

Инженерная школа природных ресурсов (ИШПР)  
Отделение нефтегазового дела  
Направление подготовки (специальность) 21.04.01 «Нефтегазовое дело»  
Образовательная программа: «Технология строительства нефтяных и газовых скважин»

**Задание для семинаров**

Пояснительная записка

По дисциплине «Особенности строительства скважин на шельфе и в Арктике»

Вариант 14

| Тема                                      |
|---|
| Морская стационарная платформа «Моликпак» |

Студент

| Группа | ФИО              | Подпись | Дата |
|--------|------------------|---------|------|
| 2БМ02  | Ханахмедов Н.Б-о |         |      |

Руководитель

| Должность | ФИО         | Подпись | Дата |
|-----------|-------------|---------|------|
| Ст.преп.  | Епихин А.В. |         |      |

## **Оглавление**

|   |    |
|---|----|
| Введение.....                           | 2  |
| 1. История создания и эксплуатации..... | 3  |
| 2. Особенности конструкции.....         | 5  |
| 3. Районы работ.....                    | 9  |
| 4. Интересные факты.....                | 10 |
| Список литературы.....                  | 13 |

## **Введение**

Освоение месторождений арктического шельфа сопряжено с огромными затратами на преодоление суровых условий Арктики. К таким условиям относятся отрицательные температуры воздуха, долгая полярная ночь, сильные ветра и штормы, образование льда и его воздействие на сооружения арктического шельфа, бороздящие морские просторы айсберги, которые могут нанести существенный вред конструкциям нефтегазодобывающих платформ.

Так же конструкции нефтегазодобывающих платформ имеют огромное разнообразие исполнения своих форм, что в свою очередь не ограничивает проектировщиков и строителей в процессе создания конструкций платформ и в тоже время создает трудности в процессе выбора и подбора эффективных решений для тех или иных природных условий эксплуатации платформ на арктическом шельфе.

Существующие классификации нефтегазодобывающих платформ отвечают, в основном, на вопрос на какой глубине будет эксплуатироваться платформа и какой, приблизительный облик она будет иметь, а так же приблизительный показатель материалоемкости.

Производственно-добывающая платформа "Моликпак" была установлена в сентябре 1998 года на Астохской площади Пильтун-Астхохского нефтяного месторождения в 16 км от берега и на глубине 30-ти метров.

## **1. История создания и эксплуатации**

Платформа «Моликпак» (ПА-А) – первая в России морская нефтедобывающая платформа. Промышленная добыча шельфовой нефти на платформе «Моликпак» началась в 1999 году. (Рисунок 1.)

Платформа представляет собой переоборудованную буровую установку, которая ранее использовалась в арктических водах у побережья Канады. В 1998 году платформа была отбуксирована из моря Бофорта в канадской Арктике через Тихий океан в Южную Корею, где была переоборудована для работы по проекту «Сахалин-2». Затем она была отбуксирована из Кореи в Россию и установлена на стальное основание, изготовленное на Амурском судостроительном заводе – для того, чтобы платформу можно было использовать в более глубоких водах на шельфе о.



Сахалин. Основание было заполнено песком, который обеспечил прочную фиксацию сооружения на морском дне.

### Рисунок 1. Буровая платформа «Моликпак»

Платформа «Моликпак» (ПА-А) была установлена на Астохской площади Пильтун-Астохского месторождения в Охотском море в сентябре 1998 года, в 16 км от побережья, глубина моря в месте установки составляет 30 м.

До осени 2008 года она являлась главным объектом производственно-добывающего комплекса «Витязь». «Моликпак» представляет собой модернизированную буровую платформу ледового класса. Название «Моликпак» означает «большая волна» на языке эскимосов северной Канады, где эта платформа базировалась раньше (в море Бофорта). В 1998 году к основанию платформы «Моликпак» было добавлено 15-метровое промежуточное стальное



основание, чтобы установить её в более глубоких водах у острова Сахалин (Рисунок 2 )

Рисунок 2 Опорное основание «Моликпак»

