

УДК 656.614.3.073.003

**SAFE ANCHORHANDLING****ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЯКОРЕЗАВОДКЕ**

**R.A.Molochnyj, PhD student, V.D. Savchuk, PhD. professor**  
**Р.А. Молочный, ассистент, В.Д. Савчук, к.т.н., профессор**

*Odessa National Maritime Academy, Ukraine*  
*Одесская Национальная Морская Академия, Украина*

**ABSTRACT**

The sequence of the preparation and performance of safe anchor handling operation is given in the article. Responsibilities and actions of each participant of this operation in safe and professionally carried out operation, are also considered.

**Keywords:** oil & gas offshore exploration, anchor handling, AHTS, safety of operations.

**Постановка проблемы в общем виде и ее связь с важными научными или практическими задачами**

В последнее время во всем мире все больше и больше развивается оффшорная нефтепромышленность. Одна из неотъемлемых частей оффшорной индустрии является якорезаводка. Нефтяная платформа устанавливается в нужной позиции с помощью собственных якорей. Как правило, это от 4-х до 12-ти якорей в зависимости от дедвейта платформы и глубины, на которой платформа устанавливается. Якоря платформы заводят большие океанские буксиры, в оффшорной индустрии они называются якорезаводчики. Задача состоит в том, чтобы обеспечить правильность планирования и выполнения безопасной якорезаводки.

**Анализ последних достижений и публикаций, в которых начато решение данной проблемы и выделение нерешенных ранее частей общей проблемы**

В середине сентября 2012 года Украина получила первый промышленный газ с нового морского Одесского месторождения. До конца года здесь планируется добыть более 53 миллионов кубометров газа, а к 2015 году ежегодная добыча должна выйти на уровень более миллиарда кубометров. Расположенное в 150 километрах от западного побережья Крыма Одесское месторождение считается крупнейшим в Черном море (запасы оцениваются в 21 миллиард кубометров) и было разведано достаточно давно. Однако его активная разработка стала возможной лишь благодаря покупке новой современной буровой установки «Петр Годованец», приступившей к работе в начале лета.

В перспективе на вооружении у нашей страны будет пять таких высокотехнологичных плавучих платформ. Тем самым мы значительно увеличим добычу собственных энергоресурсов с шельфа Черного моря, сделав еще один

важный шаг на пути к энергонезависимости Украины.

Для обслуживания таких платформ как раз и будет необходимо использовать суда-якорезаводчики. В тоже время в украинских изданиях практически отсутствуют публикации и информация по этому вопросу.

**Цель статьи** состоит в том, чтобы рассмотреть последовательность операций для безопасной якорезаводки, а также правильность ее выполнения, так как якорезаводка является одной из самых опасных операций в оффшорной индустрии. Рассмотрим, какие обязанности лежат на каждом из участников операции и, какие действия нужно выполнить, чтобы операция прошла на профессиональном безопасном уровне.

### **Изложение материала исследования с обоснованием полученных научных результатов**

При планировании и выполнении операций по якорезаводке и буксирных операций обязанности разделяются:

#### **1. Обязанности оператора управляющей компании:**

- получить: достоверную информацию о состоянии морского дна и любых конструкций на дне, прогноз погоды и состояние волнения моря, навигационное обеспечение;
- предоставить: информацию о совместных операциях, обновленные карты, как в печатном, так и электронном виде;
- до начала самой якорезаводки провести совещание с привлечением капитана судна и представителей владельца нефтяной платформы;
- указать на морском дне допустимые минимальные расстояния (горизонтальные и вертикальные) якорей и якорной линии до объектов и трубопроводов;
- обеспечить, чтобы представители судна, когда проводится якорезаводка, были все время на платформе;
- выполнить анализы возможных рисков и все время информировать судно и платформу о статусе операций.

#### **2. Обязанности владельца платформы:**

- подготовить спецификацию работы, которая должна охватывать всю якорезаводку и буксировочные операции;
- отправить уведомления участникам операций за две недели до начала операции;
- убедиться, что рабочая документация была пересмотрена и выполнен анализ безопасной работы;
- обеспечить необходимое для якорезаводки оборудование и его подготовку на борту судна, а также дополнительный персонал, при необходимости;

- контролировать операции на нефтяном поле и любые изменения работы;
- распределить частоты для маяка вертолета.

