

## Строительство горизонтально-направленных скважин глубиной более 800 м

Строительство скважин большой протяженности требует :

**а.** Высокой точности проведения парных скважин. Для увеличения скорости проходки и оперативного получения данных о параметрах проходки используются системы телеметрии, которые позволяют отслеживать траекторию бурения в реальном времени. Вопрос определения взаимного положения скважин при помощи магнитных маячковых систем решен.

**б.** Непарные скважины похожей траектории строятся на многих нефтяных месторождениях во всем мире. Технология отработана.

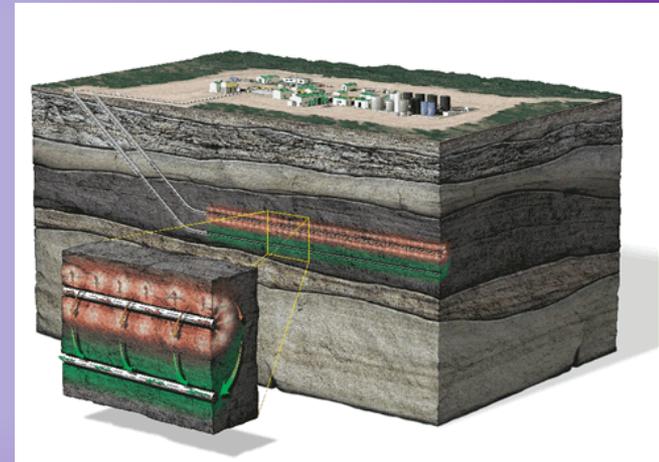
**в.** Узел ПВО, насосные агрегаты и оборудование для цементации стандартной комплектации.

**г.** На глубине менее 500 метров вопрос о том как кривить скважину становится проблемным и, согласно мировой и российской практике, бурение на небольших глубинах ведется методом наклонно – направленного бурения.



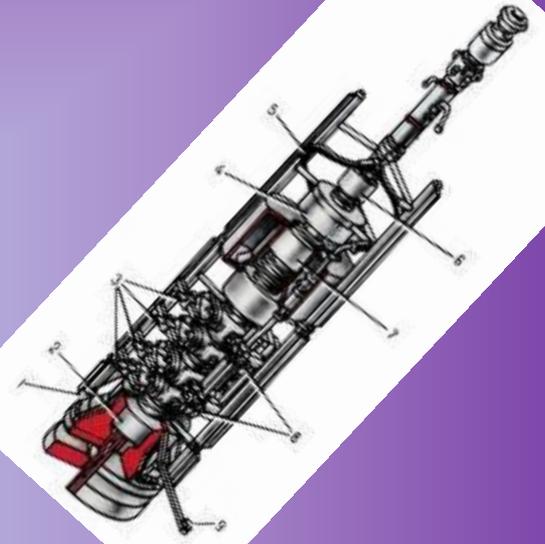
# Бурение скважин SAGD на предельно малых глубинах. Метод наклонно-направленного бурения

- Наклонно-направленное бурение решает вопросы безопасного спуска колонны при бурении на малой глубине. Но для осуществления подобных буровых проектов необходим буровой станок нового типа
- Винтовые забойные двигатели, буровые насосы (1500 – 6000 л/мин), долота, оборудование для цементации, системы очистки и прочее оборудование стандартное для вертикального бурения и совместима с данной технологией.
- Мачта бурового станка должна иметь возможность выставляться на угол от 12 до 90 градусов. Наиболее эффективно применение станков с зубчато - ременной передачей верхнего привода. Это ускоряет процесс бурения.
- Применение систем локализации типа SlimPulse и LWD НВ возможно, но экономически более целесообразно применение гироскопических систем с функцией LWD нового поколения с контрольными геомагнитными зондами.
- В России компанией накоплен колоссальный опыт строительства скважин следующих данной траектории бурения, например: (см. следующий слайд)



## Бурение скважин SAGD на предельно малых глубинах. Метод наклонно-направленного бурения

- Применение ПВО на наклонных скважинах с уклоном до 45 градусов возможно и в мире, и в России (Татария). Есть опыт установки устьевого оборудования под наклоном. Единственное, при выборе типа превентора следует учесть следующее:
- Давление попутного газа на битумных месторождениях отсутствует. При устройстве подобных скважин австралийские компании (LG Lucas например) используют резиновые уплотнения на устье. В случае, если по требованиям Госростехнадзора, требуется установка специального устьевого оборудования возможна установка наклонного ПВО с равномерным приводом плашек.



