

# УСЛУГИ ЦЕМЕНТИРОВАНИЯ



# КОМПЛЕКС УСЛУГ

Группа компаний «Трайдент» предлагает комплексные услуги по цементированию свай и элементов инфраструктуры морских месторождений. Данный сервис применяется при монтаже опорных блоков и других элементов подводной инфраструктуры на морских месторождениях, а также для усиления структурной целостности стареющих конструкций.



# КОМПЛЕКС УСЛУГ

- ▶ Структурное цементирование (цементирование свай опорных блоков, гравитационных оснований и вакуумных свай)
- ▶ Ремонт и усиление опорных блоков (ОБ) морских платформ
- ▶ Усиление водоотделяющих колонн (ВОК)
- ▶ Устранение недопустимых провисов пролетов трубопроводов и обеспечение пересечений.



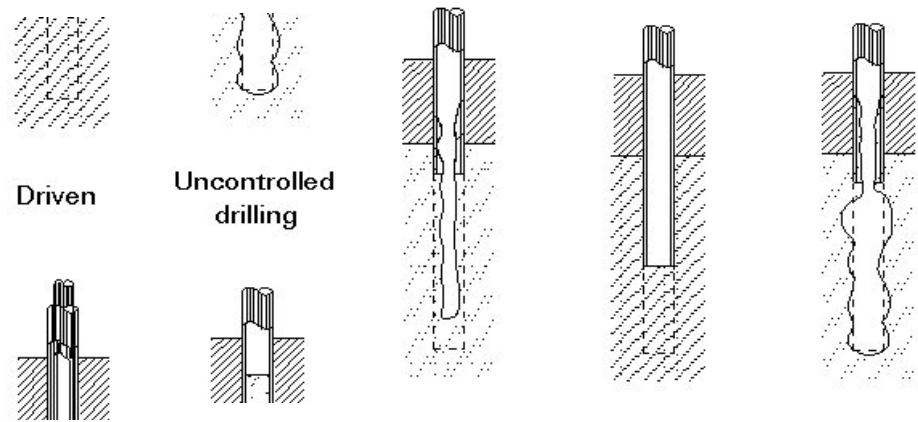
# СТРУКТУРНОЕ ЦЕМЕНТИРОВАНИЕ

## ▪ Цементирование свай

Большинство современных морских платформ спроектированы таким образом, чтобы опорный блок и сваи работали как одно целое, совместно противодействуя горизонтальным нагрузкам и принимая вертикальную нагрузку верхнего строения. Для этого необходимо обеспечить жесткую связь между ногами опорного блока и сваями, забиваемыми в морское дно. Такая структурная связь обычно достигается путем сварки или цементирования. Однако, только цементирование (заполнение пространства между ногой блока и свайей) может гарантировать однородное распределение нагрузок в течение всего срока эксплуатации платформы.

«Трайдент» выполняет цементирование любых типов свай, включая их трубное и межтрубное пространство:

- Забивные сваи (внутри опор или окрамляющие)
- Забивные сваи с подбуриванием
- Сваи, спускаемые в предварительно выбуренное пространство
- Вставные сваи (внутри основной)
- Сваи с расширенной зоной цементирования под нижним концом



# СТРУКТУРНОЕ ЦЕМЕНТИРОВАНИЕ

- Цементирование донного основания гравитационных конструкций

Для эффективного распределения веса гравитационных конструкций на морском дне, пространство внутри донного основания конструкции заполняется цементным раствором после установки на морское дно. Обычно, полость донного основания разделена на отсеки, которые по-отдельности заполняются цементным раствором для создания ровного профиля контакта с грунтом. Параметры цементного раствора, выбранного для таких применений, должны быть максимально близки к свойствам грунта.