### 3. Обязанности капитана:

- обеспечить соблюдения минимальных требований к компетенции экипажа, чтобы каждый член экипажа умел использовать индивидуальные средства защиты и судовые спасательные средства;
- иметь в наличии оборудование для буксировки и для якорезаводки, а также достаточно топлива для выполнения операций;
- выполнить анализ безопасной работы экипажа при соответствующих операциях во время якорезаводки;
- проверить соответствие находящегося на борту оборудования грузовым спискам и выполнить его визуальный осмотр.

#### 1. *Планирование буксировочной операции*

Прокладка буксировки должна быть тщательно спланирована ведущим буксиром совместно с платформой с учетом глубин, наличия других платформ, подводных конструкций и возможной необходимости постановки каравана на якорь.

При выполнении предварительной прокладки курса необходимо учитывать ожидаемое состояние погоды, а во время буксировки постоянно принимать прогноз погоды. Нефтяные платформы обходить не менее чем в 5 морских милях мористее.

Определяется необходимость участия в буксировке вспомогательных судов, которые могут быть использованы для управления движением в стесненных водах. Судно, которое находится в режиме ожидания возле платформы и может быть использовано как вспомогательное судно.

Необходимо также убедиться в том, что новое место для установки платформы будет свободно от рыболовных и других судов до того, как платформу прибуксируют в назначенное место.

Перед присоединением буксира судна к платформе следует учесть технические характеристики цепи и звеньев (bridle, weaklink) и требования для буксируемых судов, а также указываются линии связи, т.е. ультравысокая (UHF) и очень высокая (VNF) частоты.

При натяжении буксирной линии следует:

- принимать дополнительные меры предосторожности и внимательно следить за динамическими силами при буксировке в неблагоприятных погодных условиях. Принять дополнительные меры предосторожности, если буксировка будет происходить в плохих погодных условиях;
- определять необходимую длину буксирной линии, исходя из того что длина линии имеет решающее значение для ее эластичности и способности поглощать динамические воздействия (силы). Для океанских букси-

ров рекомендуемая длина буксирного троса должна быть 1200-1400 метров и более.

## **2. Операция буксировки**

Перед началом буксировки платформы все участники операции и соответствующие органы должны быть уведомлены. Во время движения буксировщик должен посылать навигационное предупреждение через каждый 1 час.

### *2.1. Доклады*

Владелец платформы должен гарантировать, что все доклады делаются сразу после поднятия якоря, а именно: когда судно достигло запланированной точки и первый якорь лег на дно, перечень оборудования, которое будет использовано, отчет о любых повреждениях оборудования и иных инцидентах, манифест по оборудованию, которое будет сдано в порту.

### *2.2. Судно, платформа, оборудование*

1. Главное требование к временному тросу прикрепленному к платформе и ведущему к якорю – когда принимаешь/возвращаешь якорный трос на платформу, то следует прекратить все другие текущие операции, так как это может повлиять на позицию платформы. Должна быть предусмотрена возможность опускания якоря в управляемом режиме с якорного крепления с использованием якорной лебедки платформы. К тросу должен быть закреплен вертлюг.
2. Временный трос, которым крепится якорь к платформе (PCP) должен быть таким, чтобы при его использовании можно было бы оторвать якорь от дна моря при любых условиях. Длина короткого куска цепи должна быть рассчитана так, чтобы якорь мог зависнуть за кормовым роллером судна-якорезаводчика. Общая длина всего троса должна быть 72 м. Составляющие (компоненты) системы представлены на рис. 1 и 2. требования к компонентам: скобы между тросом и кольцом должны выдерживать нагрузку 120 тонн, минимальная разрывная нагрузка троса, который находится на лебедке 400 тонн, минимальная длина 12 м. калибр троса 76 мм (3"). На рис.1 представлен пример установки троса, который соединяет якорь и платформу, а на рис.2 - расположение якорной цепи.

