

«МАТЕРИАЛЫ И ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ АРКТИКИ»
III МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ



РУБИН

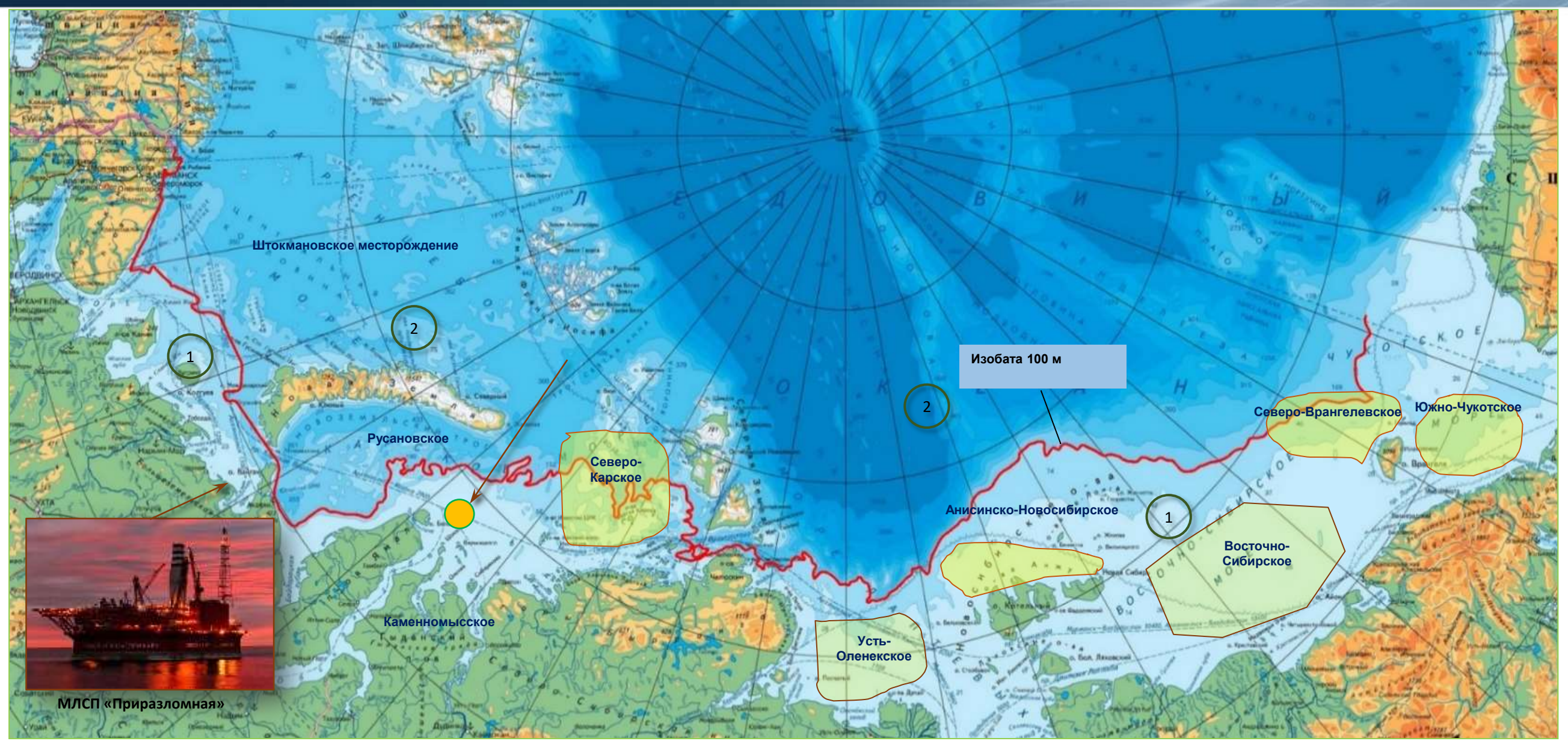
АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

ЦЕНТРАЛЬНОЕ
КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО
МОРСКОЙ ТЕХНИКИ



О создании новых технологий и материалов
для гражданской морской техники в Арктике





1 – преимущественно используются морские стационарные гидротехнические сооружения;

2 – преимущественно используются подводные (подледные) комплексы.