## Геометрия профиля наклонно-направленных скважин

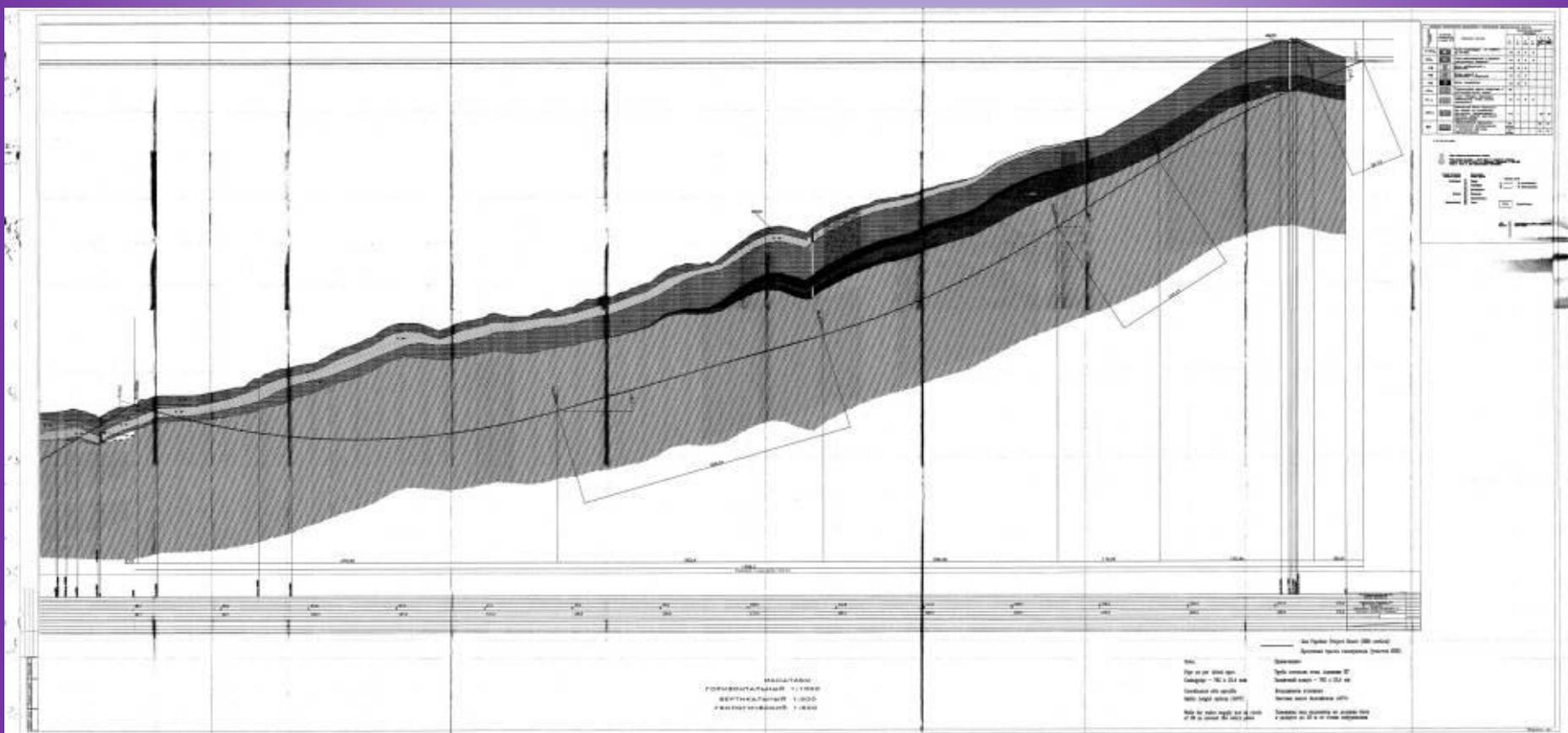


Пример:  
Проект (переход через пролив Босфор-Восточный) во Владивостоке, длина основной скважины – 2850 метров диаметр скважины – 800 мм, перепад по высоте между точками входа и выхода на поверхность – 140 метров.

