



**Современные технические средства  
для выполнения аварийно-спасательных и  
подводно-технических работ на море**

**Телеуправляемые необитаемые  
подводные аппараты (ТПА)**

# Телеуправляемые подводные аппараты



**Комплекс телеуправляемого подводного аппарата** - это комплект функционально взаимосвязанного технологического оборудования, предназначенного для проведения работ под водой без необходимости спуска человека под воду.

Управление аппаратом осуществляется оператором с поверхности.

**Компания Дайвтехносервис предлагает к поставке комплексы телеуправляемых подводных аппаратов всех классов с рабочими глубинами до 6000 м.**



## Типовые задачи, решаемые при помощи ТПА

- 🕸 Поиск и обнаружение объектов под водой, как визуально, так и при помощи специализированного поискового оборудования
- 🕸 Осмотр и документирование состояния подводных сооружений и оборудования, найденных затонувших судов, обломков летательных аппаратов и т.д.
- 🕸 Поднятие на поверхность найденных объектов, в т.ч. бортовых самописцев летательных аппаратов;
- 🕸 Остропка тяжелых объектов для дальнейшего поднятия при помощи кранов.
- 🕸 Маркировка места нахождения найденных объектов при помощи гидроакустических маяков.
- 🕸 Проведение подводных инспекций при помощи специализированного оборудования (измерение толщины металлических конструкций, катодного потенциала и т.д.)
- 🕸 Отбор проб воды и грунта, в т.ч. в местах техногенных и экологических катастроф



# Преимущества работы с ТПА по сравнению с водолазными спусками



- 🕒 **Рабочая глубина:** большинство ТПА имеют рабочую глубину до 2000-3000 м, однако выпускаются аппараты с рабочей глубиной до 6000 м. Такие глубины являются абсолютно недостижимыми для водолазов;
- 🕒 **Безопасность спусков:** операторы аппарата находятся в безопасных и комфортных условиях, угроза жизни и здоровью персонала, работающего с ТПА, практически полностью исключена. Аппараты также могут работать в непригодных для человека условиях;
- 🕒 **Длительность погружения:** аппарат может непрерывно работать несколько сотен часов, при этом на одном аппарате могут работать несколько смен пилотов и инженеров.
- 🕒 **Возможность выполнять тяжелые работы:** мощность силовой установки современных ТПА составляет 150-250 л.с, а упор превышает 1000 кгс. Манипуляторы аппарата позволяют перемещать объекты весом в воде до 500 кг.



# Телеуправляемые подводные аппараты (ТПА)



В настоящий момент серийно выпускаются различные телеуправляемые подводные аппараты, которые можно условно классифицировать следующим образом:

## ТПА обзорного и инспекционного классов

## ТПА рабочего класса



### ТПА обзорного класса:

Оснащены видеокамерой, прожекторами, простыми манипуляторами.

Масса: от 5 до 300 кг

Не требуют специализированного спуско-подъемного устройства

### ТПА инспекционного класса:

Оснащены несколькими видеокамерами, прожекторами, более сложными манипуляторами, гидроакустическим и другим оборудованием

Масса: от 300 до 1500 кг

### ТПА рабочего класса:

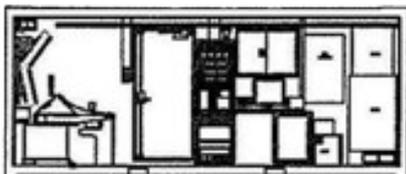
Оснащены большим количеством видеокамер и прожекторов, мощными манипуляторами рабочего класса, специализированными инструментами и другими техническими средствами по требованиям заказчика

Масса: от 2500 до 6000 кг

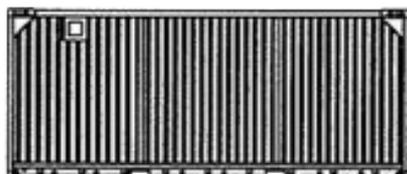
# Состав комплекса ТПА



7



6



1. Телеуправляемый подводный аппарат
2. Мягкий кабель-трос в арамидной оплетке
3. Доковая станция
4. Грузонесущий кабель-трос в стальной оплетке
5. Спуско-подъемное устройство с лебедкой
6. Контейнер технического обслуживания
7. Контейнер управления

