

МЕСА ИНЖИНЕРИНГ

КАТАЛОГ УСЛУГ
2026

СПГ · КРИОГЕННЫЕ МЕМБРАННЫЕ СИСТЕМЫ

МЕМБРАННЫЕ СИСТЕМЫ MARK III

Клейка панелей · Вторичный барьер Triplex · Сварка мембраны · Контроль качества

ТЕЛЕФОН
+7 922 480 91 81

E-MAIL
info@mesa-eng.com

INSTAGRAM
@mesa.engineering



КАТАЛОГ

Mark III

Фото: Thinfourth, Wikimedia Commons, CC0 1.0

ОГЛАВЛЕНИЕ

Содержание

01 Что такое мембранная система — 03
Зачем она нужна и где применяется

02 Мембрана или бак из 9% Ni — 04
Ключевые преимущества

03 Конструкция Mark III — 05
Послойный разрез

04 Гофры, узлы и углы — 06
Детали мембраны

05 Материалы — 07
Из чего состоит система

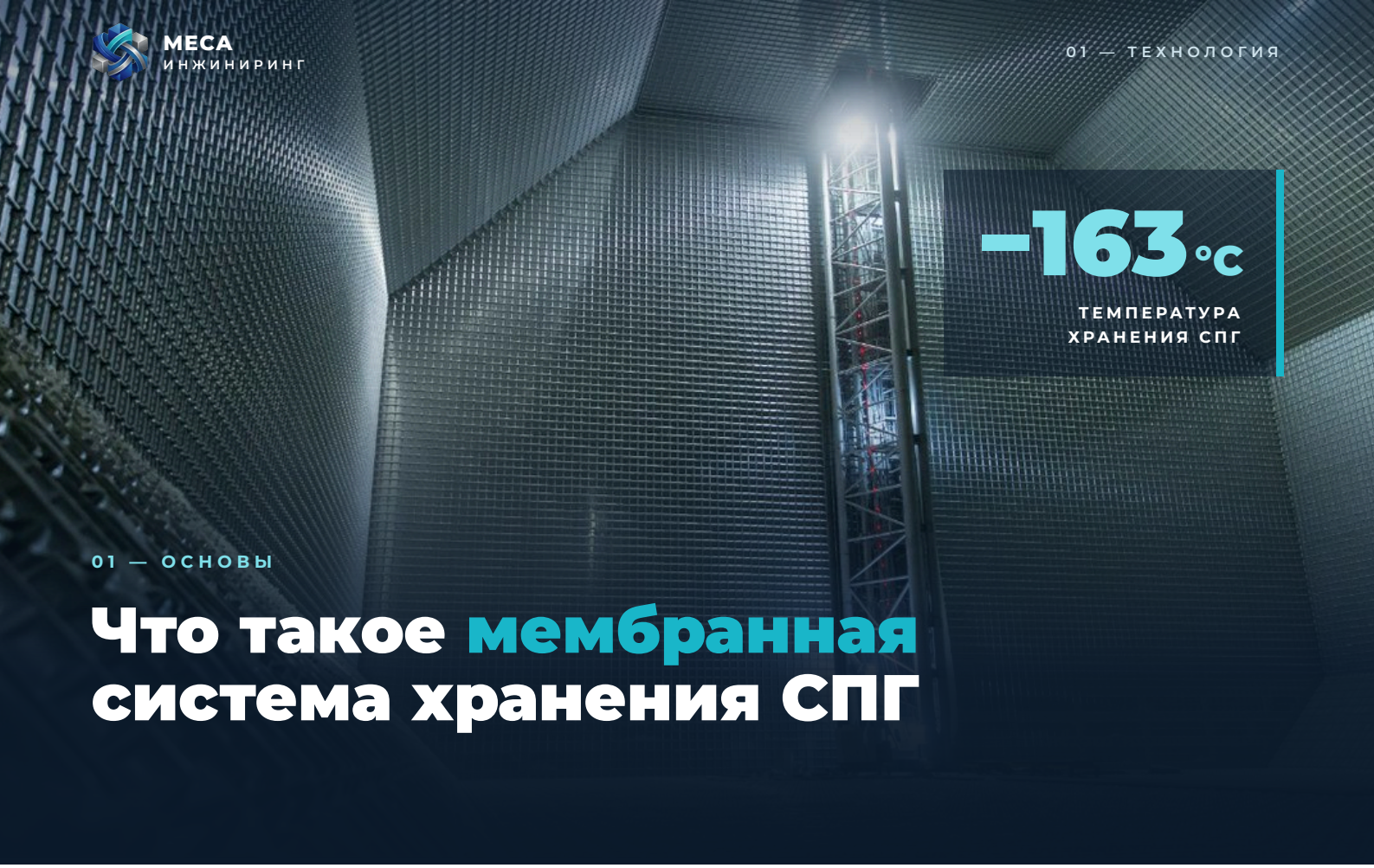
06 Клейка и сварка — 08
Технология монтажа