## **2. Особенности конструкции**

«Моликпак» состоит из кессона (Рисунок 3) центр которого заполнен песком, обеспечивающим эффективное закрепление платформы на морском дне. Кессон опирается на подставку (рисунок 4), поставленную на морское дно, образуя стальное кольцо, несущее объемную палубу и модули верхнего строения. Кессон представляет собой стальную конструкцию квадратного сечения со срезными углами, что придает ему в плане вид восьмиугольника. Нижнее 24 метра кессона состоят из 12 водонепроницаемых балластных цистерн, которые придают ему плавучесть при посадке на грунт. В верхней секции кессона имеются 12 емкостных для дизельного топлива, и две емкости для пожарной воды и 4 отсека, обеспечивающие доступа насосное отделение и вентильные отсеки, расположенные ниже. Четыре кингстонные коробки, встроенные боковые стенки кессона ниже ватерлинии, обеспечивают впуск воды в балластную систему. В каждой из четырех сторон кессона имеется сливной ключ диаметром 0,9 м с выходным отверстием ниже ватерлинии для обеспечения слива отработанных жидкостей в море после их очистки. Основные рабочие зоны закрыты, в них предусмотрен контроль

температуры и вентиляции. Оборудование, расположенное на открытом воздухе, оснащено 24 средствами защиты от обледенения и низких температур. Жилые помещения рассчитаны на 132 постоянных и 32 сезонных рабочих. На платформе «Моликпак» применялся метод бурения с расширенным радиусом охвата отклоненных скважин с максимальным горизонтальным отклонением до 6 км и максимальной глубиной скважин до 6650 м.

Основание: 111 м x 111 м

Масса: 54 тыс. т

Высота буровой вышки: 101 м

Верхние строения: 73 м x 73 м

Высота вертолетной палубы: 49 м

Буровые окна: 32 буровых окна

Эксплуатационные скважины: 13 нефтедобывающих скважин, одна скважина для нагнетания газа, четыре скважины для нагнетания воды и одна скважина для нагнетания бурового шлама.

Производственная мощность платформы «Моликпак»: нефть – 90 тыс. бар./сут (11 538 т/сут); попутный газ – 1,7 млн. м<sup>3</sup>/сут. Ранее платформа работала только в летние месяцы, круглогодичная добыча с «Моликпак» началась с 2008 года.

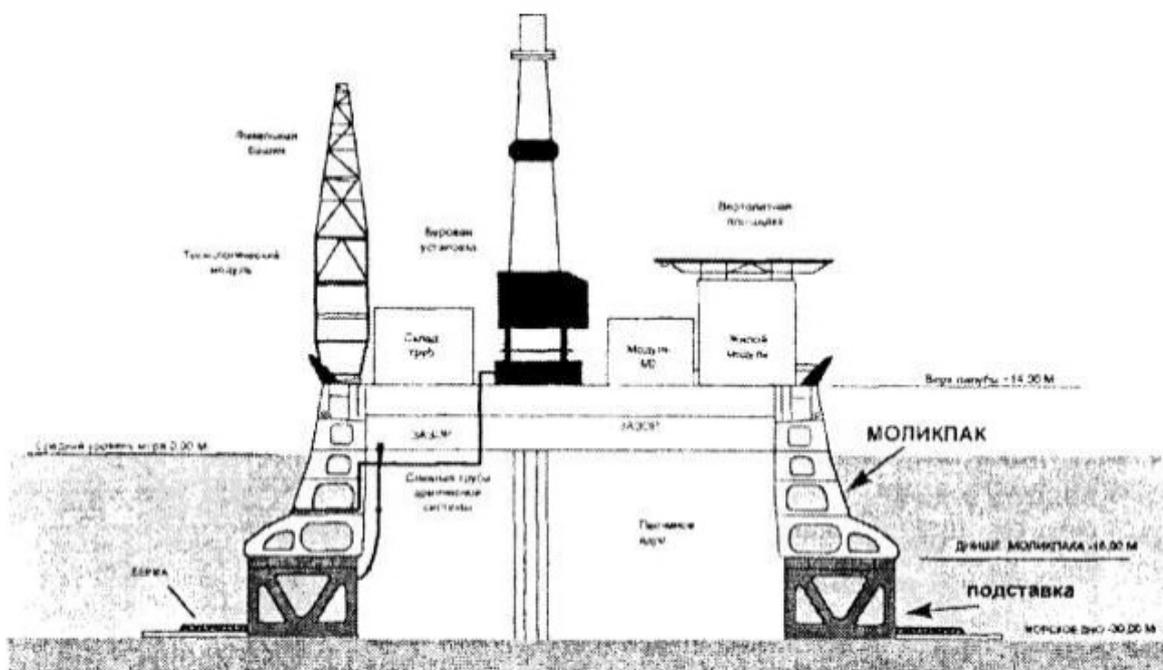


Рисунок 3 Платформа Моликпак с основанием кессона.

