

## ТИПОВЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ СЕРТИФИКАЦИИ ТРЕНАЖЕРОВ ГРУЗОБАЛЛАСТНЫХ И СОПУТСТВУЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ НА СООТВЕТСТВИЕ МЕЖДУНАРОДНОЙ КОНВЕНЦИИ ПДНВ 78/95

Казунин Д.В.

Маценко С.В.

Международная Конвенция о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты 1978 года с поправками 1995 года (ПДНВ-78/95) установила набор специфических требований к подготовке и средствам обучения морских специалистов. Наравне с судовым оборудованием, Конвенция допускает использование тренажеров в качестве средств обучения и оценки компетентности членов экипажей судов. Благодаря этому стало возможно использовать тренажеры для проведения различных видов подготовки с целью приобретения навыков по выполнению 5 основных функций [1]. Для освоения функции «Управление грузовыми операциями» традиционно используют тренажер грузобалластных операций, который обеспечивает необходимый уровень подготовки специалистов ответственных за грузовые и технологические операции.

Однако Конвенция устанавливает достаточно поверхностные требования к тренажерам как средству обучения, допуская свободную интерпретацию изложенных положений. Сегодня ни Международная морская организация (ИМО), ни морские администрации стран-участниц Конвенции не уделяют этому вопросу должного внимания. В результате вместо учебных заведений требования к тренажерам начали формировать классификационные общества, выполняющие надзор за постройкой судов.

В предлагаемой статье авторы обобщили требования Конвенции ПДНВ 78/95 (с дополнениями 1997 и 2001 гг.), предъявляемых к тренажерам и адаптировали их к принятым в России методам<sup>1</sup> подготовки морских специалистов с учетом опыта НГМА по подготовке офицерского состава с

---

<sup>1</sup> Специфика подготовки заключается в одностадийной подготовке морского офицера в рамках базовой подготовки с последующей специализацией в рамках приказа ДМТ № 1 от 04.01.1996 г.

использованием грузобалластных тренажеров разных производителей. Представленный материал позволяет обсудить и сформировать российские требования к грузобалластным тренажерам, которые могут использоваться для подготовки морских специалистов.

В отличие от требований классификационного общества DNV к грузобалластным тренажерам [2], авторы предлагают расширить российские требования за счет привлечения рекомендаций части В и А-V/2 Конвенции, что позволило учесть специфику подготовки специалистов для работы на Контейнеровозах, Балкерах и судах типа Ро-Ро. И, как следствие, сформировать универсальную систему требований ко всем тренажерам грузобалластных операций для всех типов судов с учетом отечественной традиции подготовки соответствующих специалистов.

Тренажер грузобалластных и сопутствующих технологических операций в зависимости от целей подготовки должен включать **набор различных типов судов**: как минимум три вида танкеров<sup>2</sup>, балкер, контейнеровоз и Ро-Ро.

Для подготовки и проверки компетенции морских специалистов в рамках требований конвенции ПДНВ 78/95 могут использоваться различные **типы тренажеров** в зависимости от глубины проработки математической модели и круга решаемых задач. На сегодняшний день можно выделить четыре типа тренажеров:

Тип 1. Тренажер – полностью удовлетворяет требованиям Конвенции ПДНВ-78/95 части А и В, и может частично заменять прохождение практики на борту реального судна и заменять оборудование реального судна при демонстрации квалификации в рамках требований Парижского меморандума.

Тип 2. Тренажер – полностью удовлетворяет требованиям Конвенции ПДНВ-78/95 части А и частично части В, и может использоваться для проведения занятий и оценки компетенции на курсах повышения квалификации офицерского состава экипажей судов.

---

<sup>2</sup> Для соответствия требованиям А-II/2 в базовый набор судов для тренажера должен входить как минимум один из типов танкеров, т.к подготовка старшего комсостава предусматривает обязательную подготовку для работы на танкерах..

Тип 3. Тренажер – полностью удовлетворяет требованиям Конвенции ПДНВ-78/95 части А, и может использоваться для проведения занятий для базовой подготовки курсантов.