07 Последовательность работ — 09
10 этапов

08 Контроль качества — 10
Испытания и приёмка

09 Опыт команды — 11
Арктик СПГ 2 · ССК «Звезда»

10 Почему МЕСА · Контакты — 13



−163 °C
ТЕМПЕРАТУРА ХРАНЕНИЯ СПГ

01 — ОСНОВЫ

Что такое мембранная система хранения СПГ

Первичная мембрана
тонкий гофрированный лист нержавеющей стали в контакте с СПГ

Вторичный барьер
резервная герметичная оболочка

Изоляция
несущие панели из армированного пенополиуретана

ГДЕ ПРИМЕНЯЕТСЯ

Газовозы
мембранные танки — основной тип грузовой системы

FSRU / FSU
плавучие хранилища и регазификация

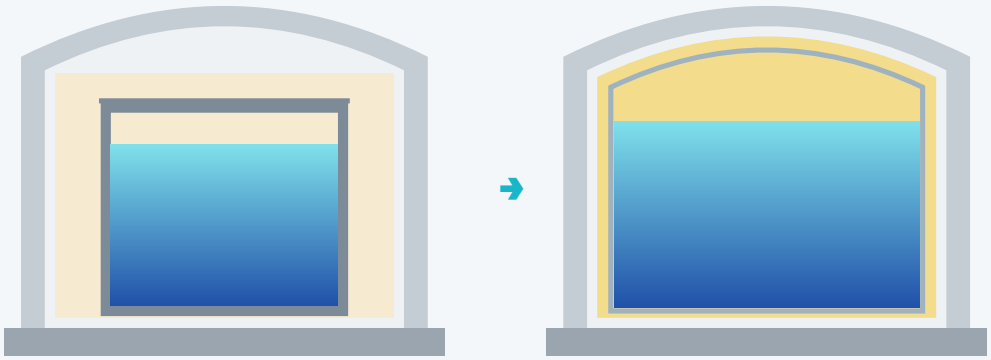
ОГТ
резервуары в бетонных основаниях

Береговые резервуары
мембранные резервуары полной герметичности

02 — СРАВНЕНИЕ

Мембрана или бак из 9% Ni

Для резервуаров СПГ применяют два основных решения: самонесущий внутренний бак из стали с 9% никеля или тонкую мембрану на несущей конструкции.



Внутренний бак 9% Ni
толстостенная сталь + засыпная изоляция

Мембрана 1,2 мм
панели + мембрана на стенке

Упрощённая схема, не в масштабе.

1,2 мм вместо толстой стенки

Герметичность обеспечивает тонкая мембрана, нагрузки воспринимает несущая конструкция.

Больше полезного объёма

Мембрана и панели занимают меньше места, чем отдельный внутренний бак.

Сборные элементы

Стандартные панели и листы заводского изготовления, монтаж на площадке.