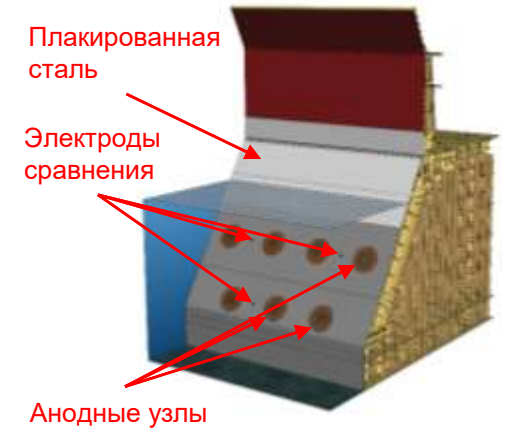
Защита от коррозии МЛСП «Приразломная»



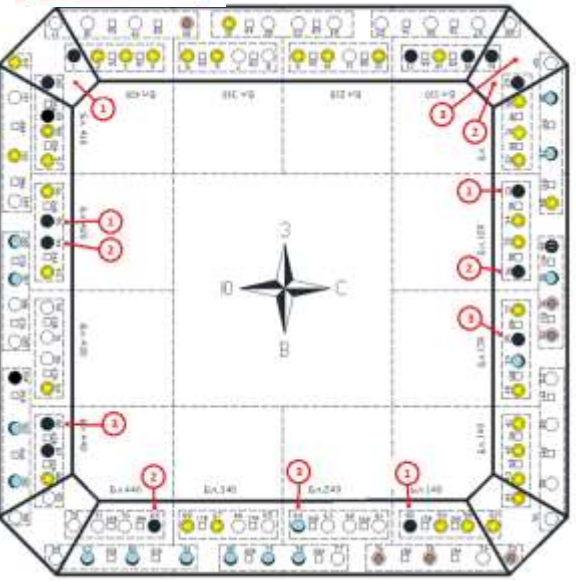
Основные конструктивные элементы кессона выполнены из стали марок D36CB, E36CB и F36CB разработки ЦНИИ КМ «Прометей». В районе воздействия ледовых полей применена плакированная сталь (толщина основного слоя 37 мм, нержавеющей стали – 5 мм).

Система катодной защиты проектировалась совместно ЦНИИ КМ «Прометей» и АО «ЦКБ МТ «Рубин». Использование системы катодной защиты позволило отказаться от надбавки на коррозионный износ к толщине обшивки и решить вопрос защиты от контактной коррозии гомогенной стали в районе ее стыковки с плакированной сталью.

Обеспечивает создание защитного потенциала с величиной по модулю более 700-750 мВ при плотности защитного тока 50-500 мА/м² (наибольшая величина - в районе ледового пояса).



Состав системы катодной защиты: 112 ледостойких анодных узлов, 56 электродов сравнения, 28 преобразователей
Анодные узлы АКЛ-2МУ – обеспечивают стекание защитного тока в морскую воду
Электроды сравнения ЭСХП-СП – являются датчиками электрического потенциала корпуса и используются для контроля и управления системой катодной защиты
Автоматические статические преобразователи ТПЦ3-200-36 – обеспечивают электропитание анодных узлов
Каждый преобразователь обеспечивается питанием 3~50 Гц 415 В. Штатно на анод подается постоянный ток 8А напряжением 10-16 В. Имеется возможность увеличения подаваемого тока до 40А.