Тип 4. Тренажер, или любое средство обучения – удовлетворяющее отдельным пунктам требований Конвенции ПДНВ-78/95 части А, которое может использоваться для проведения занятий по отдельным дисциплинам или отдельным операциям при подготовке рядового и младшего курсантского состава.

В соответствии с частью I/12 Конвенции ПДНВ 78/95 (полное представление приведено в таблице 1) тренажер должен быть *предназначен* для проведения обучения в морских академиях и береговых центрах, проверки компетенции специалистов в морских администрациях и круинговых компаниях, проведения тренировок и проверок компетентности на борту судов.

На основе опыта проведения занятий и требований Конвенции можно выделить основные *учебные возможности* тренажера грузобалластных операций: возможности по расчету и поддержанию судна в мореходном состоянии, возможности по управлению системами судна и контроль параметров сред, которые детально представлены в таблице 2.

Согласно требованиям ПДНВ 78/95, при отработке навыков обучаемый должен управлять *набором систем судна*, который определяется соответствующим прототипом. Таблица 3 представляет набор основных систем, которыми должно быть оснащено моделируемое в тренажере судно.

Обобщая опыт проведения занятий на грузобалластных тренажерах различных типов и производителей, Конвенции и рекомендаций модельных курсов ИМО (М.2.06, М.1.01, М.1.02, М.1.04, М.1.06 и отдельных разделов М.7.01, М.7.03) можно сформулировать *минимальный набор учебных операций* на танкерах при проведении подготовки офицерского состава с использованием тренажера [3]. Это редко проводимые операции в обычных эксплуатационных условиях (например те, которые проводятся перед или после сухого дока, перед погрузкой или при подготовке к постановке танков к проведению огневых работ); *обычные операции* при эксплуатации судна и

*аварийные операции.* Подробный список учебных упражнений, который необходимо отработать в ходе проведения занятий представлен в таблице 4.

На основе опыта проведения занятий в центре дополнительного профессионального образования НГМА и рекомендаций модельных курсов ИМО можно предложить следующее **принципы проведения занятий**: группа слушателей включает не более 12 обучаемых, на каждом тренажерном месте обучаемого проходит подготовку один слушатель в роли вахтенного или грузового помощника; отработка программы строится по принципу взаимосвязи лекционного и тренажерного курсов.

Дополнительно можно привести следующие **методические рекомендации** по ведению практических занятий на тренажере: каждая тема программы разбирается на лекциях, затем, используя специально подобранные упражнения, на учебных местах отрабатывается и закрепляется знания методом решения тестовых задач, разработанных инструктором. Индивидуальные тестовые задачи охватывают фрагменты курса подготовки офицерского состава и служат для отработки навыков оперативной обработки информации с целью принятия правильных решений [4].

По мнению авторов статьи, обсуждение приведенных в ней материалов с целью разработки национальных требований к тренажерам грузобалластных операций позволит учебным центрам формировать развитие тренажеров в соответствии с потребностями и задачами обучения офицерского состава.

Таблица 1. Требования к возможностям тренажера

№ п/п	Возможность	Ссылка	Требование	Класс тренажера			
				1	2	3	4
1.	Тренажер может частично заменять опыт работы на борту судна, с целью подготовки к самостоятельному несению вахты на соответствующем типе оборудования и демонстрации компетенции по его использованию.	I/12 использование тренажеров	B-I/12, B-V/1, B-V/2	+	-	-	-