- Цементирование вакуумных свай

В некоторых случаях подводные опорные плиты или даже опорные блоки крепятся ко дну вакуумными сваями (башмаками), которые спускаются в грунт на предварительно определенную глубину, после чего из внутреннего пространства выкачивается вода и свая задавливается глубже. Запланированные или незапланированные пустоты внутри башмаков затем заполняются цементным раствором для распределения веса конструкции по дну моря.



# РЕМОНТ И УСИЛЕНИЕ ОБ

Сегодня свыше 70% мировых запасов углеводородов добывается из зрелых месторождений со стареющей инфраструктурой. Свыше 40% морских платформ в мире имеют возраст, превышающий проектный срок их эксплуатации. Срок эксплуатации многих платформ может быть продлен посредством модернизации, усовершенствования и ремонта.

Уменьшение конструкционной прочности морских платформ неизбежно. За годы работы имеет место ухудшение состояния или полное разрушение несущих элементов платформы из-за воздействия коррозии, механических повреждений или усталости.

«Трайдент» предлагает следующие виды услуг, нацеленные на улучшение конструкционной целостности морских платформ:

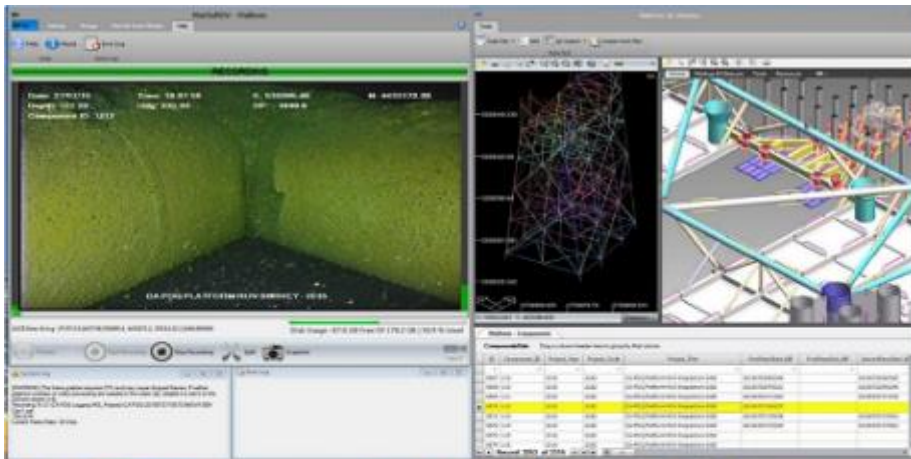
- Подводные обследования
- Анализы состояния конструкций
- Заполнение цементом
- Усиление посредством цементный муфт или замены элементов.



# РЕМОНТ И УСИЛЕНИЕ ОБ

## ▪ Подводные обследования

Компания использует ТПА инспекционного класса, ультразвуковые толщиномеры и передовое программное обеспечение, что гарантирует точность и полноту обследований для надлежащего инжиниринга и планирования дальнейших работ. Обследование подводных конструкций опорного блока, также может выполняться с привлечением водолазов.