Гофры против деформаций

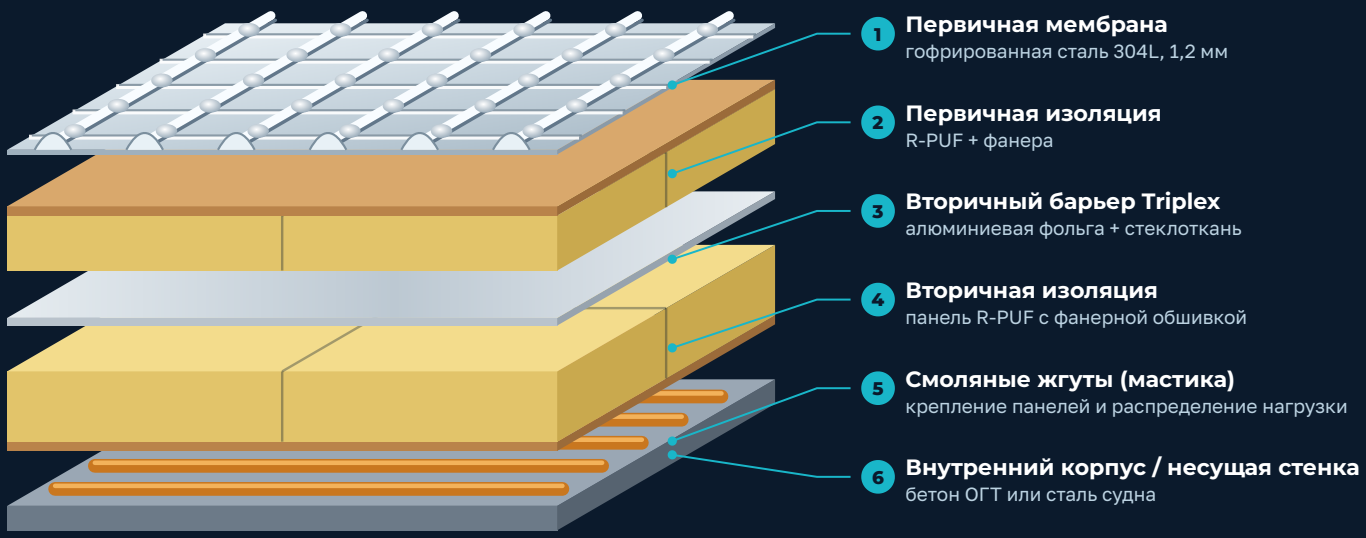
Двойная сетка гофров компенсирует температурное сжатие.

до ~10 % больше СПГ в той же бетонной оболочке — по данным GTT для береговых мембранных резервуаров

03 — КОНСТРУКЦИЯ

Как устроена система Mark III

Мембрана, изоляция и вторичный барьер образуют единую сборную систему, закреплённую непосредственно на несущей конструкции.



Слои показаны с разнесением; в заводской панели вторичный барьер Triplex расположен между слоями пенополиуретана. Схема упрощена, не в масштабе.