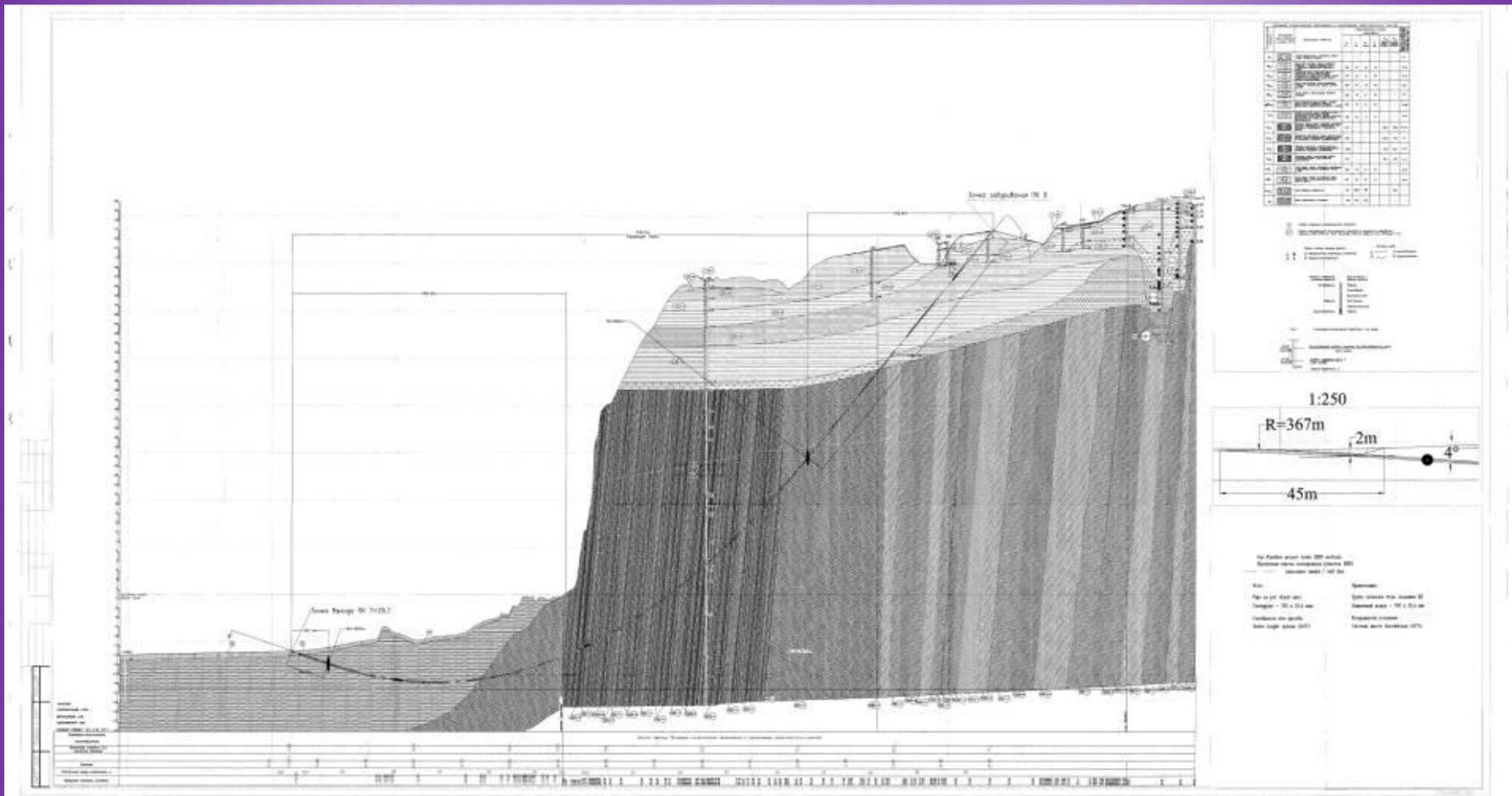




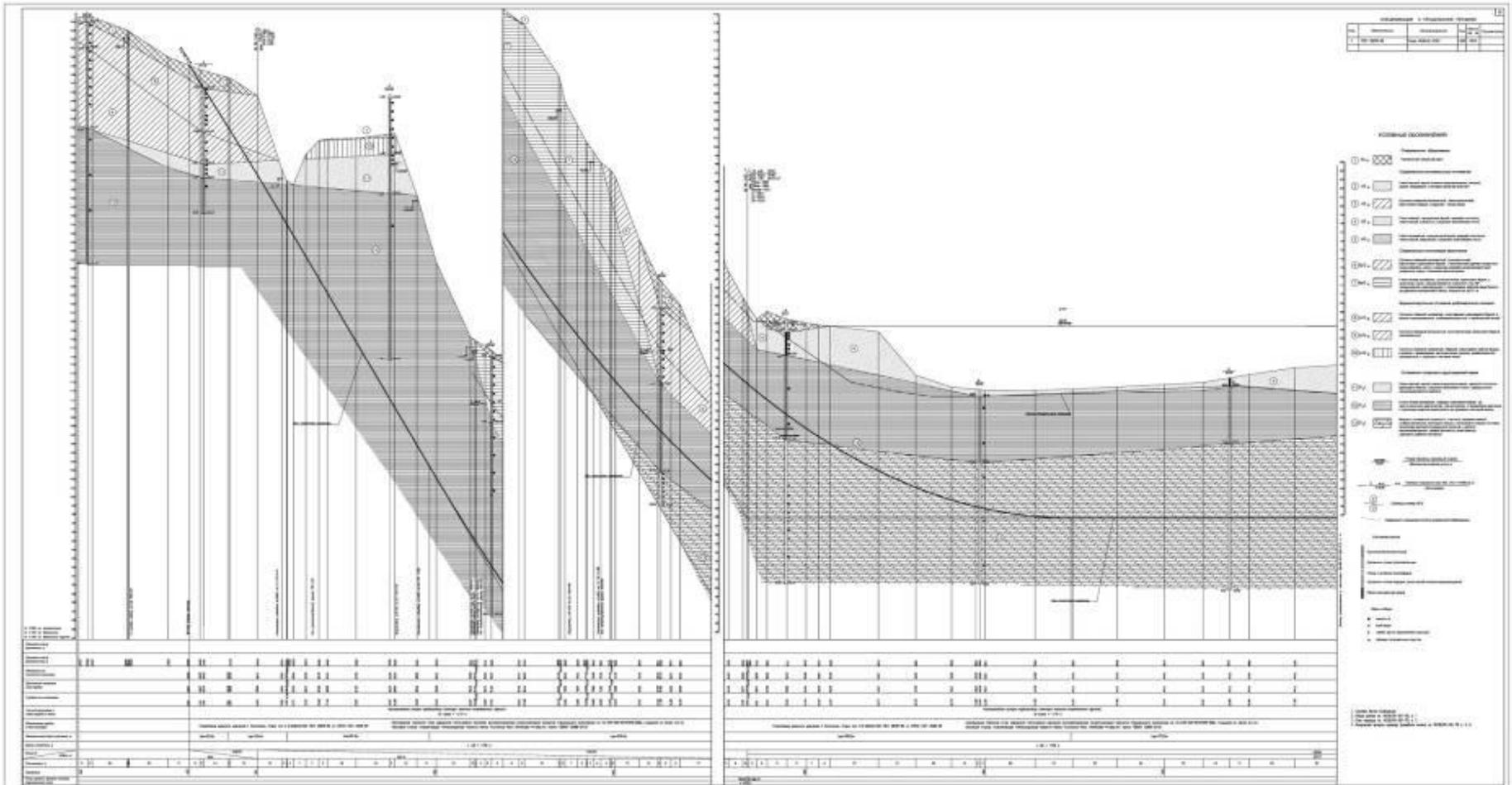
# Геометрия профиля наклонно-направленных скважин



# Геометрия профиля наклонно-направленных скважин



# Геометрия профиля наклонно-направленных скважин





# Буровое оборудование для наклонно-направленного бурения



Установка речного типа



Установка талевого типа

Осевая нагрузка в обоих направлениях	Осевая нагрузка в направлении, предусмотренном конструкцией лебедки
Быстрый монтаж буровой трубы, полуавтоматический монтаж. Манипулятор	Сложно произвести центровку трубы, нужна опытная команда
Небольшой вес установки, мобильность	Большой вес, но мобильность довольно высока
Сравнительно невысокая стоимость оборудования	Более дорогое оборудование, большая металлоемкость производства
Ключи с зубчато-реечным приводом. Могут двигаться в нужное место	Стандартные буровые ключи