• R

1



3



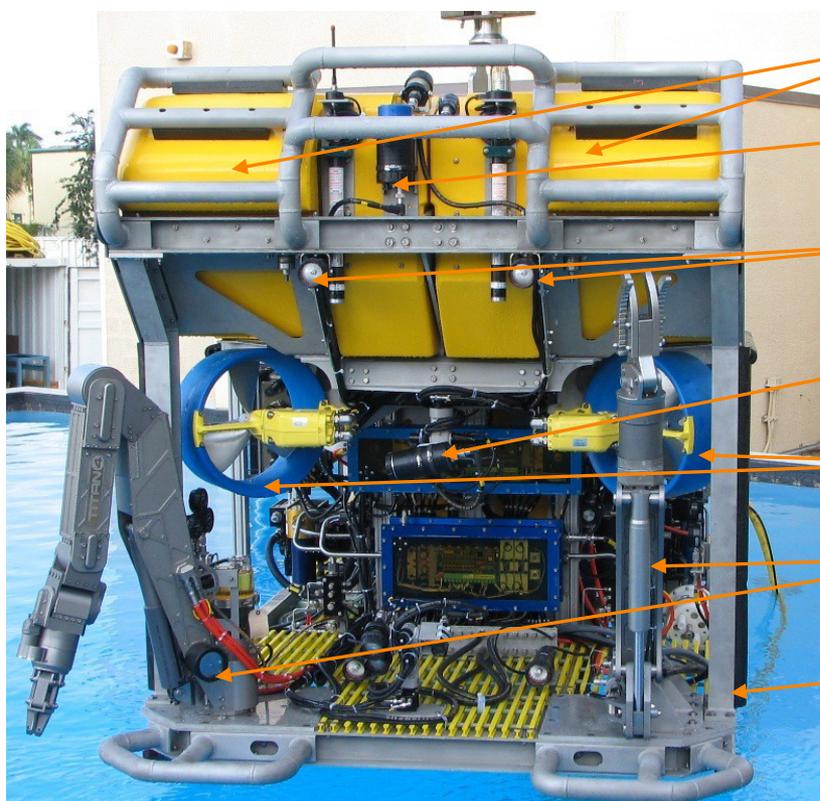
2



# 1. Телеуправляемый подводный аппарат



- Как правило, ТПА представляет собой пространственную раму, на которой закреплены рабочие органы (манипуляторы), камеры, прожекторы, различные датчики и другое необходимое оборудование. Для обеспечения нейтральной плавучести, в верхней части аппарата размещаются блоки синтактовой пены. Для перемещения в толще воды на аппарате устанавливаются движители.



Блоки плавучести

Гидролокатор

Прожекторы

Видеокамеры

Движители

Манипуляторы

Рама ТПА

# 1. Телеуправляемый подводный аппарат



- Все оборудование аппарата питается и управляется с поверхности. Таким образом, аппарат может работать под водой практически неограниченное время и выполнять операции, требующие значительной мощности.



Блоки плавучести

Двигатели

Рама ТПА

## 2. Мягкий кабель-трос

Мягкий кабель-трос соединяет доковую станцию и ТПА. В случае работы без доковой станции – т.н. режим “свободного пилотирования” – мягкий кабель-трос может соединять ТПА с лебедкой на борту судна. Мягкий кабель-трос содержит:

- ☉ Силовые электрические жилы для обеспечения питания аппарата
- ☉ Оптоволоконные жилы, по которым передается вся информация с аппарата и сигналы управления.
- ☉ Сигнальные электрические жилы (витые пары) для работы специализированного оборудования
- ☉ Наполнитель для обеспечения требуемой плавучести кабель-троса (как правило, нейтральной или слегка отрицательной)
- ☉ Оплетку из арамидного волокна, обеспечивающую механическую прочность кабель-тросу
- ☉ Внешнее синтетическое защитное покрытие



### 3. Доковая станция

Доковая станция предназначена для устранения влияния течений в толще воды на телеуправляемый подводный аппарат. Доковая станция имеет значительную отрицательную плавучесть, что позволяет быстрее достигать рабочей глубины и подниматься с нее. Во время спуска и подъема ТПА стыкуется с доковой станцией при помощи специального замка. После достижения рабочей глубины аппарат отстыковывается от доковой станции и работает самостоятельно. Течения, воздействующие на грузонесущий кабель-трос, влияют только на положение доковой станции и никак не влияют на ТПА.