2.	Проверять компетенцию специалистов в морских администрациях и круинговых компаниях, на борту судна в рамках требований Парижского меморандума.	I/12 использование тренажеров	- тренажеры должны соответствовать требованиям части А- I/12 и могут использоваться для обязательной подготовки, оценки компетентности, демонстрации и поддержания профессионализма.	+	+	-	-
3.	Проводить дополнительное обучение в центрах повышения квалификации офицерского состава для работы на специализированных судах	V/1, V/2 обязательные минимальные требования для подготовки и квалификации капитанов, лиц командного и рядового состава танкеров и судов класса Ro-Ro	- завершить одобренную Морской Администрацией страны программу специализированной подготовки по вопросам части А – V/1 и А-V/2	+	+	-	-
4	Проводить обучение в морских академиях в рамках базовой подготовки старших офицеров.	II/2 обязательные минимальные требования для дипломирования вахтенных помощников капитанов / капитанов и старших помощников капитанов судов	- закончить одобренное образование и отвечать требованиям компетентности А- II/2.	+	+	-	-
4	Проводить обучение в морских академиях в рамках базовой подготовки старших офицеров.	III/2 обязательные минимальные требования для дипломирования старших и вторых механиков судов	- закончить одобренное образование и отвечать требованиям компетентности А- III/2	+	+	-	-
5.	Проводить обучение в морских академиях в рамках базовой подготовки вахтенных офицеров.	II/1, обязательные минимальные требования для дипломирования вахтенных помощников капитанов	- закончить одобренное образование и отвечать требованиям компетентности А- II/1	+	+	+	+
		III/1, обязательные минимальные требования для дипломирования вахтенных механиков ... судов	- закончить одобренное образование и отвечать требованиям компетентности А – III/1	+	+	+	+
6.	Подготовка по отдельным пунктам требований части А в рамках изучения дисциплин и самоподготовки			+	+	+	+

Таблица 2. Требования к учебным возможностям тренажера

№ п/п	Учебная возможность	Класс тренажера			
		1	2	3	4
1.	Возможность изучить конструкцию судна и расположения танков	+	+	+	-
2.	Возможность выполнять планирование размещения грузов	+	+	+	-
3.	Возможность определять остойчивость судна	+	+	+	-
4.	Возможность определять посадку судна	+	+	+	-
5.	Возможность определять прочность корпуса и напряжения в корпусе судна	+	+	+	-
6.	Возможность определять аварийную остойчивость судна	+	+	+	-
7.	Возможность планировать действия при потере плавучести судна	+	+	+	-
8.	Возможность управлять размещением груза и оценивать последствия операций	+	+	+	-
9.	Возможность управлять посадкой, остойчивостью и напряжениями и оценивать последствия операций	+	+	+	-
10.	Возможность управлять системами в зависимости от типа судна (см. таблицу 3)	+	+	+	+
11.	Возможность решать учебные задачи (см. таблицу 4)	+	+	+	+

Таблица 3. Необходимый набор систем тренажера

№ п/п	Системы тренажера	Обычные суда				Танкеры		
		Ro-Ro	Сухогруз	Контейнеро- ровоз	Балкер	Нефтяной	Химовоз	Газовоз
1.	Балластная система	+	+	+	+	+	+	+
2.	Топливо перекачивающая и система пресной воды для судов $D_w < 5000$ t	+	+	+	+	+	+	+
3.	<b>Грузовые системы и их элементы</b>							
	Система (способ) подачи груза на борт судна	+	+	+	+	+	+	+
	Система (способ) и устройства обеспечивающие выгрузку груза с борта судна	+	+	+	+	+	+	+
	Система (способ) и устройства обеспечивающие размещения груза на борту судна	+	+	+	+	+	+	+
4.	<b>Аварийные системы</b>							
	Осушительные системы грузовых помещений	+	-	+	-	-	-	-
	Пожарные системы, использующие заборную воду (возможно заполнение отсеков)	+	+	+	+	+	+	+
5.	Система сбора нефтесодержащих вод (ODME)	+	+	+	+	+	+	+

6.	<b>Система контроля газовой среды в грузовых помещениях</b>							
	Возможность управлять концентрацией составляющих атмосферы грузового помещения	+	-	+	+	+	+	+
	Возможность оценивать взрывоопасные концентрации и влажность в грузовых помещениях	+	-	+	+	+	+	+
	Возможность осуществления газообмен по замкнутому циклу или утилизации среды	-	-	-	-	+	+	+
7.	<b>Системы (или устройства) сопутствующих технологических операций</b>							
	Система мойки и зачистки с соответствующими устройствами, для которых демонстрируются основные принципы их работы	-	-	-	-	+	+	+
	Система поддержания температуры в грузовых помещениях	-	-	-	-	+	+	+
	Системы, обеспечивающие вспомогательные операции	-	-	-	-	+	+	+

