах к порту, следованию по фарватеру и при швартовых операциях у причала, если это возможно, набирать заблаговременно часть балласта для уменьшения затрат времени на балластировку в порту.

2. При перевозке подогреваемых грузов (различные виды мазутов, некоторые виды подогреваемых нефтей и т.д.) также, если возможно, набрать некоторое количество балласта заблаговременно, но с учетом портовых требований к осадке судна. В этом случае рекомендуется набирать балласт таким образом, чтобы не касаться холодной балластной водой дна грузовых танков и не остужать груз, так как финансовые затраты на подогрев груза весьма значительны.

В связи с ростом значимости балластных операций, повышенного внимания к ним со стороны экипажей судов и портовых властей, представляется целесообразным использование на морском флоте предложенных выше рекоменда-

ций по оптимизации использования очистных систем типа ERMA FIRST BWTS и других аналогичных систем.

#### Литература

1. Международная конвенция о контроле судовых балластных вод и осадков и управлении ими 2004 года и Кодекс по одобрению систем управления балластными водами (Кодекс СУБВ), – СПб: АО ЦНИИМФ, 2018 г. – 254 с.
2. Международная Конвенция по предотвращению загрязнения с судов (МК MARPOL-73/78), Книги I и II, АО "ЦНИИМФ", 2017 г. – 824 с.
3. Equipment Operation & Technical manual –Vol. I ERMA FIRST ESK ENGINEERING SOLUTIONS, 2018, 183 p.

#### References

1. Mezhdunarodnaya konventsiya o kontrole sudovykh ballastnykh vod i osadkov i upravlenii imi 2004 goda i Kodeks po odobreniyu sistem upravleniya ballastnymi vodami (Kodeks SUBV), – Spb: AO TSNIIMF, 2018 g. –254 s.
2. Mezhdunarodnaya Konventsiya po predotvrashcheniyu zagryazneniya s sudov (MK MARPOL-73/78), Knigi I i II, AO "TSNIIMF", 2017 g. – 824 s.
3. Equipment Operation & Technical manual –Vol. I ERMA FIRST ESK ENGINEERING SOLUTIONS, 2018, 183 p

УДК 519.711.3:656.073.28

DOI: 10.34046/aumsuomt105/11

## ДЕТЕРМИНИРОВАННЫЙ КОНЕЧНЫЙ АВТОМАТ ПОИСКА КОНТЕЙНЕРОВ В ШТАБЕЛЕ

*Т.Е.Маликова, доктор технических наук, доцент*

*Е.Е. Соловьёва, старший преподаватель*

*А.Ж. Радочинская, аспирант*

*Рассмотрены перспективы применения цифровизации в системе складской грузопереработки, а также влияние современных ИТ технологии на логистику морского контейнерного терминала. В качестве объекта исследования выбран технологический процесс перевалки контейнеров в операционных зонах терминала и формирование вспомогательных штабелей с целью дальнейшей передачи грузов между различными видами транспорта, их временном хранении и преобразовании (из контейнеризированной формы в генеральный груз и обратно), а также осуществлении вспомогательных операций (досмотр, взвешивание и др.). С операционной точки зрения формирование вспомогательного штабеля является трудоемкой технологической операцией, так как она связана с селективным поиском и изъятием из общего штабеля некоторого числа контейнеров, составляющих перемещаемый в соответствующую операционную зону логистический поток груза. Метод исследования – автоматное программирование моделируемого технологического процесса. При этом объект моделирования описывается конечным автоматом, который затем преобразуется в код. Основное предназначение автомата реализация функции управления. В контексте данного исследования управляющие воздействия направлены на перегружатель и программируют последовательность его действий по поиску целевых контейнеров в штабеле. Результатом исследования являются математическая модель поиска и выемки целевых контейнеров из штабеля в зоне хранения терминала посредством компьютеризированной системы управления, а также граф переходов конечного автомата с правилами управления (кодами). Применение указанного математического аппарата в приложении к моделированию технологических процессов позволяет представить единую логику управления процессом престакинга в операционных зонах терминала.*

**Ключевые слова:** Контейнерный терминал, анализ операций, перегрузочное оборудование, штабель контейнеров, математическое моделирование, перемещение контейнеров, порт, логистика