- - Анод
 - - Электрод сравнения
 - - Анод с утолщенной защитной оболочкой, в шельф которого отсутствует ток
 - - Анод с утолщенной защитной оболочкой
 - - Оболочка с соответствующим коррозионным повреждением по периметру
 - - Оболочка со следовыми деформациями
 - - Анод Н49 - неакционированный, но с защитной оболочкой
- 1 - полосовой протектор (сталь 45Г17Ю3)
 - 2 - протектор с усиленным армированием (сплав АП4НМ)
 - 3 - протектор с механическим креплением (сплав АП4НМ)

1-й ряд – на глубине 6,1 м
2-й ряд – на глубине 12,5 м
Глубина 19,2 м

Спроектированы и изготовлены новые протекторы из стали 45Г17Ю3 и сплава АП4НМ



Протекторы из стали 45Г17Ю3

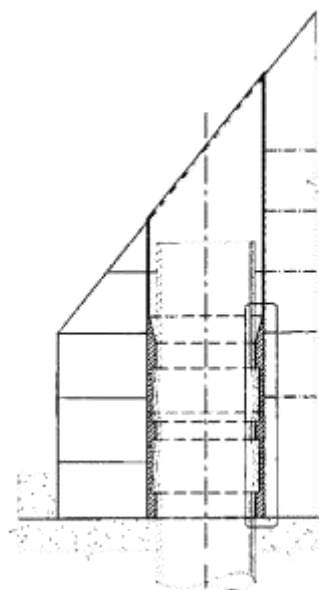
Протекторы из сплава АП4НМ



Система обжима свай Hydra-Lok™ (гидророзжим) - предназначена для структурного соединения опор морских платформ с их фундаментами из забивных свай. Систему также можно использовать для выполнения структурных соединений в шаблонах для подводного бурения, защитных конструкциях устья скважин и манифольдах, штативах, моносваях и кожухах ветряных турбин.

Гидророзжим – технология раскрепления свай, основанная на создании высокого внутреннего давления, с применением гидравлических систем, достигая предела текучести сваи, но не превышающего предел пластической деформации гильзы, в месте раскрепления свая-гильза, имеющего кольцевую проточку типа «уступ-выступ». Такое соединение обеспечивает высокий уровень прочности и надежности при разнонаправленных, циклических вибрационных нагрузках.

Эта уникальная технология подводного соединения одобрена Регистром Ллойда и DNV, а также сертифицирована Bureau Veritas, Американским бюро судоходства (ABS) и Российским морским регистром судоходства (РМРС).



М/р им. В. Филановского 2016 г.
Каспийское море



Основные технические характеристики

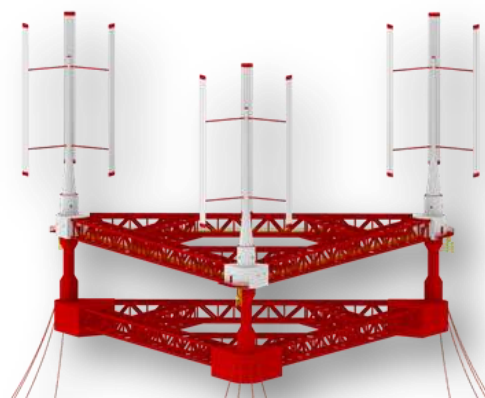
- Глубина моря – до 120 м;
- Размеры плавучего понтона – 86x76x8 м;
- Масса сооружения – 18 400 т;
- Жилой модуль на 120 чел.;
- Осадка при транспортировке – 6 м;
- Высота ледового пояса – 8 м;
- Ледостойкость при глубине моря 120 м – лед толщиной до 0,3 м;
- Ледостойкость при глубине моря 40 м – лед толщиной до 1 м.

Опоры и буровой райзер защищены подвижными металлоконструкциями, устанавливаемыми на уровне ватерлинии (в районе предполагаемых ледовых воздействий).

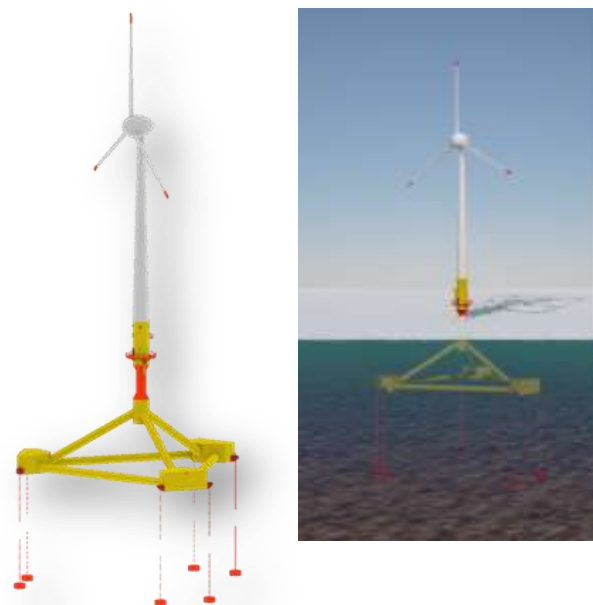
Назначение

Бурение разведочных и эксплуатационных скважин.