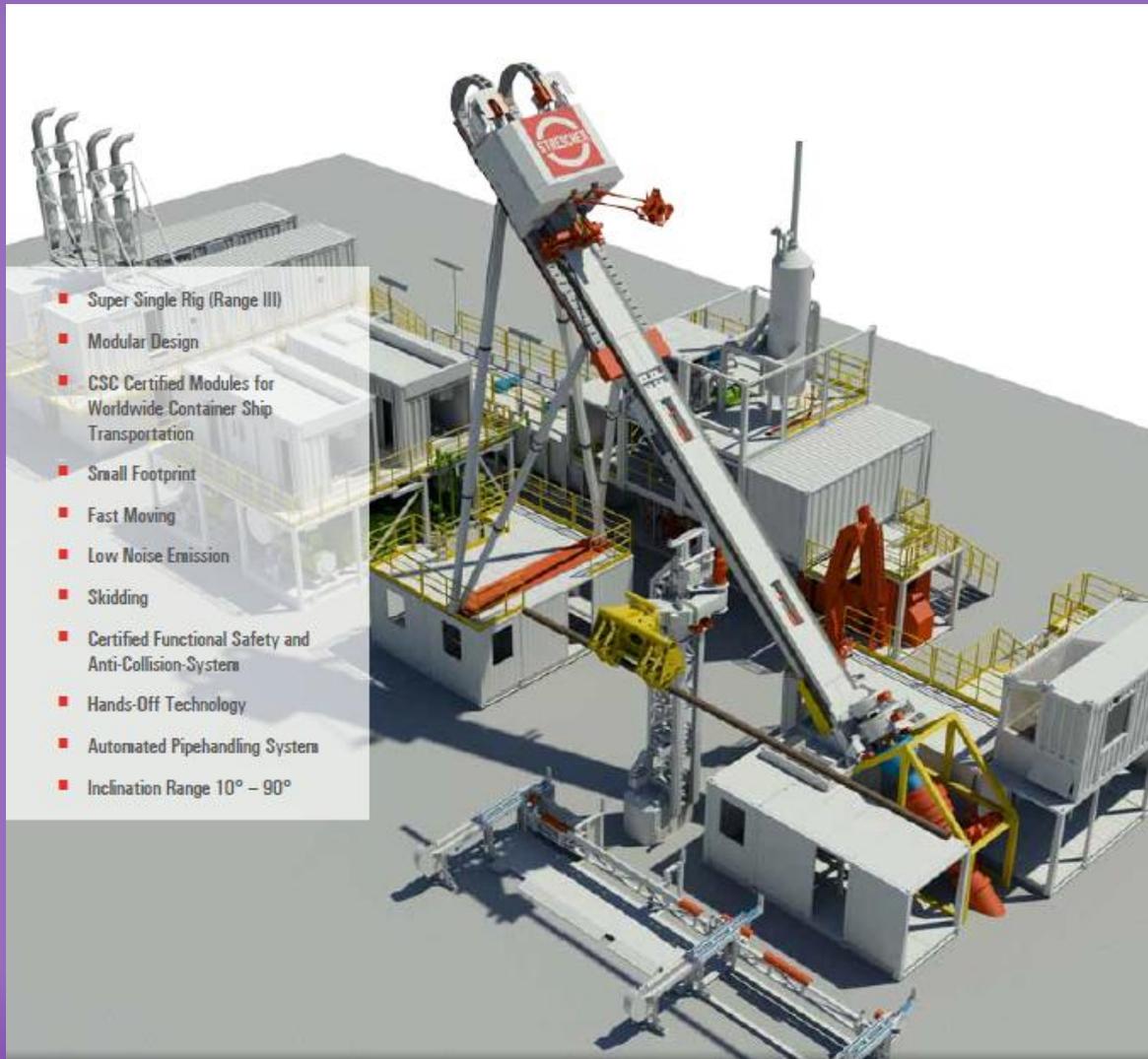
## Спецификация установки реечного типа

Наиболее целесообразным на таком проекте является использование установки реечного типа.