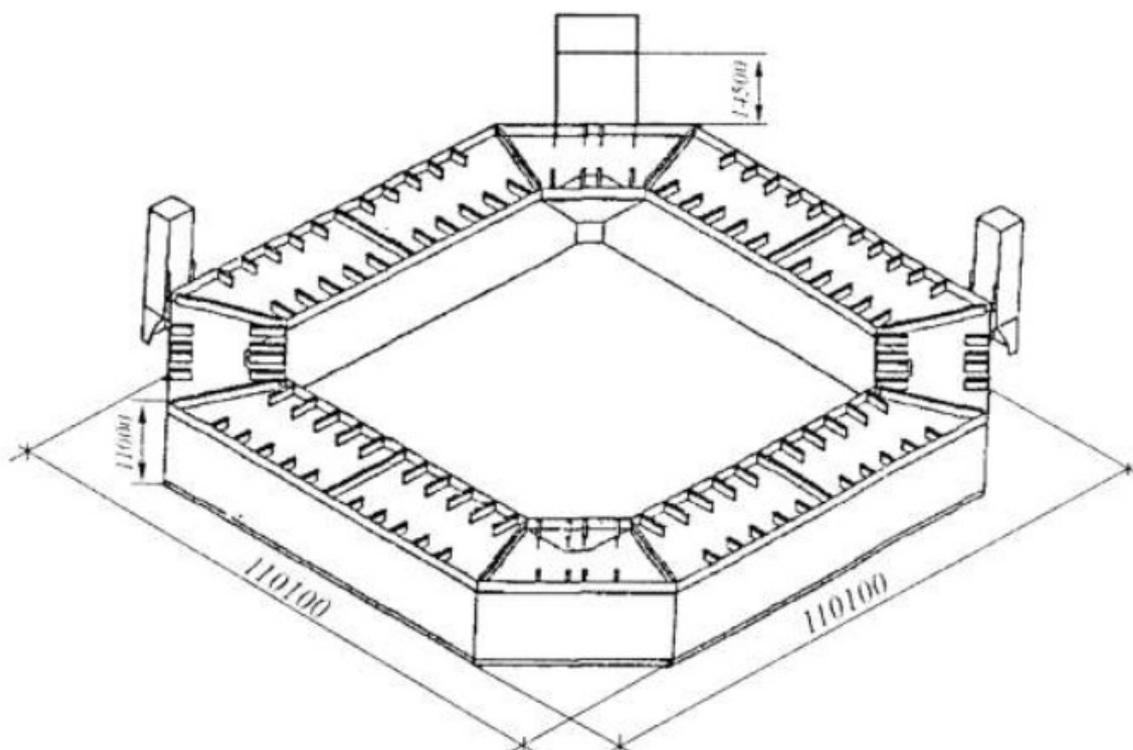


Рисунок 4 Общий вид подставки платформы «Моликпак»

Рабочая палуба опирается на кессон и представляет собой объёмную конструкцию высотой 4,6 м. Палуба опирается на резино-стальные опоры на полке внутренней стены кессона. Верхняя поверхность палубы и верхний край

кессона находятся на одном уровне. Палуба и кессон разделены зазором 900 мм. Зазор закрыт скользящими стальными листами, что позволяет палубе перемещаться относительно кессона. Конструкция палубы изготовлена как «объёмная балочная палуба».

Объёмная палуба разделена по всей высоте составными двутавровыми балками на 49 отсеков. Проёмы в балках обеспечивают доступ к любым участкам внутри палубы для размещения оборудования и для складирования.

Модули верхнего строения опираются на палубу и состоят из буровой установки, вспомогательных систем, хозяйственно-бытовых помещений, склада и жилого модуля платформы. Верхняя часть кессона обеспечивает дополнительную палубную площадь для размещения тяжёлых средств обеспечения, таких как пьедестальные краны, бункер для сыпучих материалов, устройство каротажного прибора на кабеле, а также отдельные устройства, которые должны размещаться на краю платформы (например, спасательные шлюпки).