Конструктивно, доковые станции могут иметь 2 исполнения:



Доковая станция  
верхнего  
базирования

Доковая станция  
типа “гараж”



### 3. Доковая станция верхнего базирования

Доковые станции верхнего базирования являются сравнительно компактными и нашли широкое применение в комплексах тяжелых ТПА рабочего класса.



Силовая рама

Мягкий кабель-трос на барабане

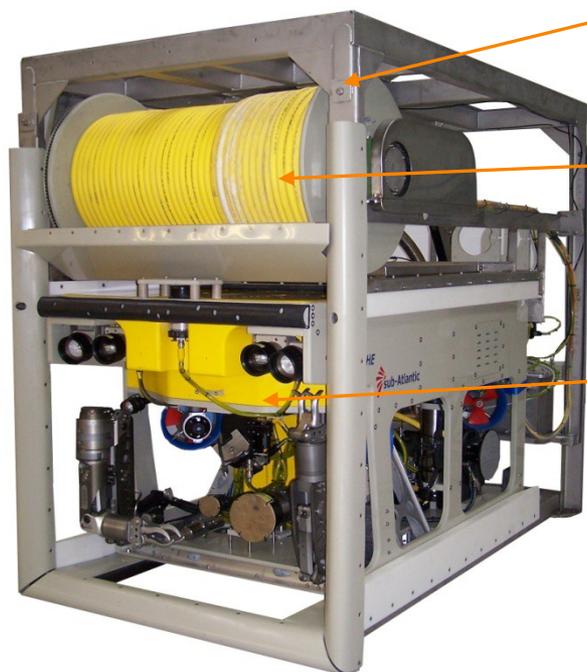
Тросоукладчик



Доковая станция верхнего базирования с подстыкованным ТПА в момент спуска.

### 3. Доковая станция типа “гараж”

Доковые станции данного типа позволяют ТПА полностью заходить в “гараж” на время спуска и подъема. В дополнение к своей основной функции, доковые станции типа “гараж” обеспечивают защиту аппарата от механических повреждений во время спуска и подъема. Очевидно, что сама доковая станция такой конструкции должна быть больше самого аппарата, поэтому доковые станции этого типа широко используются на аппаратах осмотрового и инспекционного классов и достаточно редко на ТПА тяжелого рабочего класса



Силовая рама

Мягкий кабель-трос на барабане

ТПА внутри доковой станции



## 4. Грузонесущий кабель-трос



Грузонесущий кабель-трос соединяет доковую станцию и палубное оборудование комплекса, а также удерживает вес доковой станции и ТПА при спуске и подъеме.

Грузонесущий кабель-трос содержит:

- ❶ Силовые электрические жилы для обеспечения питания аппарата
- ❷ Оптоволоконные жилы, по которым передается вся информация с аппарата и сигналы управления.
- ❸ Сигнальные электрические жилы (витые пары) для работы специализированного оборудования
- ❹ Внешнюю армирующую стальную оплетку



## 5. Спуско-подъемное устройство



Спуско-подъемное устройство (СПУ) с лебедкой предназначено для спуска за борт и поднятия на борт ТПА и доковой станции (в случае ее использования). Конструктивно, СПУ может быть выполнено в виде крана-манипулятора или П-образной рамы.

☉ Краны манипуляторы достаточно компактны и получили большое распространение на комплексах осмотровых и инспекционных ТПА.

☉ СПУ в виде П-образной рамы, благодаря своей относительной простоте, используются на большинстве ТПА.

В случае работы без доковой станции, для спуска и подъема аппарата может использоваться корабельный кран соответствующей грузоподъемности и отдельная лебедка.



## 6. Контейнер технического обслуживания

### обслуживания

В контейнере технического обслуживания хранятся запасные части и принадлежности всех узлов и агрегатов комплекса ТПА, инструменты, расходные материалы, контрольно-измерительное оборудование и т.д.