Установка с реечным приводом силового вертлюга и ключей	150 т. Взрывозащищенная, сертифицированная
Возможность установки ПВО	В стандартной комплектации высота от устья – 2,5 метра
Буровые насосы	От 1500 до 3000 л/мин. Возможность параллельного подключения двух насосов. Стандартные поршневые.
Оборудование для цементации скважин	Стандартные пакерные устройства и насосы для цементации применимы.
ПВО	Плашечного типа в зависимости от диаметра обсадных и давления попутного газа.
Буровой инструмент	Буровые трубы от 3 до 6 5/8 дюйма, долота, ВЗД , переводники.







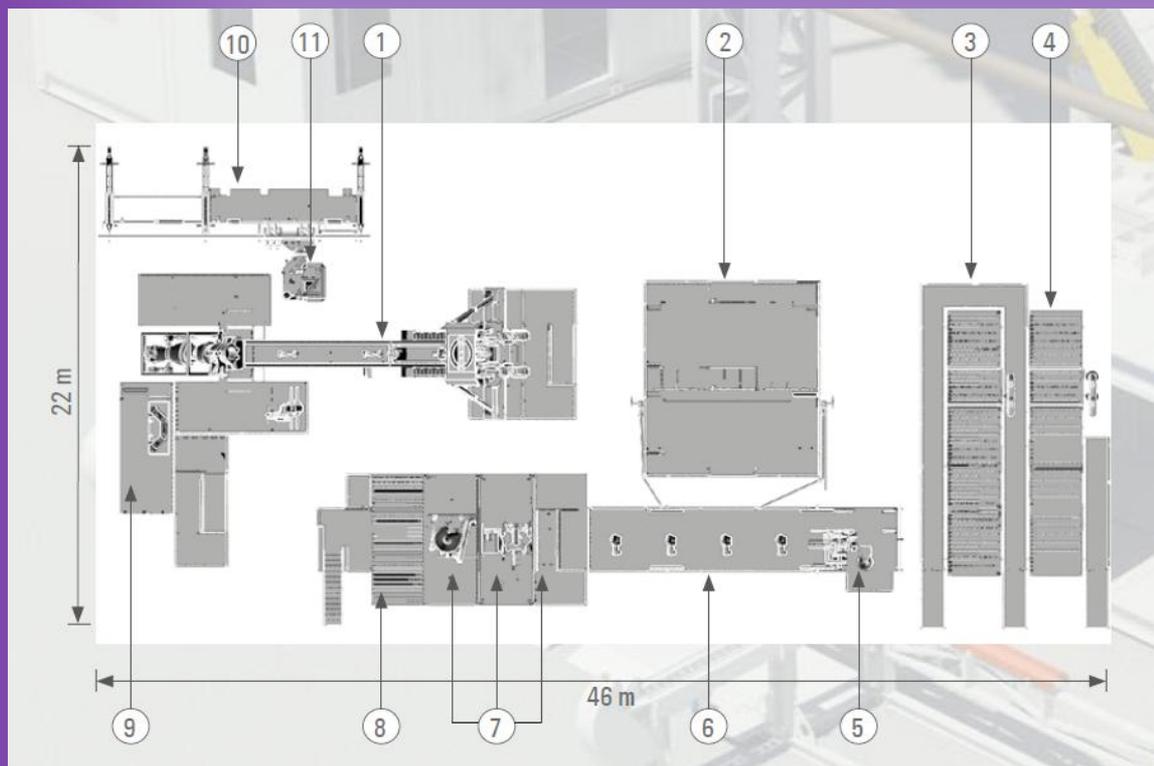
- Super Single Rig (Range III)
- Modular Design
- CSC Certified Modules for Worldwide Container Ship Transportation
- Small Footprint
- Fast Moving
- Low Noise Emission
- Skidding
- Certified Functional Safety and Anti-Collision-System
- Hands-Off Technology
- Automated Pipehandling System
- Inclination Range 10° – 90°

По поводу приобретения или аренды обращаться в  
 головной офис компании Спецмодульпроект