### Underwater Systems PTZ Video Cameras

#### Inspecam® PT Pan- Tilt - Zoom Camera



#### FEATURES

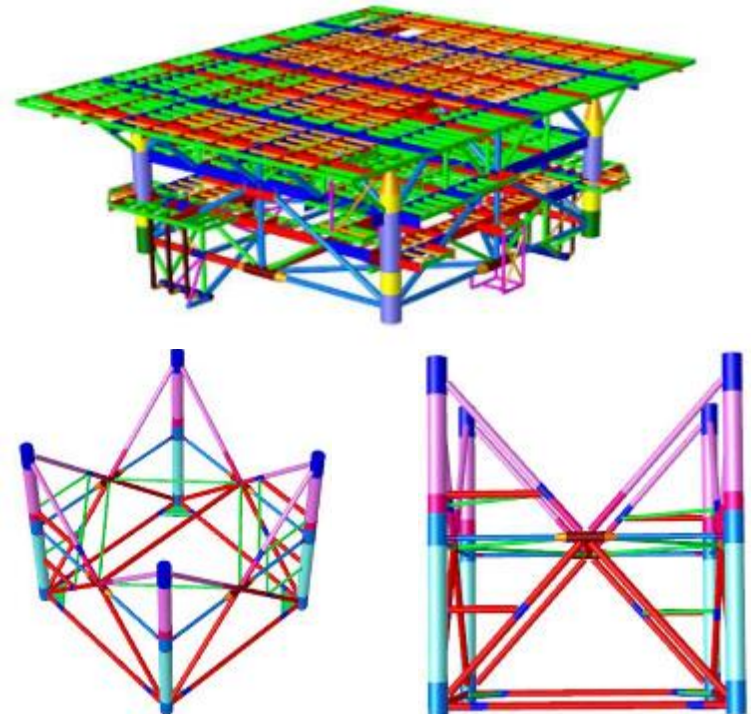
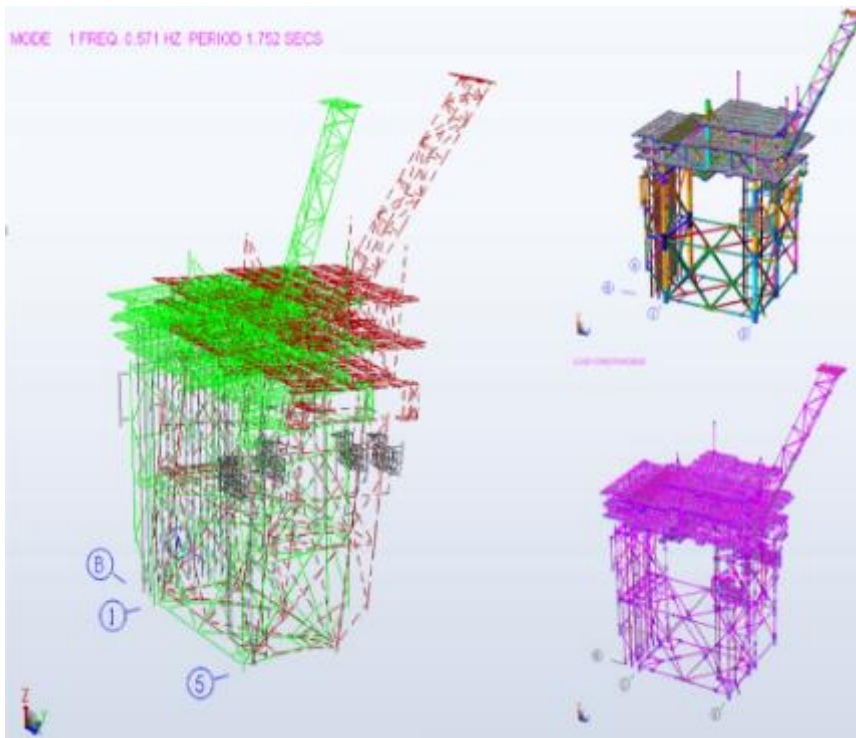
- Rugged and affordable.
- Pan 360° free rotation / 180 top
- Live optical zoom (4x6 digital)
- Программируемые функции: focus, iris, day/night, white balance, etc.



# РЕМОНТ И УСИЛЕНИЕ ОБ

- Анализ состояния конструкций

До начала любого ремонта или работ по усилению, необходимо выполнить подробный структурный анализ. Используя данные подводных обследований инженеры оценивают воздействие поврежденных конструктивных элементов опорного блока, потерю толщины стенок, а также новые нагрузки, ожидаемые при запланированной модернизации платформы.





# РЕМОНТ И УСИЛЕНИЕ ОБ

- Заполнение цементном

Заполнение конструктивных элементов цементным раствором выполняется для улучшения их прочности и жесткости. Заполнение цементным раствором производится для стареющих активов с целью продления проектного срока их эксплуатации или в случае запланированной модернизации – для усиления конструкции. В зависимости от конструкции опорного блока и глубины моря цементирование может быть выполнено либо закачкой раствора на равновесии или методом замещения.