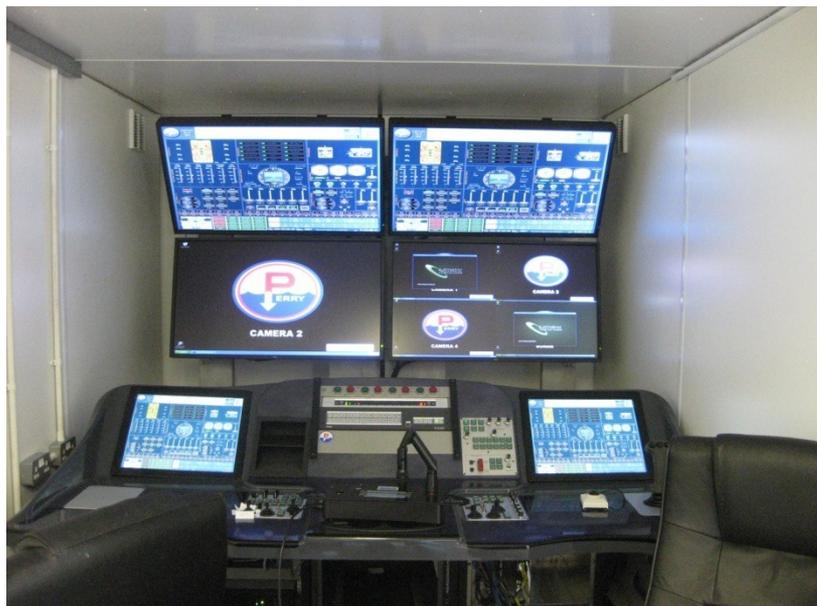
В комплексах ТПА осмотрового и инспекционного классов контейнер технического обслуживания может отсутствовать.



## 7. Контейнер управления



В контейнере управления размещается все оборудование, необходимое для управления ТПА: мониторы, джойстики, процессоры обработки данных и т.д. В случае стационарного размещения комплекса ТПА контейнер управления может отсутствовать, а оборудование, необходимое для управление аппаратом, находиться в помещениях судна.



# Производители ТПА, представляемые ООО “Дайвтехносервис”



**Perry Slingsby Systems**, Великобритания – ведущий мировой производитель ТПА рабочего класса, выпущено более 500 аппаратов, это больше, чем все другие производители аналогичных аппаратов вместе взятые.



**Sub-Atlantic**, Великобритания – ведущий мировой производитель ТПА осмотрового и инспекционного классов, а также компонентов для ТПА рабочего класса. Например, этой компании принадлежит более 80% рынка гидравлических двигателей.



**VideoRay**, США – ведущий мировой производитель микро-ТПА осмотрового класса, выпущено более 1500 ТПА (ближайший конкурент – компания Seabotix – выпустил около 800 аппаратов).

# ТПА – сопутствующие услуги, предлагаемые ООО “Дайвтехносервис”



- Обучение персонала заказчика с выдачей сертификата международного образца, признаваемого международной организацией морских подрядчиков IMCA;
- Ремонт и сервисное обслуживание поставляемой техники;
- Технические консультации



# О выполнении работ по поставке, вводу в эксплуатацию и техническому сопровождению комплексов ТПА



**Компания Дайвтехносервис обладает всеми необходимыми ресурсами для выполнения проектов по поставке и вводу в эксплуатацию комплексов ТПА любого класса:**

- 🌐 **Квалифицированным персоналом** с высшим специальным образованием и опытом работы в гражданских и военных структурах, связанных с выполнением работ под водой, в т.ч. на больших глубинах. Среди работников предприятия – более 5 инженеров по обслуживанию ТПА и 2 сертифицированных пилота;
- 🌐 **Опытом реализации проектов** в области поставок, вводу в эксплуатацию и технического сопровождения комплексов ТПА и сопутствующего оборудования. Только за последние 3 года компанией поставлено 2 уникальных комплекса ТПА с рабочей глубиной до 6000 м, практически не имеющих аналогов в мире. В общей сложности поставлено более 20 комплексов ТПА.
- 🌐 **Компания “Дайвтехносервис”** является единственной российской компанией – поставщиком и производителем оборудования для работ под водой, принятой в состав Международной Ассоциации Предприятий Морской Индустрии (IMCA)

# Контакты



ООО «Дайвтехносервис»

Россия, 199155, Санкт-Петербург,

Ул. Железноводская, 18, корп.2, лит.А

тел. (812) 350 95 44

тел. (812) 323 90 34

факс (812) 350 07 86

[www.diveservice.ru](http://www.diveservice.ru)

[office@diveservice.ru](mailto:office@diveservice.ru)



ГОСТ РВ 15.002