<b>Установка 150 т. Спецификация.</b>	
Установленная мощность	433 кВт
Тип передачи	Реечная
Угол бурения	12 – 90° / градусов
Длина буровой трубы	10м (Тип 2)
Подставка для буровой трубы на лафете	2 шт
Класс взрывозащищенности	Европейский стандарт 94/9/EG
Высота от земли (для ПВО)	2,500 мм.
Приводной клиновой захват	
Макс. диаметр обсадной на мачте	16-7/8"
<b>Силовой привод каретки</b>	
Тяговое-/ осевое давление	1,500 кН
движения каретки	0 – 30 м/мин
<b>Роторный привод</b>	
Привод вращения	0 – 80 об. в мин.
Момент вращения	60 кН/м
Свободный ход вала	125 мм
<b>Нижний ключ</b>	
Диапазон захвата ключа	102 – 346 мм. - 4 – 13-5/8"
Момент раскручивания	190 кН/м
Момент затяжки	130 кН/м
Гидравлический центратор	1 шт
<b>Гусеничное шасси</b>	
Установленная мощность	140 кВт
Тип двигателя	Caterpillar, C6.6
Скорость движения	2 км/ч
Транспортные размеры	
Длина-Ширина-Высота	18.1 / 3 / 4.1м
Вес	39,500 кг

По поводу приобретения или аренды  
обращаться в головной офис компании  
Спецмодульпроект

<b>Установка 350 т. Спецификация.</b>	
Установленная мощность	783 кВт
Тип передачи	Реечная
Угол бурения	12 – 35° / градусов
Длина буровой трубы	10м (Тип 2)
Подставка для буровой трубы на лафете	2 шт
Класс взрывозащищенности	Взрывозащищенная установка по API, сертификация пройдена
Высота от земли (для ПВО)	2,500 мм.
Приводной клиновой захват	
Макс. диаметр обсадной на мачте	16-7/8"
<b>Силовой привод каретки</b>	
Тяговое-/ осевое давление	3,500 кН
движения каретки	0 – 30 м/мин
<b>Роторный привод</b>	
Привод вращения	0 – 90 об. в мин.
Момент вращения	96 кН/м
<b>Превентор</b>	
С отводным манифльдом	13 5/8 дюйма
Рабочее давление	207 бар
Вес	45,000 кг



1 Мачта

2 НВД

3 Система управления и  
контроля

4 Генераторы

5 Смесительный узел

6 Резервуары

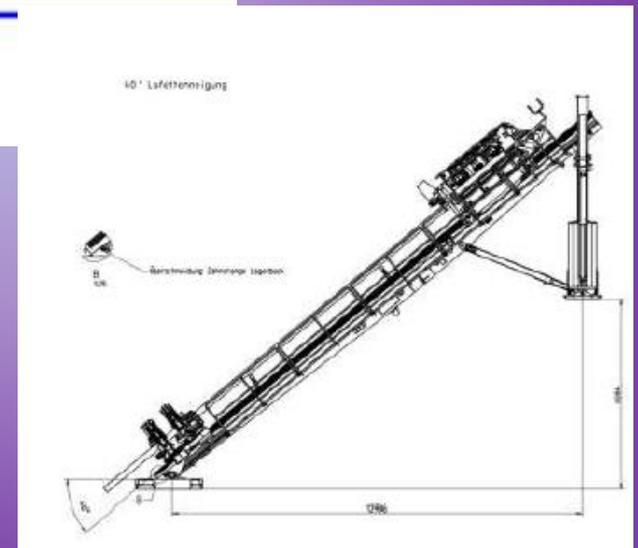
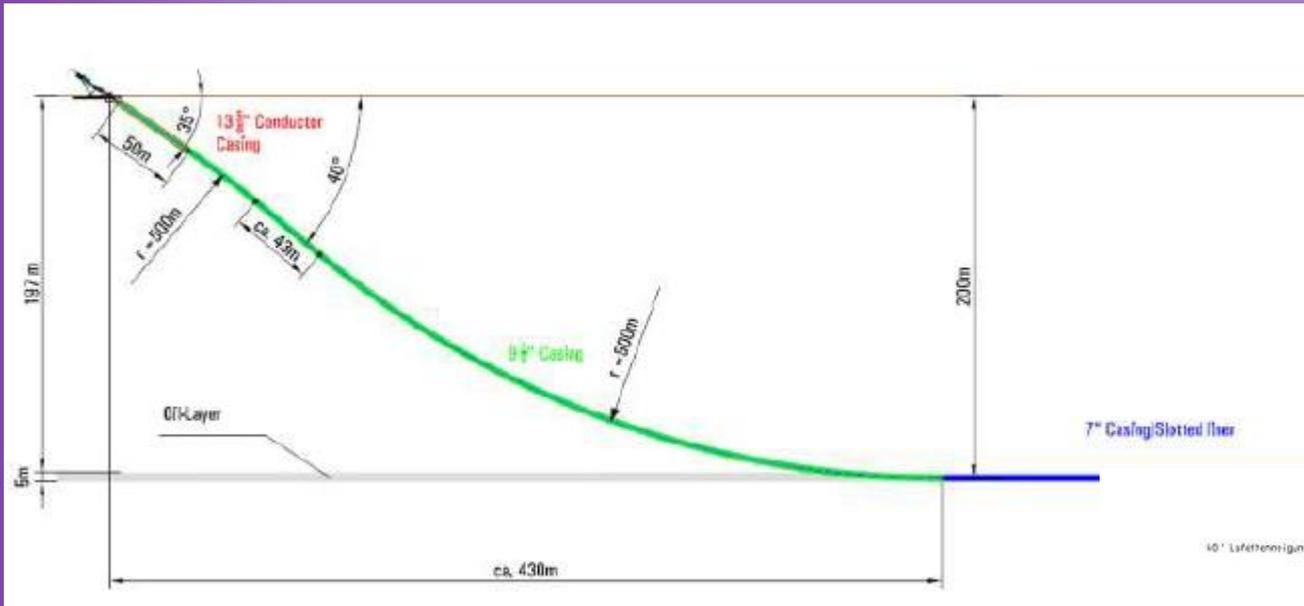
7 Сепарация