Морские ветрогенераторы



Морские плавучие ветрогенераторы



Опорные сооружения для морских ветрогенераторов BARD 5.0

Морская опора для ветрогенератора

Основные технические характеристики морской опоры для ветрогенератора

- высота опоры 21 м;
- диаметр описанной окружности 23 м;
- масса опоры 500 т.

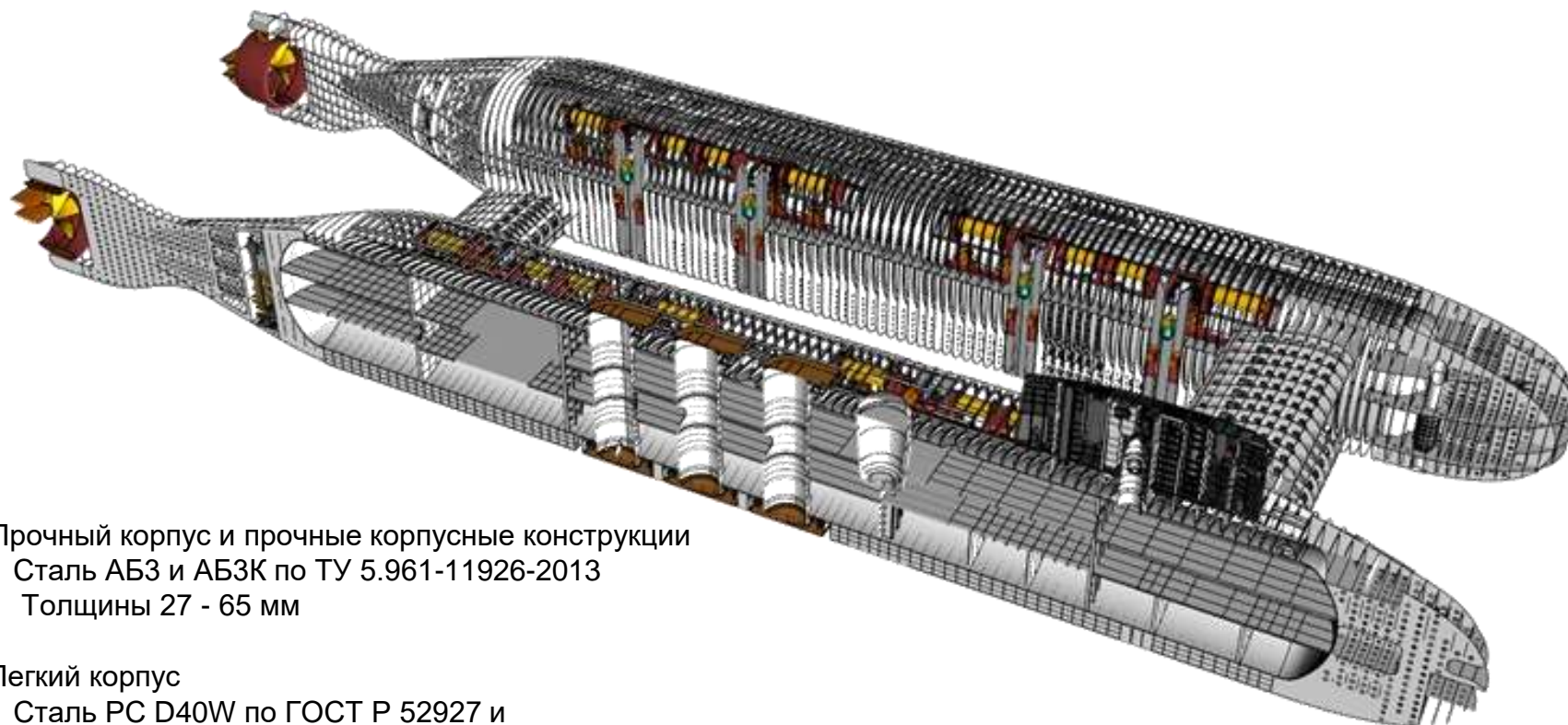
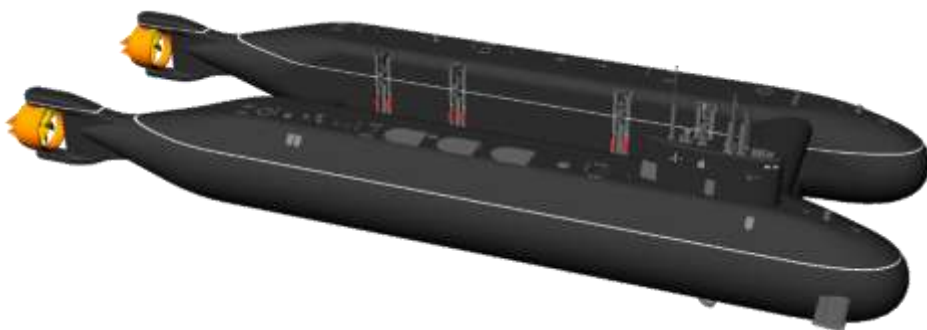
Назначение