Усиление существующих ОБ может выполняться по следующим сценариям:

- Заполнение элементов конструкций ОБ цементом;
- Заполнение цементом затрубного пространства между сваями и ногами ОБ;
- Заполнение цементом внутреннего пространства ног ОБ (для новых вставных и анкерных свай).



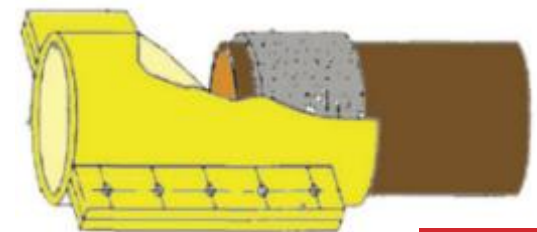
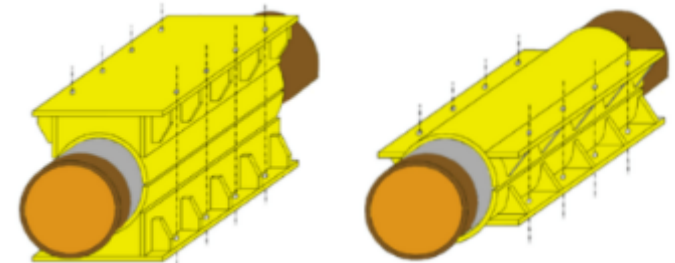
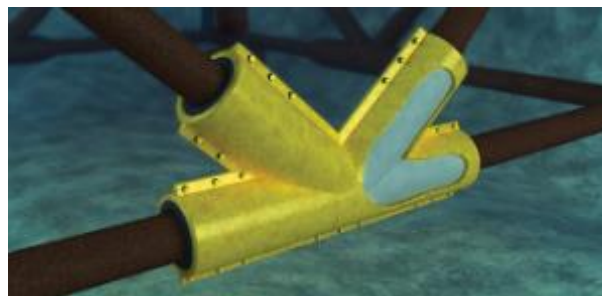
# РЕМОНТ И УСИЛЕНИЕ ОБ

## ▪ Цементные муфты

Цементные муфты – это трубные хомуты, сделанные из двух частей, устанавливаемые вокруг имеющегося трубного элемента меньшего диаметра. Два сегмента крепятся и стягиваются на болтах, а внутренне пространство между муфтой и трубой заполняется цементным раствором. Цементные муфты в основном используются для ремонта поврежденных элементов ОБ для восстановления первоначальной (проектной) конструкционной прочности, в тех местах, где замена такого элемента невозможна, либо экономически нецелесообразна.

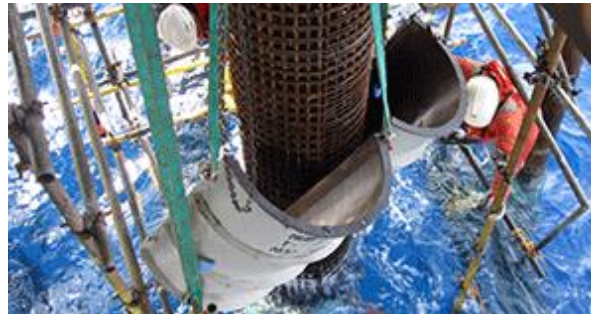
Цементные муфты применяются в следующих случаях:

- Установка муфты на связь ОБ и цементирование межтрубного пространства;
- Установка муфты на секцию ноги ОБ и цементирование межтрубного пространства.