Таблица 4. Необходимый набор учебных операций

№ п/п	Операции	LNG-танкер	LPG-танкер	Танкер-химовоз	Нефтяной танкер
<b>Редко проводимые процедуры в обычных эксплуатационных условиях. Проводятся перед после сухого дока перед погрузкой</b>					
1.	Продувка hold space сухим воздухом	Продувка hold space – сухим воздухом производится по необходимости системой инертных газов без использования форсунок.	Продувка hold space – сухим воздухом производится по необходимости системой инертных газов без использования форсунок.	нет	нет
2.	Продувка грузовых танков сухим воздухом	Продувка грузовых танков <u>сухим воздухом</u> производится по необходимости системой инертных газов без использования форсунок.	Продувка грузовых танков <u>сухим воздухом</u> производится по необходимости системой инертных газов без использования форсунок.	Продувка грузовых танков <u>сухим воздухом</u> производится по необходимости системой инертных газов без использования форсунок.	Продувка грузовых танков <u>сухим воздухом</u> производится по необходимости системой инертных газов без использования форсунок.
3.	Инертирование грузовых танков	Инертирование грузовых танков производится генератором инертных газов <u>до и после сухого дока</u>	Инертирование грузовых танков производится генератором инертных газов <u>до дегазации или до загрузки определенных сортов груза; до и после сухого дока</u>	Инертирование грузовых танков производится генератором инертных газов <u>до загрузки определенных сортов груза</u>	Инертирование грузовых танков производится генератором инертных газов <u>до загрузки груза</u>

4.	Продувка грузовых танков парами груза	Продувка грузовых танков парами груза производится с помощью <u>Спрей насосов</u> или теплых паров груза с терминала	Продувка грузовых танков парами груза производится с помощью <u>жидкого груза</u> с терминала или теплых паров груза с терминала.	Продувка грузовых танков парами груза производится с помощью <u>жидкого груза</u> с терминала (для легко испаряющихся грузов)	нет
5.	Продувка изоляции азотом	Продувка изоляции азотом производится с помощью генератора азота или от резервуара жидкого азота	нет	нет	нет
6.	Понижение температуры в грузовых танках и трубах	Понижение температуры в грузовых танках и трубах производится с помощью жидкости с терминала или с помощью <u>спрей насосов</u> по спрей линиям и соплам	Понижение температуры в грузовых танках и трубах производится с помощью жидкости с терминала или с <u>помощью возвращаемой после конденсации жидкости</u> по спей линиям и соплам	нет	нет
<b>Обычные операции при эксплуатации судна</b>					
7.	Загрузка	При загрузке груза может потребоваться <u>два компрессора</u> , чтобы <u>удалить избыточные пары</u> груза из танков по мере заполнения их с терминала. Во время операции по погрузке груза, балласт удаляется с помощью насосов балластной системы	При загрузке груза может потребоваться <u>два компрессора</u> , чтобы <u>удалить избыточные пары</u> груза из танков по мере заполнения их с терминала. Во время операции по погрузке груза, балласт удаляется с помощью насосов балластной системы.	При загрузке груза избыточные пары груза из танков <u>вытесняются</u> на терминал или выпускаются в атмосферу по мере заполнения танков жидкостью с терминала. Во время операции по погрузке груза, балласт удаляется с помощью насосов балластной системы.	При загрузке груза избыточные пары груза из танков <u>вытесняются</u> на терминал или выпускаются в атмосферу по мере заполнения танков жидкостью с терминала. Во время операции по погрузке груза, балласт удаляется с помощью насосов балластной системы.