Морские опоры предназначена для размещения парка ветрогенераторов в море с глубиной воды от 20 до 40 метров.

Область применения

Морская опора применяется для установки ветрогенератора мощностью 5 МВт, с башней в германском секторе Северного моря. АО «ЦКБ МТ «Рубин» разработало детальный проект конструкций морской опоры, а также обеспечило техническое сопровождение сертификации проекта в DNV.

Основные и легкие корпусные конструкции ПТМиСК и основные конструкционные материалы



Основные характеристики ПТМиСК

Полное подводное водоизмещение, м ³	17670
Размерения (ДхШхВ), м	100,7х35х16,5
Базовая осадка в надводном положении, м	8,1
Наибольшая осадка в надводном положении, м	8,5
Длина транспортировочной зоны, м	48,6
Глубина погружения, м	до 400
Скорость в режиме перехода с ТПМ, уз.	около 7
Автономность, суток	до 90
Грузоподъемные технические средства - Комплекты грузовых лебедок с ответными частями для направляющих груза	

Прочный корпус и прочные корпусные конструкции
 Сталь АБЗ и АБЗК по ТУ 5.961-11926-2013
 Толщины 27 - 65 мм

Легкий корпус
 Сталь РС D40W по ГОСТ Р 52927 и РС E620W по ТУ 5.961-11618-2010
 Сталь АБЗ по ТУ 5.961-11926-2013
 Толщины 8 - 20 мм

Легкие конструкции
 Настилы из стали РС D40 по ГОСТ Р 52927
 Металлические выгородки из стали РС А по ГОСТ Р 52927