### **3. Районы работ**

Пильтун-Астохское нефтегазоконденсатное месторождение (НГКМ) расположено на континентальном шельфе Северо-Восточного Сахалина, на широте южного окончания Пильтунского залива, на расстоянии 15-20 км от побережья острова, расположено на глубинах моря 24-48 м. (Рисунок 5)

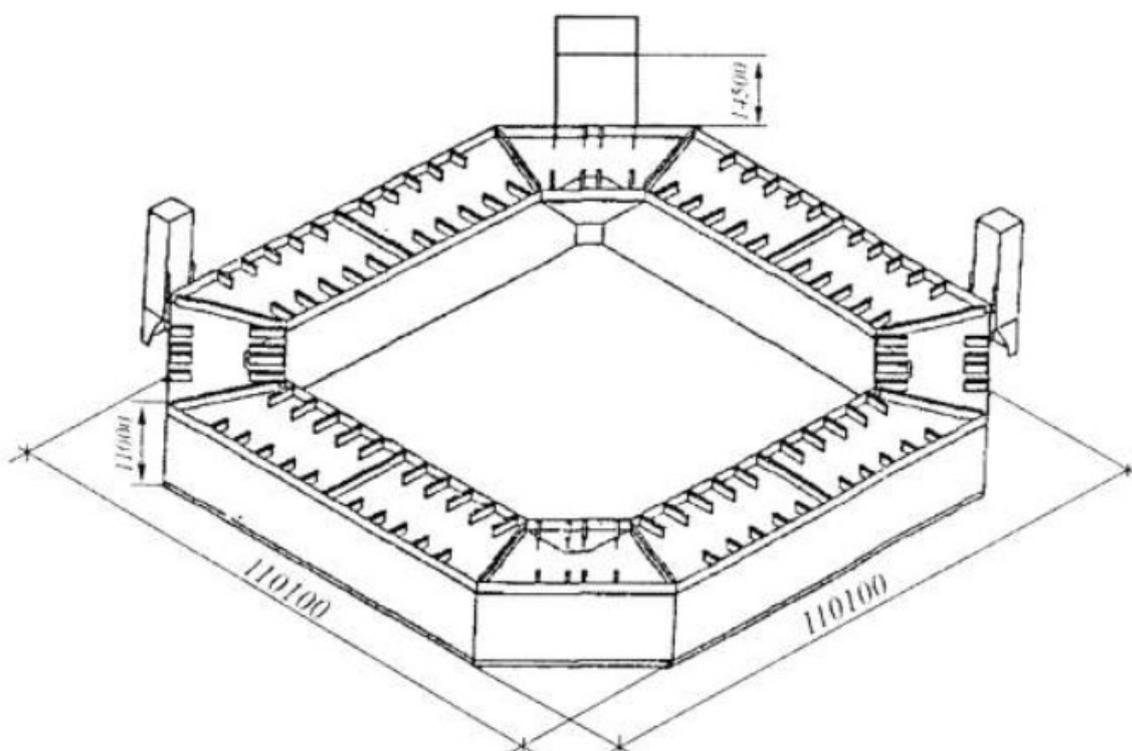
Запасы Астоханского месторождения составляют: свободного газа по категории А+В+С1 — 73,6 млрд. куб. м, конденсата — 5,9 млн. т, нефти — 95,8 млн. т извлекаемых;

по категории С2 — соответственно газ - 29,2 млрд. куб. м,  
конденсат - 2,4 и нефти - 29,4 млн. т.



Рисунок 5 Пильтун-Астохское месторождение.

В административном отношении данный участок шельфа входит в состав Охинского и Ногликского районов