8.	Осушение (дренаж) жидкостных линий	Некоторые юрисдикции требуют осушения грузовых линий в рейсе. На практике это не делается в коротких рейсах для того чтобы не охлаждать линии перед выгрузкой. (Линии оставляют открытыми в грузовые танки предоставляя возможность для <u>естественного испарения.</u> )	Некоторые юрисдикции требуют осушения грузовых линий в рейсе. На практике это не делается в коротких рейсах для того чтобы не охлаждать линии перед выгрузкой. (Линии оставляют открытыми в грузовые танки предоставляя возможность для <u>естественного испарения.</u> )	Осушение жидкостных линий производится в <u>процессе зачистки</u> труб или гравитационное течение в танки	Осушение жидкостных линий производится в <u>процессе зачистки</u> труб
9.	Грузовой переход	Пары груза, образующиеся при грузовом переходе, <u>сжигаются</u> в котлах. Количество паров может быть минимизировано или увеличено за счет использования выпаратора, компрессора и подогревателя.	Пары груза, образующиеся при грузовом переходе, <u>конденсируются</u> и возвращаются в танк.	Пары груза, образующиеся при грузовом переходе, <u>выпускаются</u> в атмосферу в процессе «дыхания» танков.	Пары груза, образующиеся при грузовом переходе, <u>выпускаются</u> в атмосферу или на судах с VOC (volatile organic compounds) конденсируются и сжигаются в установке.
10.	Охлаждение грузовых линий	Перед прибытием в порт все жидкостные линии требуют охлаждения если процедура предусмотрена.	Перед прибытием в порт все жидкостные линии требуют охлаждения если процедура предусмотрена.	нет	нет

11.	Выгрузка. Пары груза.	Выгрузка требует использования такого количества грузовых насосов, которое требуется производителю остью терминала. Если пары груза не возвращаются с терминала, то необходимо задействовать <u>испаритель</u> для поддержания давления в танках.	Выгрузка требует использования такого количества грузовых насосов, которое требуется производителю остью терминала. Если пары груза не возвращаются с терминала, то необходимо задействовать <u>испаритель</u> для поддержания давления в танках.	Выгрузка требует использования такого количества грузовых насосов, которое требуется производителю остью терминала. Если пары груза не возвращаются с терминала, то необходимо задействовать <u>генератор инертных газов</u> для поддержания давления в танках.	Выгрузка требует использования такого количества грузовых насосов, которое требуется производителю остью терминала. Если пары груза не возвращаются с терминала, то необходимо задействовать <u>генератор инертных газов</u> для поддержания давления в танках.
12.	Зачистка	нет	Продувка газами	Специальными насосами	Специальными насосами
13.	Мойка	нет	нет	Моются все танки при смене груза по специальным процедурам в зависимости от типа груза	¼ танков моется
14.	Балластный переход	На балластном переходе остатки груза в танках испаряются и сохраняют танки охлажденными и используются как топливо котлов. Для этой операции используется спрей насосы, которые забирают жидкость из танка и разбрызгивают ее через сопла в тот же или другой танк. Компрессор и подогреватель топлива - также требуются для этой операции.	На балластном переходе остатки груза в танках испаряются, пары конденсируются и возвращаются в танк по спрей линиям.	При дыхательных операциях танков необходимо задействовать <u>генератор инертных газов</u> для поддержания установленного давления и концентрации кислорода в танках	При дыхательных операциях танков необходимо задействовать <u>генератор инертных газов</u> для поддержания установленного давления и концентрации кислорода в танках