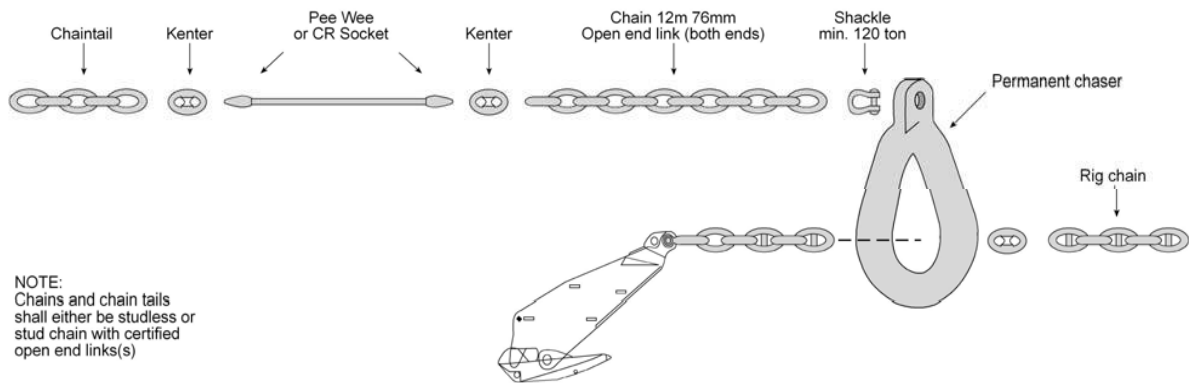


Рис. 1. Пример установки тросовой системы с якорем стевприс (stevpris)

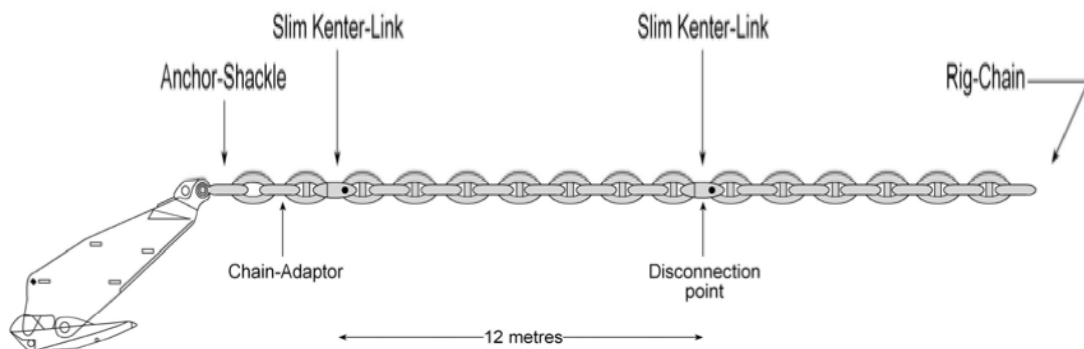


Рис.2. Расположение якорной цепи

### 2.3. Буи и система установки

На рис. 3 приведена рекомендованная система «буй-цепь-якорь». Длина всей системы должна быть не менее 120% от глубины.

Буй не должен вращаться, быть желтого цвета и оборудован радар-отражателем, иметь идентификационный номер. Между бумом и короткой цепью используются скобы с разрывным усилием 110 тонн, такие же скобы используются между цепью и тросом. Устройство для соединения двух отрезков цепи.

Для определения длины якорный трос должен быть промаркирован цветным кодом: желтый – 60 м (200 фут), красный – 90 м (300 фут), зеленый – 130 м (400 фут), синий – 150 м (500 фут), оранжевый – 180 м (600 фут).

Требования к тросу, который находится на рабочей лебедке

- для предотвращения скручивания троса на нем должен использоваться вертлюг с разрывным усилием 7000 кН;
- минимальная толщина троса должна выдерживать разрывное усилие 300 тонн;
- длина троса должна быть на 1,5 раза больше глубины;
- для якорезаводки трос должен быть оснащен от лебедки литым окончанием, вертлюг должен иметь подшипник, который спосо-

бен выдерживать нагрузку 7000 кН, соединение тросовое должно иметь устройство закрытия-открытия, вся система должна быть гибкой, чтобы ее можно было бы легко поднять или повернуть для соединения с оборудованием платформы, все компоненты системы должны быть сертифицированы.