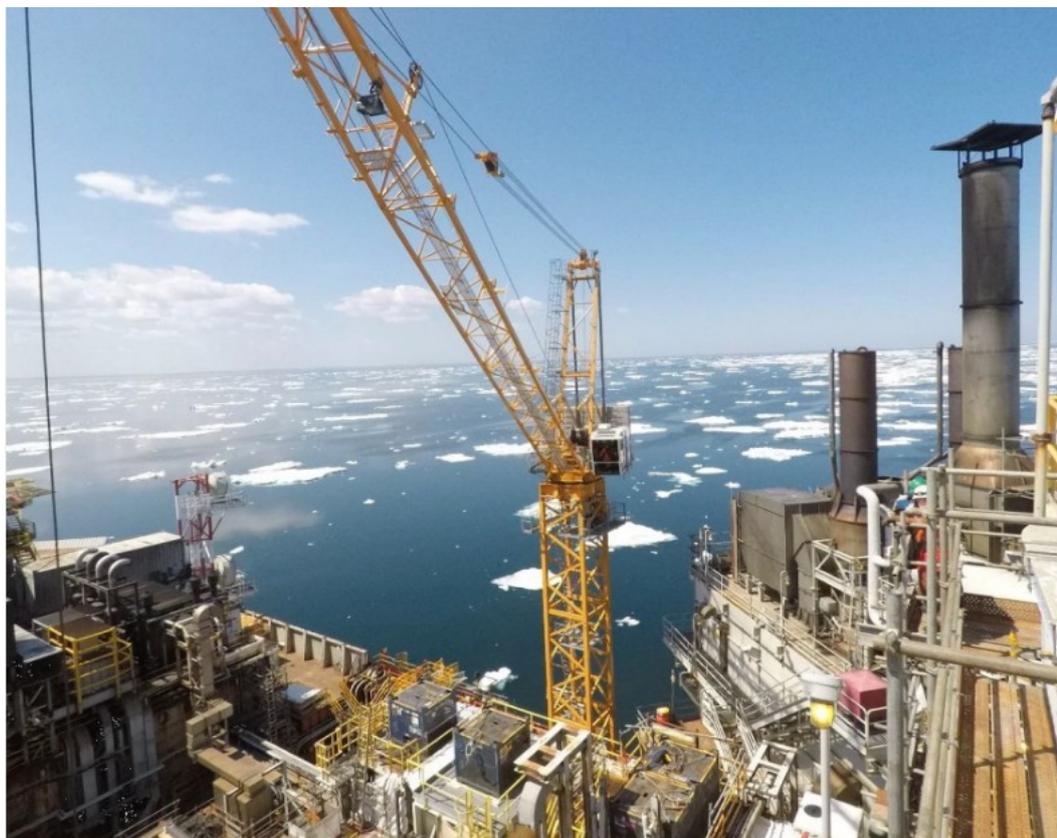
Сахалинской области. Ближайшим населенным пунктом на сопряженной суше является г. Оха, расположенная в 90 км к северу. Транспортировка грузов возможна морским путем из порта Москальво, расположенного на расстоянии около 280 км на севере острова в заливе Байкал, или из портов Холмск, Корсаков и Поронайск, находящихся в южной части острова, а также вертолетами из аэропорта города Охи Шельф Охотского моря в пределах месторождения представляет собой плоскую равнину современной абразивно-аккумулятивной отмели. Глубина моря плавно изменяется от 0 до 30 м. Рельеф дна слегка волнистый, с пологим уклоном ( $i = 0,003$ ).

Инженерно-геологические условия Пильтун-Астохского месторождения характеризуются как сложные, ввиду наличия погребенных палеодолин, сложного строения металогических комплексов, довольно высокий сейсмоопасностью и активного проявления мезодинамических процессов. Ледовый режим в районе месторождения сложный. Вдоль береговой линии образуется ледяной припай, в пределах которого часты торосы льда высотой до 5-6 м. Лед мощностью 1,5-2 м нередко образует отрывные поля, перемещающиеся вдоль берега острова с севера на юг со скоростью 0,1-1,67 м/сек. Это препятствует бурению скважин с ПБУ в зимнее время (в течение 6- 6,5 месяцев) и создает опасность для МЛСП.

#### **4. Интересные факты**

**Компания «Сахалин Энерджи» установила новый кран на платформе «Моликпак»** Впервые в практике

российской нефтегазовой промышленности стационарный кран заменили на новый с использованием временного



строительного крана на действующей морской платформе. На палубе "Моликпака" (размер 73 × 73 м) расположены факельная установка, буровая вышка, технологические модули, другое оборудование и три грузоподъемных крана. Для замены одного из них на платформе временно был установлен четвертый строительный кран высотой с девятиэтажный дом. (Рисунок 6)

## Рисунок 6. Временный четвертый кран

С помощью четвертого крана был демонтирован кран, подлежащий замене. Но из-за конструктивных особенностей строительный кран нельзя было использовать для подъема грузов с судов снабжения. Поэтому один из стационарных кранов платформы поднял на палубу части нового крана, затем стрела, кабина, машинное отделение и другие компоненты были доставлены к точке установки по рельсовой системе, специально смонтированной для этой цели.