**Аварийные операции и операции при подготовке к постановке в сухой док**

15.	Испарение (удаление) остатков жидкости из танков	Для того чтобы полностью удалить груз из танка, после того как грузовой и спрей насосы потеряли способность всасывания, необходимо испарить остатки груза. <u>Эта операция производится компрессором HD-паров и HD-подогревателем.</u> Производится до нагрева танков.	Для того чтобы полностью удалить груз из танка, после того как грузовой и спрей насосы потеряли способность всасывания, необходимо испарить остатки груза. <u>Эта операция производится компрессором и заправкой танков теплым газом или испарением (выпариванием) следов жидкости.</u> Производится до нагрева танков.	Зачистка производится грузовыми насосами (редко специальными зачистными). Удаление остатков специальными <u>переносными</u> зачистными насосами	Зачистка производится грузовыми насосами или специальным зачистным насосом. Удаление остатков <u>не производится.</u>
16.	Нагрев грузовых танков до температуры окружающей среды	Для инертирования грузовых танков их температура должна быть повышена до температуры окружающей среды. Эта операция завершает процедуру испарения остатков	Для инертирования грузовых танков их температура должна быть повышена до температуры окружающей среды. Эта операция завершает процедуру испарения остатков.	нет	нет
17.	Инертирование грузовых танков (удаление паров груза)	Инертирование грузовых танков является продолжением процедуры нагрева танков до температуры окружающей среды, производится генератором инертных газов.	Инертирование грузовых танков является продолжением процедуры нагрева танков до температуры окружающей среды, производится генератором инертных газов.	Инертирование грузовых танков производится генератором инертных газов.	Инертирование грузовых танков производится генератором инертных газов
18.	Вентиляция грузовых танков	Воздуходувки (генератора инертных газов) могут использоваться для вентилирования	Воздуходувки (генератора инертных газов) могут использоваться для вентилирования	Воздуходувки (генератора инертных газов) могут использоваться для вентилирования	Воздуходувки (генератора инертных газов) могут использоваться для вентилирования

		воздухом грузовых танков <u>через специальные поставки. Через гибкие шланги</u> производится инертрование или вентилирование палубных трубопроводов.	воздухом грузовых танков <u>через специальные поставки. Через гибкие шланги</u> производится инертрование или вентилирование палубных трубопроводов.	воздухом грузовых танков <u>через палубные трубопроводы.</u>	воздухом грузовых танков <u>через палубные трубопроводы.</u>
19.	Вентилирование hold space	Воздуходувка через специальные поставки применяется для вентилирования hold space. (Каждая воздуходувка применяется для вентилирования двух hold space )	Воздуходувка через специальные поставки применяется для вентилирования hold space. (Каждая воздуходувка применяется для вентилирования двух hold space )	нет	нет
20.	Аварийная выгрузка с помощью паров, получаемых с берега	В случае поломки грузовых насосов используется газ с берега для повышения давления в танке (для сферических танков) (Для мембранных – только методом «испарения» груза)	В случае поломки грузовых насосов используется газ с берега для повышения давления в танке (для цилиндрических танков)	нет	нет
21.	Аварийная выгрузка с помощью паров, получаемых на борту судна.	Второй аварийный метод выгрузки в случае поломки грузовых насосов – использовать Компрессор <u>высокого давления</u> и испаритель для повышения давления в танке (для сферических танков)	Второй аварийный метод выгрузки в случае поломки грузовых насосов – использовать Компрессор и испаритель для повышения давления в танке (для цилиндрических танков)	нет	нет

22.	Инертирование hold space – межтанкового пространства	hold space – оборудовано подводами инертного газа и азота, для использования в аварийных ситуациях.	hold space – оборудовано подводами инертного газа и азота, для использования в аварийных ситуациях.	нет	нет
23.	Осушение поддона	Большой поддон под каждым танком осушается с помощью эжектора	нет	нет	нет

### Литература

1. Международная Конвенция ПДМНВ-78 (International STCW Convention, 1978): – СПб.: ЗАО ЦНИИМФ, 1996. – 552 с.
2. Standard for Certification of Learning Programmes. // Det Norske Veritas. – Norway: DNV SeaSkill. – July, 2003. – 17 с.
3. Типовое положение «О тренажерной подготовке судоводителей, радиоспециалистов и операторов систем управления движением судов (СУДС)»
4. Техничко-эксплуатационные требования «Тренажерные центры подготовки судоводителей и операторов систем управления движением судов». ДМТ-29/53-44 (01.03.1996 г.)
5. Положение «Об аттестации инструкторов и преподавателей тренажерных центров подготовки судоводителей и операторов СУДС» (26.12.1996 г.).