ГЕРМЕТИЧНОСТЬ
Мембрана + Triplex

ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЯ
Панели R-PUF

ПЕРЕДАЧА НАГРУЗОК
Фанера + мастика

304L
НЕРЖАВЕЮЩАЯ СТАЛЬ ПЕРВИЧНОЙ МЕМБРАНЫ

1,2 мм
ТОЛЩИНА МЕМБРАНЫ

3 × 1 м
СТАНДАРТНЫЙ РАЗМЕР ЛИСТОВ И ПАНЕЛЕЙ

R-PUF
АРМИРОВАННЫЙ ПЕНОПОЛИУРЕТАН

04 — ДЕТАЛИ

Гофры, узлы и углы

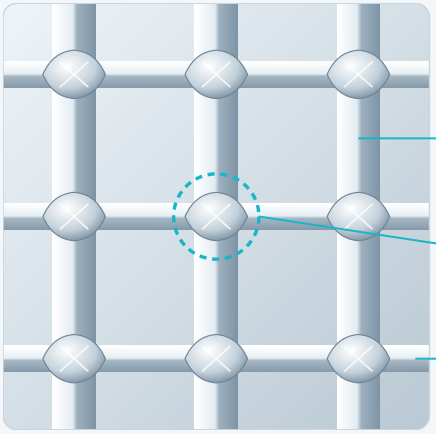


Сетка гофров мембраны Mark III

днище и стенки танка

ВИД СВЕРХУ

Двойная сетка гофров

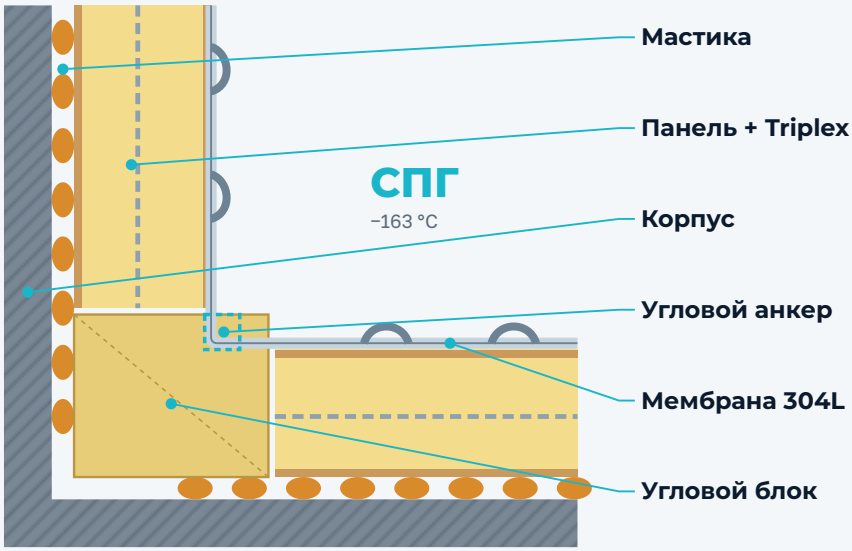


РАЗРЕЗЫ



УГЛОВАЯ ЗОНА

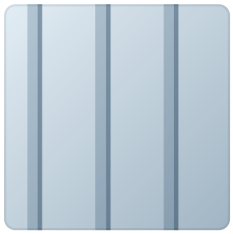
Угол «днище — стенка»



Упрощённая схема, не в масштабе.

05 — МАТЕРИАЛЫ

Из чего состоит система



Мембрана 304L

Гофрированные листы нержавеющей стали 1,2 мм, стандарт — 3 × 1 м.



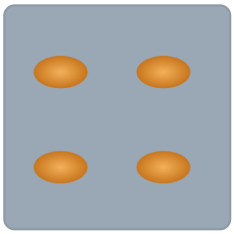
Панели R-PUF

Пенополиуретан, армированный стекловолокном; фанерная обшивка с двух сторон.



Triplex

Алюминиевая фольга между слоями стеклоткани и смолы — вторичный барьер.



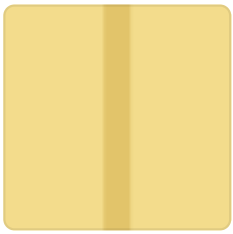
Смоляные жгуты

Мастика на основе смолы: крепит панели и равномерно передаёт нагрузку.