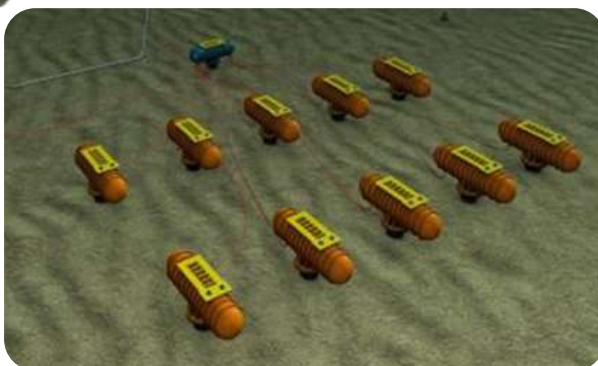
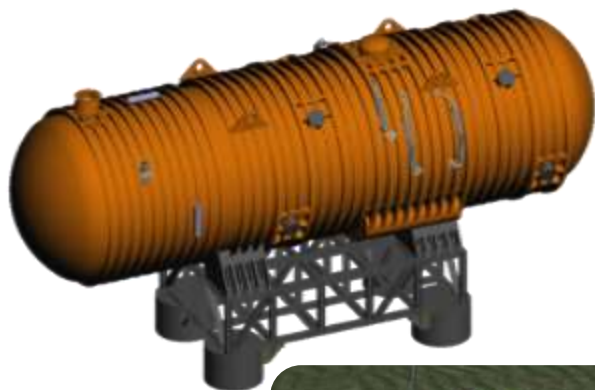
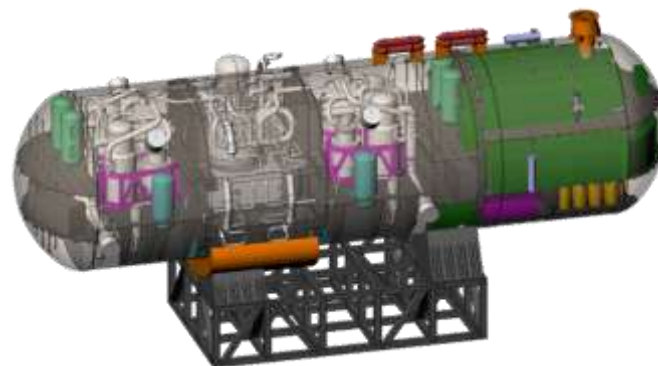
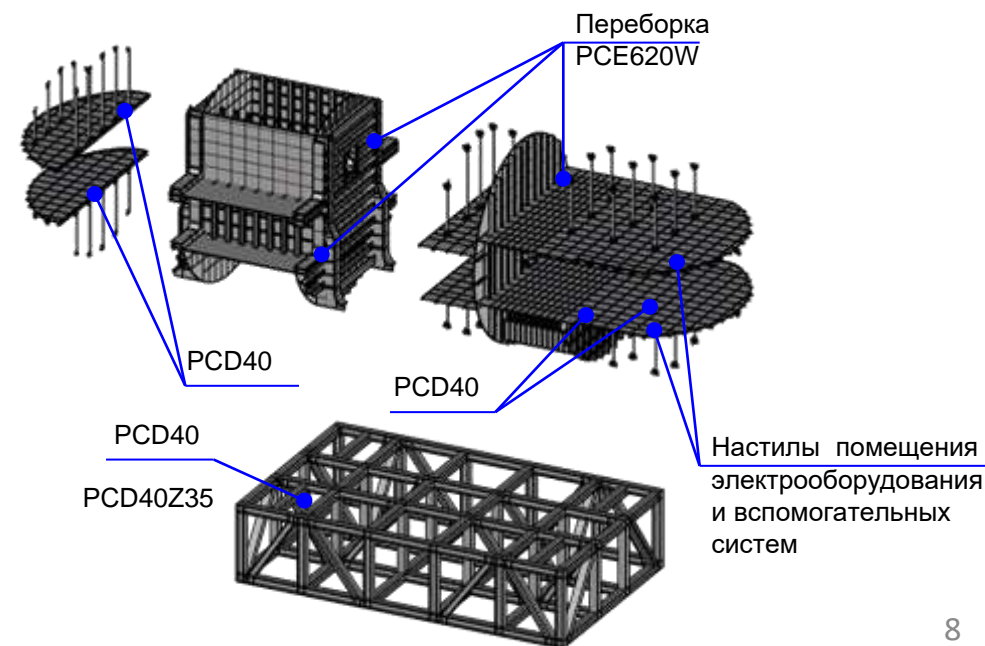
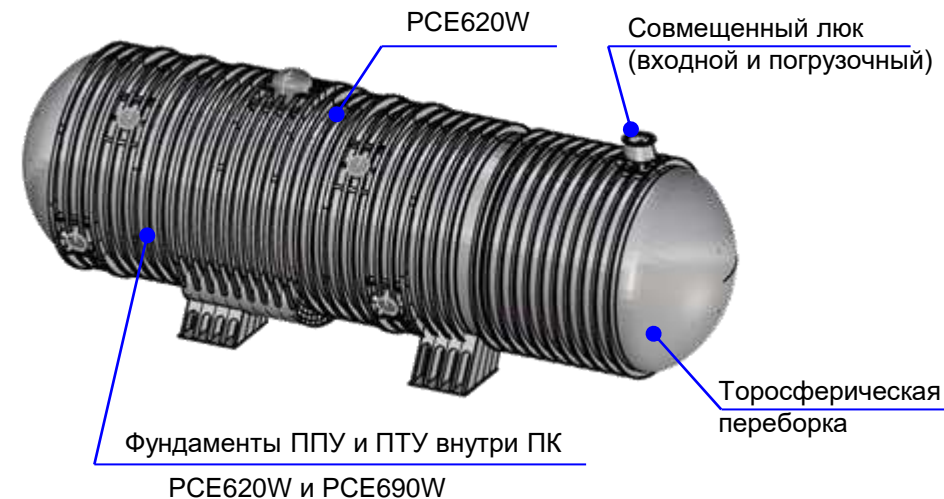
Транспортировка и последующая установка ПНАЭМ с помощью ПТМиСК осуществляется в точке эксплуатации