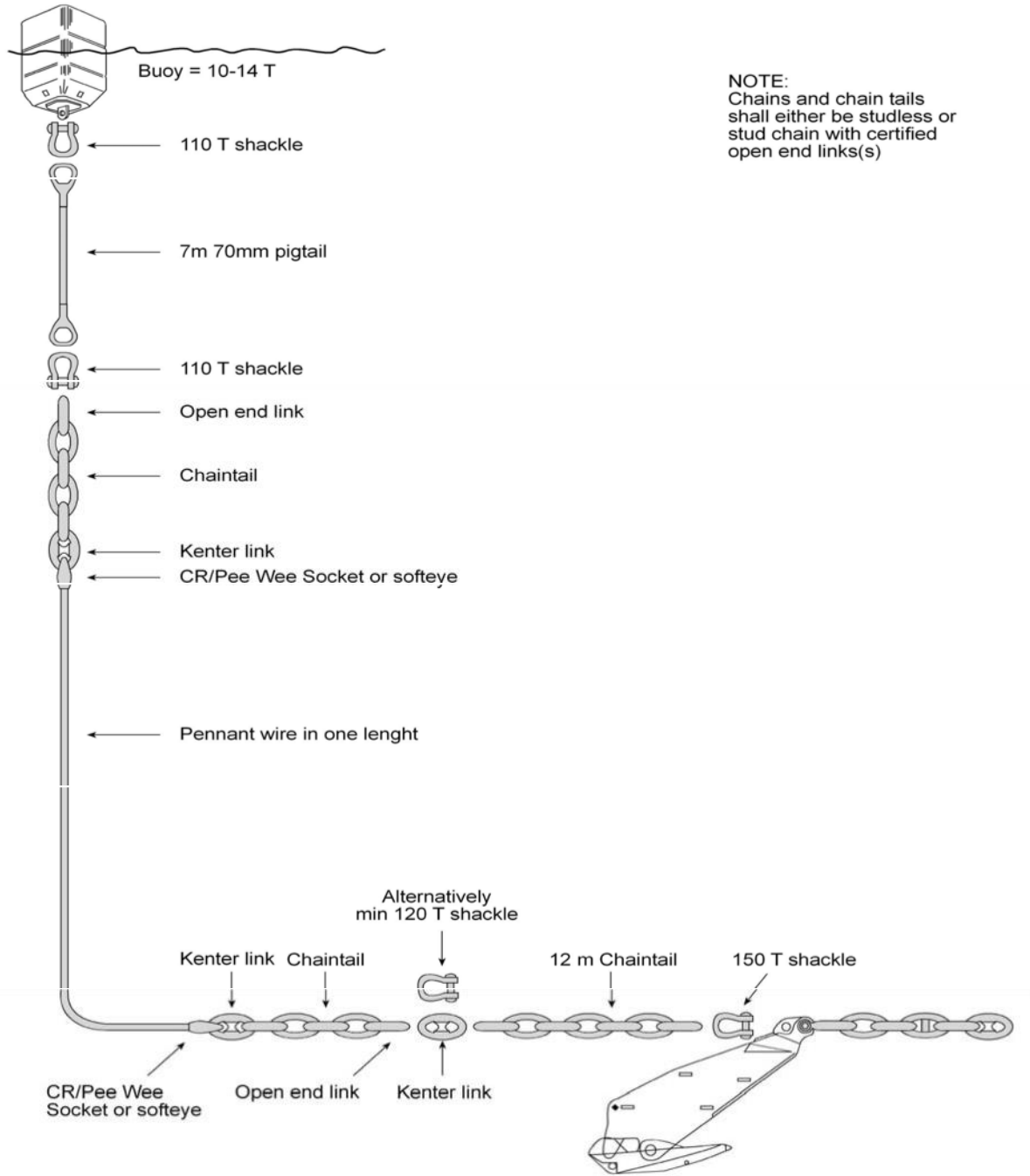


Рис. 3. Пример системы «буй-цепь-якорь»

#### 2.4. Платформа и ее оборудование

Если технологически возможно, чтобы временный трос, который соединяет якорь с платформой, можно было бы отдавать без ручного вмешательства. Якорная линия должна быть исполнена таким образом, чтобы обеспечи-

вать безопасную замену ее элементов. При замене элементов в якорной линии, сцепное устройство должно иметь в цепном ящике запас цепи 70 м.

### 2.5. Судно и оборудование

Судно-якорезаводчик, как правило, оснащается видеокамерами для обеспечения наблюдения с мостика за палубой и лебедками во время их работы при отдаче или выборе троса на лебедках. На барабане одной из лебедок должен быть растительный трос.

### 2.6. Предварительная установка якоря

Предварительная установка якоря наиболее часто делается, чтобы уменьшить риск повреждения «инфраструктуры морского дна» и окружающей среды, что неизбежно при установке якорей в обычном порядке. Эта операция может быть необходима также из-за недостатка места на дне или при наличии других установок. Она позволяет в целом экономить время якорезаводки.