# УСИЛЕНИЕ ВОК

Если водоотделяющие колонны скважины подверглись коррозии – это может привести к разрушению скважины под весом поверхностного устьевого оборудования и фонтанной арматуры. Для усиления ВОК и поддержания непрерывной добычи, в пространство между водоотделяющей колонной и кондуктором закачивается высокопрочный цементный раствор, что способствует равномерной передачи нагрузок между двумя этими колоннами и предотвращает дальнейшую коррозию ВОК. В случае если ВОК подверглись сильной коррозии или повреждены, можно использовать цементные муфты.

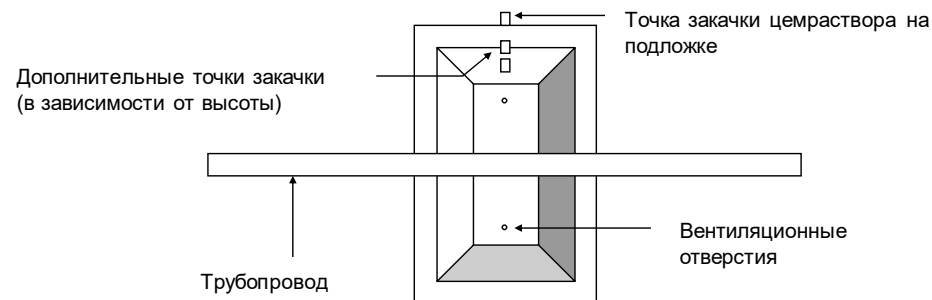
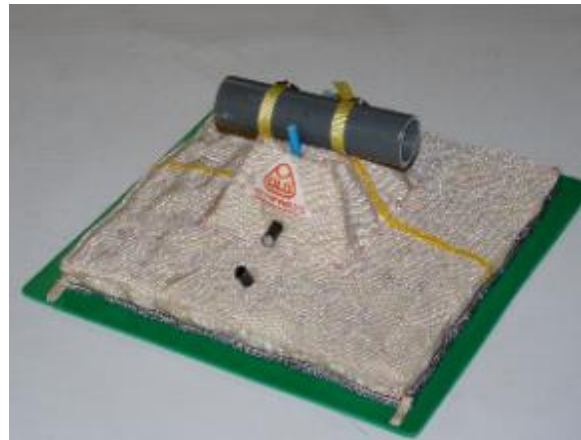


# УСТРАНЕНИЕ ПРОВИСОВ

Недопустимые провисы участков трубопроводов появляются почти на каждом проекте, где имеется высокая зависимость от топографии морского дна, метода укладки, трассы укладки трубопровода. Некоторые из провисов могут не удовлетворять требованиям по безопасности и требуют устройства опор для предотвращения возникновения избыточных напряжений в трубе. Для этого используются различные виды цементных мешков для цементного раствора от ведущих производителей.

Мешки с цементным раствором могут использоваться для:

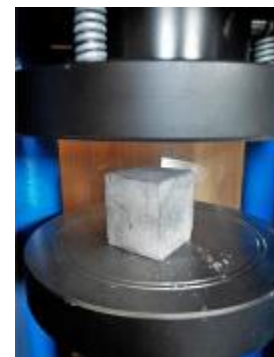
- устранения недопустимых провисов трубопроводов;
- устройства пересечений трубопроводов;
- поддержания дополнительного веса участков трубопроводов (например при ремонте цем. муфтами);
- поддержки J-образных труб и стояков;
- поднятия трубопроводов и конструкций.



# СОСТАВ ОБОРУДОВАНИЯ

«Трайдент» владеет собственным для цементирования оборудованием, включая следующее:

- Установка приготовления цементного раствора;
- Цементный насос с дизельным приводом;
- Комплект шлангов и фитингов;
- Устройства закачки цем.раствора и хомуты;
- 20 футовый контейнер-полевая лаборатория;
- Емкости, бункер для цемента;
- 20 футовый контейнер-мастерская-склад;
- Вспомогательное оборудование.



# МОБИЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ

«Трайдент» использует в работе собственную лабораторию цементных растворов и испытания цементных образцов, которая наделена следующим функционалом:

- Современное оборудование для испытания цементных образцов на сжатие и изгиб;
- Оборудование для определения свойств цементного раствора;
- Лаборатория на базе 20 футового контейнера (возможность использования как на суше так и на морских объектах).



# МОБИЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ

Мобильная лаборатория оборудована лабораторным прессом C024N для испытания на сжатие до 1300 кН с блоком управления “Digitec C108N”

## Технические характеристики:

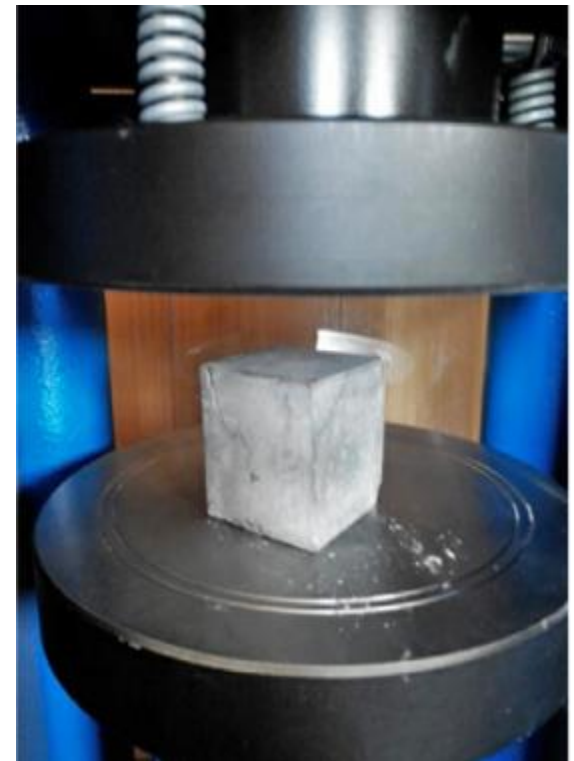
- Предел нагрузки: 1300 кН
- Вертикальный просвет: 336 мм
- Диаметр нажимных пластин:  $\varnothing 216$  мм
- Ход поршня: 55 мм
- Класс точности: 1
- Электропитание: 220 В / 750 Вт
- Габариты: 630x350x1260 мм
- Масса: не более 600 кг



# МОБИЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ

Возможность проведения испытаний в соответствии со стандартами UNI EN, ASTM, BS, NF, UNE, DIN на:

- СЖАТИЕ бетонных и цементных кубов;
- ИЗГИБ бетонных и цементных балочек;
- РАСКАЛЫВАНИЕ бетонных и цементных кубов и цилиндров.





# МОБИЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ

Мобильная лаборатория оснащена следующим оборудованием для определения свойств цементного раствора:

- Воронка для определения текучести ;
- Измеритель усадки;
- Рычажные весы;
- Воронка марша;
- Пресс-формы для кубических образцов 50x50x50;
- Пресс-формы для кубических образцов 100x100x100;
- Полевая лаборатория ЛГР-3;
- Конус растекаемости КР-1;
- Весы DL-3000;
- Прибор Вика;
- Ареометр АБР-1;
- Набор стеклянной химпосуды, включающий: мерные стаканы от 100 до 1000 мл, мерные цилиндры от 10 до 500 мл.



# ОПЫТ КОМПАНИИ

Проект	Заказчик	Год
Исправление недопустимых провисов подводных трубопроводов. Трубопроводы диам. 14" LAM-E - LAM-21, LAM-21 - BLOCK-2 и 10" LAM-F - LAM-22	Dragon Oil	2017
Усиление опорного блока платформы LAM-10 цементированием затрубного пространства 66 свай.	Dragon Oil	2016-2015
Усиление опорного блока платформы LAM-63 цементированием затрубного пространства 50 свай.	Dragon Oil	2015
Усиление опорного блока платформы LAM-21 цементированием затрубного пространства 30 свай.	Dragon Oil	2015