Основные конструкционные материалы ПНАЭМ

Прочные корпусные конструкции
Листовая сталь PCE620W ТУ 5.961-11618-2010
Толщины 18-76 мм

Фундаменты ППУ и ПТУ
Листовая сталь PCE620W ТУ 5.961-11618-2010,
Листовая сталь PCE690W ТУ 5.961-11952-2009
Толщины 16-40 мм (PCE620W), 94 мм (PCE690W)

Легкие конструкции
Листовая сталь PCD40 ГОСТ Р 52927-2015
Толщины 34-40 мм
Несимметричные полособульбы r6 и r10 PCD40
ГОСТ Р 52927-2015



Массогабаритные характеристики ПНАЭМ

- длина 41 м;
- длина помещения ЯЭУ – 27,6м;
- внутренний диаметр прочного корпуса ПНАЭМ «в свету» – 11 м;
- полная масса ПНАЭМ с учетом твердого балласта – 3960 т.

Параметры вырабатываемой электроэнергии

- Номинальная электрическая мощность модуля – 24 МВт
- Переменный трёхфазный ток.
- Номинальное напряжение – 6300 В.
- Номинальная частота – 50 Гц.
- Параллельная работа модулей на общую нагрузку.



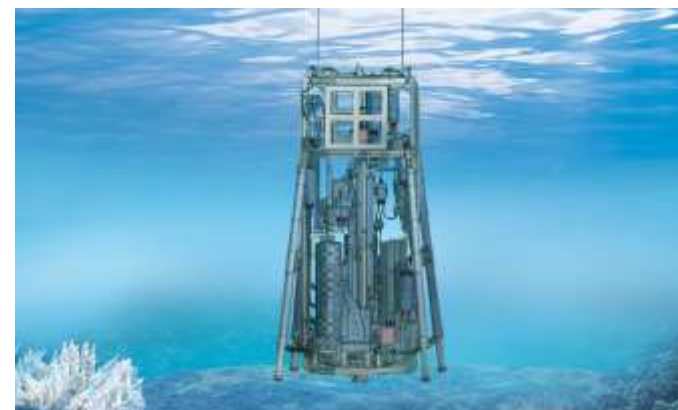
Основные технические характеристики:

Габариты бурового комплекса (Д x Ш x В), мм	1140 x 1740 x 5930
Вес бурового комплекса (в воде), кН	35
Максимальная глубина моря, м	4500
Максимальное наружное гидростатическое давление, МПа	До 45
Диапазон рабочего давления в напорной магистрали, МПа	от 8 до 10
Отбор керна	по всей глубине скважины
Бурение скважин диаметром 76 мм в мягких и уплотненных грунтах глубиной до 5 м	

Буровой комплекс предназначен для производства глубоководных геологоразведочных работ в морях Арктики.

Количество разбуриваемых скважин за один технологический цикл - не менее 30 глубиной 1 м или не менее 6 глубиной 5 м.

Буровой комплекс доставляется на борту подводного носителя и оснащен дистанционным телеметрическим управлением. Электропитание бурового комплекса обеспечивается от бортовых систем подводного носителя.



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!