Факторы, которые следует оценивать в связи с предварительной установкой:

- ожидаемое напряжение на основной линии, которое должно быть проанализировано на платформе, до того как заведут якорь;
- по грунту и рельефу дна определяется тип якоря и его держащая способность;
- проводится тест на напряжение якорной линии;
- выбирается необходимый размер и длина якорной цепи, которая будет использована от вышки к якорю, метод соединения, например, трос будет положен на дно, использование средств дистанционного управления и пр.
- навигационное обеспечение на мостике.

### 2.7. Технические работы

Для обеспечения необходимой информацией по буксировке и якорезаводке необходимо выполнить техническую подготовку. Ее цель следующая:

- описать основные условия работы и отдельных этапов;
- обеспечить безопасную работу всего персонала и охрану окружающей среды;
- обеспечить общее руководство по стандартизации перемещения платформы и якорей.

Основная информация должна быть подготовлена и передана на суда, как только станет известно о новой позиции платформы. По согласованию сторон, участвующих в операции буксировки, допускается отклонение от технических работ. Описание технических работ должно представляться только на английском языке.

## 2.8. Содержание технических работ

Описание технических работ предусматривает описание четырех этапов: мобилизация/погрузка, подъем якорей, транзит, установка якорей на новом месте.

Технические работы должны содержать следующую информацию:

1. Общая информация: погодные критерии; ориентировочное время на различных этапах установки платформы; маркировка оборудования для якорезаводки в соответствии с манифестом; связь между базой, судами, платформой и т.д. (частоты, мобильные телефоны); навигационное обеспечение; безопасность работы и периоды времени отдыха и т.д.
2. Информация о платформе: основные данные (тип, год постройки, линейные размеры и пр.); длина временного троса, соединяющего якорь и платформу, тип литого крепления на конце троса и короткой цепи; безопасная нагрузка на буксирной лебедке; осадка платформы при якорезаводке, силовые установки платформы (размер и тип двигателей для динамического позиционирования).
3. Информация о нефтяном поле: место нахождения, глубина и условия дна, инфраструктура (трубопроводы); карты с прокладкой основных курсов до места заводки якорей, буи, ограждающие место позиционирования платформы, направления якорных линий.
4. Поднятие якоря, транзит, отдача якоря на новом месте: подготовка и поднятие якоря; описание последовательности операций по транзиту (буксировке), конфигурация буксировки и чертежи.
5. Документация по техническим работам должна содержать: дополнительную информацию с чертежами якорной системы платформы и буксировочной лебедки, а также любого оборудования, которое будет присоединено к якорной линии; требования к судам-якорезаводчикам и судам-буксировщикам, их тяговые усилия на гаке, количество и размеры буксиров, мощность лебедки (количество и мощность, тяга, диаметр барабана); требования к тросам; минимальная высота надводного борта для обеспечения безопасности на палубе; требования к палубному крану.
6. Требования к средствам связи: хорошая связь во время выполнения буксировочной операции и якорезаводки является необходимым условием для обеспечения безопасности операции; Высокочастотная связь должна быть включена на мощность 1 Вт, ультразвуковая связь устанавливается между палубой и оператором крана.
7. Компетентность и минимальное требование к количеству экипажа на борту: экипаж судна должен знать конструкцию и оборудование судна, иметь навыки работы на нефтяных промыслах. На сегодняшний день установле-



но, что судно должно быть укомплектовано 4 штурманами (включая капитана) и 5 палубными работниками, из которых 1 может быть кадетом.

До начала операции на платформе и судне должен быть выполнен анализ безопасной работы. Если в процессе подготовки, или во время проведения операции, возникли изменения в работе, которая планировалась, и, для которой был выполнен анализ безопасной работы до начала операции, то руководитель, который несет ответственность за выполнение безопасной работы, должен заново выполнить такой анализ. Инструктаж по безопасной работе проводится на том месте, где она будет выполняться, а все члены экипажа и лица, которые получили инструктаж, расписываются в соответствующем документе (журнале). О проведении инструктажа делается запись в судовом журнале.

#### **Выводы и перспектива дальнейшей работы по данному направлению**

Изложенный материал в дальнейшем может быть использован при подготовке экипажей судов-якорезаводчиков к выполнению операции по якорезаводке.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. OLF/NSA GUIDELINES FOR SAFE ANCHOR HANDLING AND TOWING, 2006, 21 p.
2. Michael Hancox, Anchor Handling, volume 3, 1997, 305 p.