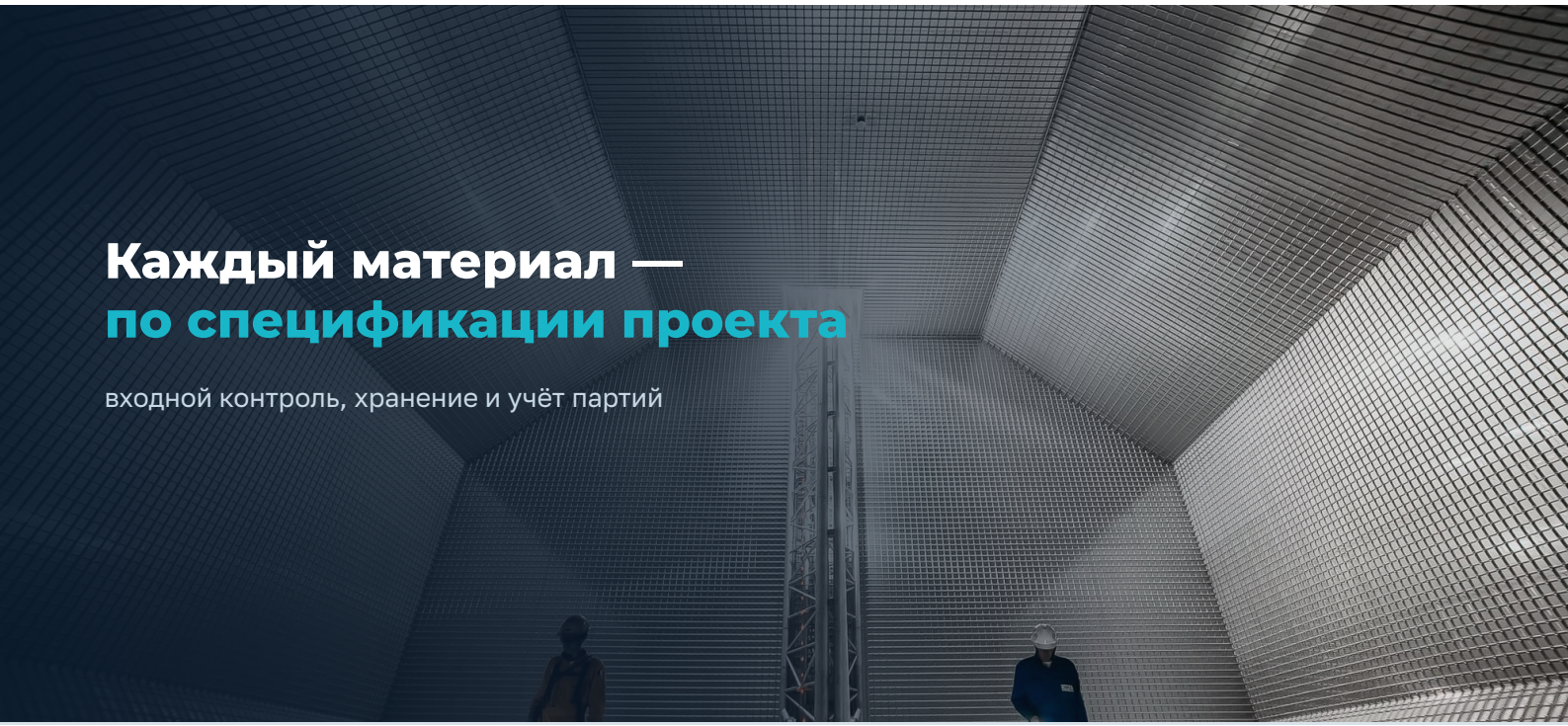
Анкерные элементы

Закладные элементы панелей и угловые анкеры для крепления мембраны.



Заполнение стыков

Изоляционные вставки и накладки между панелями.



Каждый материал — по спецификации проекта

входной контроль, хранение и учёт партий



06 — МОНТАЖ

Клейка и сварка

КЛЕЙКА

Изоляция и вторичный барьер

- Нанесение смоляных жгутов по разметке
- Установка и выравнивание панелей
- Заполнение стыков между панелями
- Клейка гибкого Triplex по стыкам
- Контроль режима отверждения

СВАРКА

Первичная мембрана 304L

- Раскладка гофрированных листов
- Сварка внахлёст на анкерные элементы
- Автоматическая и полуавтоматическая аргонодуговая сварка (TIG)
- Ручная сварка узлов и угловых элементов
- Аттестованные сварщики и технологии