8 Отвал

9 Операторская

10 Накопитель для труб

11 Манипулятор



## Сравнение наклонного и традиционного колонкового бурения скважин для SAGD

<i>Традиционный метод</i>	<i>Наклонное бурение установкой реечного типа</i>
Для создания осевой нагрузки используются вес конструкции низа бурильной колонны (КНБК).	Для создания осевой нагрузки используется зубчато-реечный привод.
Отсутствует возможность забуривания скважины под углом с поверхности земли.	Наличие наклонной мачты. Дает возможность забуривания скважины под углом от 12 до 90 градусов
Для передачи вращения КНБК используются талевая система, буровая лебедка, ротор, ведущая квадратная труба.	Для передачи вращения используются аксиально-поршневые гидравлические моторы и планетарный редуктор
Для соединения и разъединения бурильных труб используются буровые ключи: цепные, универсальные, автоматические, гидравлические.	Для соединения и разъединения бурильных труб используется универсальный ключ с реечным приводом и возможностью подведения его в любую точку на мачте.
Высокие трудозатраты и значительные расходы на мобилизацию бурового комплекса.	Низкие затраты материалов и времени на мобилизацию и ПЗР к бурению за счет: <ul style="list-style-type: none"> <li>• малых транспортных нагрузок</li> <li>• быстрой установки на рабочей площадке</li> <li>• небольшой рабочей площадки</li> <li>• высокой степени автоматизации</li> </ul>

# Сравнение наклонного и традиционного колонкового бурения скважин для SAGD

<p>Сложности с кривлением скважин на малых глубинах</p>	<p>Нет сложности с кривлением скважин на малых глубинах. Возможность устройства горизонтальных стволов на глубине от 15 м до более 1 км.</p>
<p>Высокая аварийность за счет низкой технологичности управления процессом ориентирования и контроля траектории скважин и слабых технических характеристик.</p>	<p>Низкая аварийность за счет высокой технологичности управления процессом ориентирования и контроля траектории скважины, надежности БУ и высоких технических характеристик за счет наличия прямой и обратной тяги зубчато-реечного поверхностного привода грузоподъемностью более 150 тонн.</p>
<p>Опыт персонала по зарезке горизонтальных стволов диаметром порядка 219 мм длиной более 2 км.</p>	<p>Опыт персонала по устройству горизонтальных стволов диаметром 1820 мм длиной более 2 км и поддержанию их стабильности в грунтах со слабой несущей способностью за счет правильной реологии бурового раствора.</p>