Новый кран грузоподъемностью 65 тонн (Рисунок 7 и 8) построила известная немецкая компания Liebherr. Модель пятого поколения, которую приводит в движение дизельный мотор и гидравлическая система, способна функционировать даже в случае полного отключения электропитания на платформе.

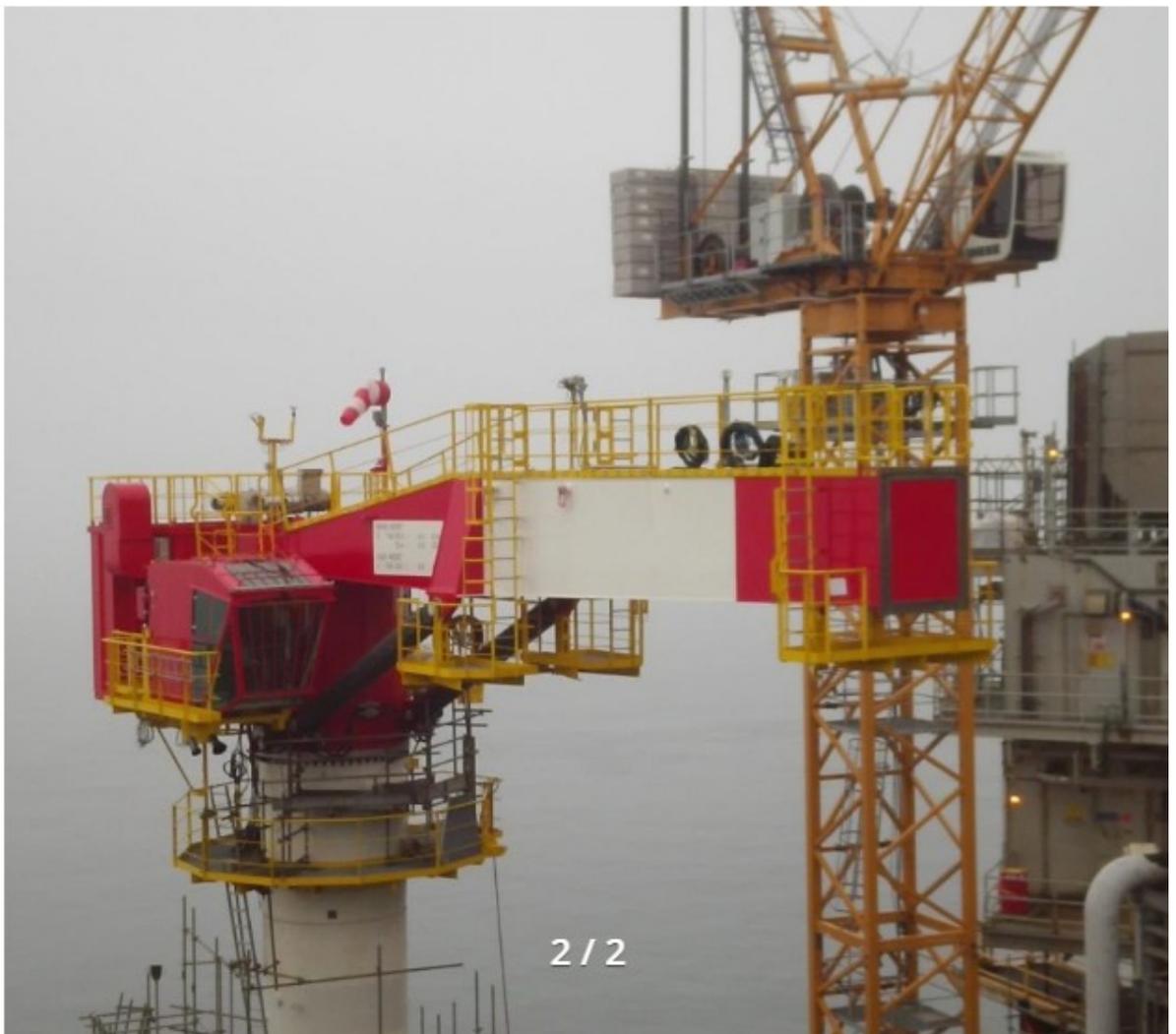
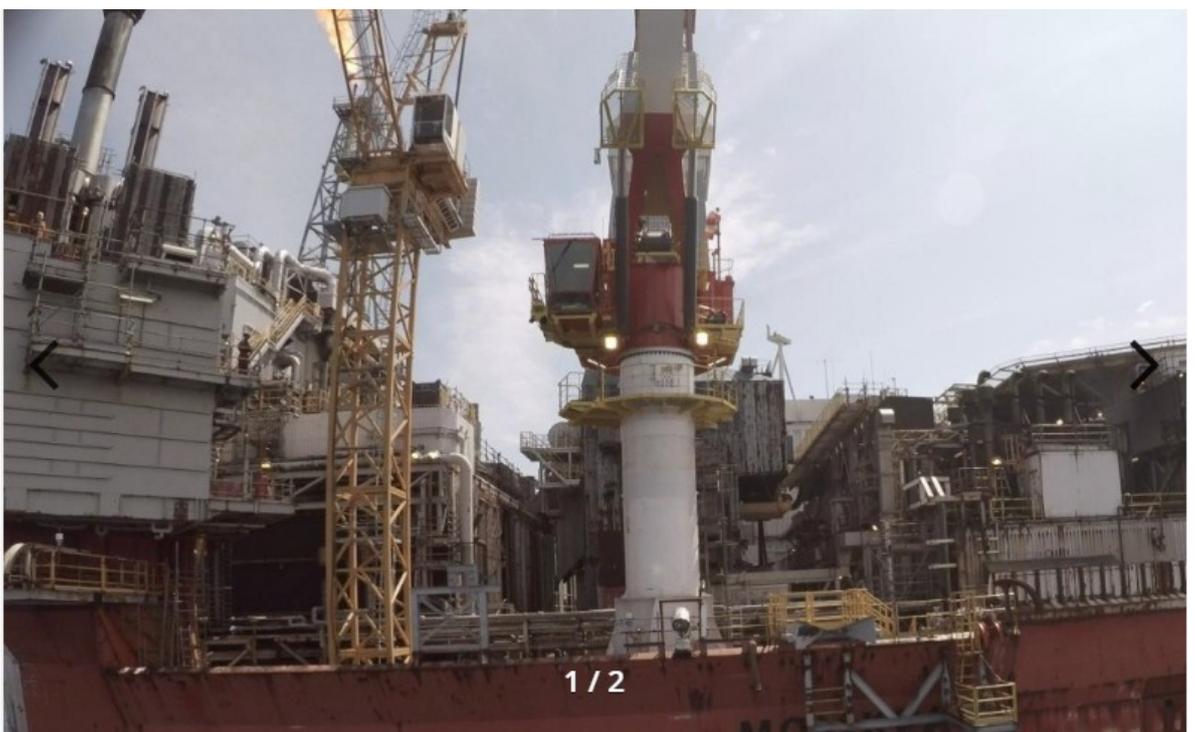


Рисунок 7 немецкий кран Liebherr на Платформе  
«Моликпак»



## Рисунок 8 немецкий кран Liebherr на Платформе «Моликпак»

Реализация проекта завершилась успешно благодаря профессиональной и слаженной работе команды сотрудников различных подразделений "Сахалин Энерджи" и подрядных организаций. При планировании операции потребовались не только согласованные действия всех членов команды и детализация графиков, но и учитывались погодные условия.

## Список литературы

1. Выпускная квалификационная работа  
<https://docplayer.com/63873349-Vypusknaya-kvalifikacionnaya-rabota-magistra-bakalavra-magistra-specialista.html>
2. Сахалин энерджи <https://sakhalinmedia.ru/news/728644/>
3. Конструкции опорных блоков нефтегазодобывающих платформ для арктического шельфа  
<https://docplayer.com/70506490-Konstrukcii-opornyh-blokov-neftegazodobyvayushchih-platform-dlya-arkticheskogo-shelfa.html>
4. Геологическое строение, перспективы нефтегазоносности и проект разведочного бурения на месторождении пильтун-астохское  
<http://www.id-yug.com/images/id-yug/Bulatov/2018/3/PDF/V3-153-165.pdf>
5. Компания «Сахалин Энерджи» установила новый кран на платформе «Моликпак» <https://sakhalinmedia.ru/news/728644/>
6. Сооружение континентального шельфа:  
<https://thepresentation.ru/geografiya/sooruzheniya-kontinentalnogo-shelfa>