07 — ПРОЦЕСС

Последовательность работ

01 **Разметка**
геодезия и подготовка основания

02 **Мастика**
смоляные жгуты по разметке

03 **Панели**
монтаж и выравнивание

04 **Стыки**
заполнение изоляцией

05 **Triplex**
клейка вторичного барьера

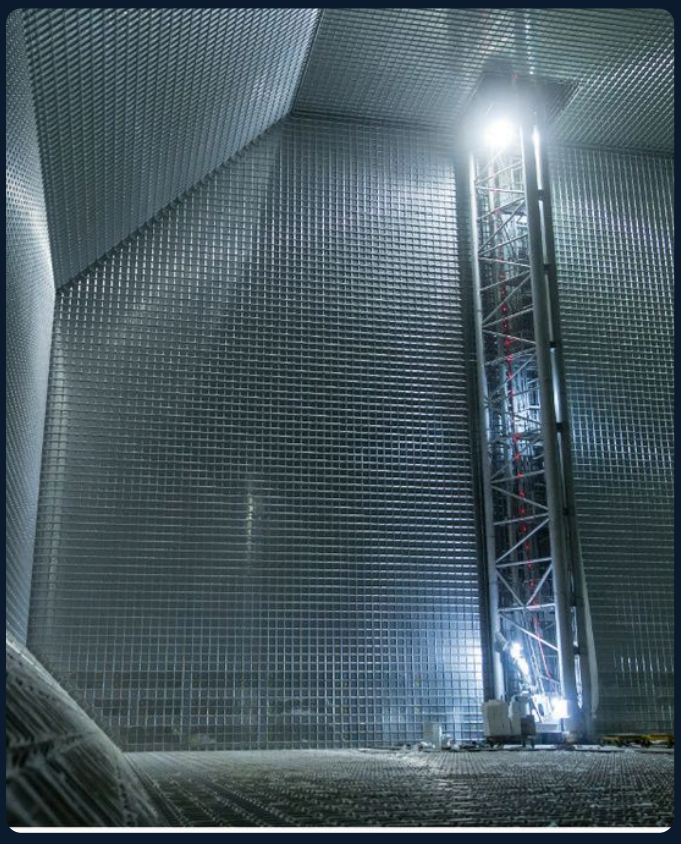
06 **Испытание**
герметичность вторичного барьера

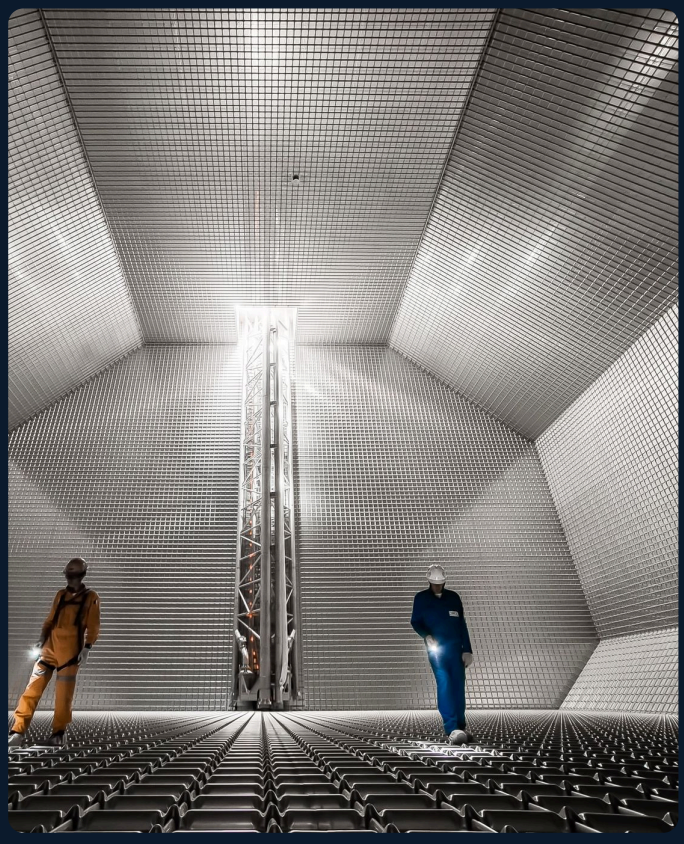
07 **Накладки**
закрытие первичной изоляции

08 **Сварка**
листы мембраны 304L

09 **Испытание**
герметичность первичной мембраны

10 **Сдача**
исполнительная документация





Типовая последовательность; фактический порядок определяется проектом производства работ.

08 — КАЧЕСТВО

Контроль каждого шва

Методы и объём контроля — по программе испытаний проекта.

Визуальный и измерительный

плоскостность, зазоры, положение панелей

Клеевые соединения

толщина слоя, адгезия, образцы-свидетели

Вакуумная камера

локальная проверка швов

Аммиачный тест

герметичность сварных швов мембраны

Гелиевый тест

поиск течей трассерным газом

Общие испытания

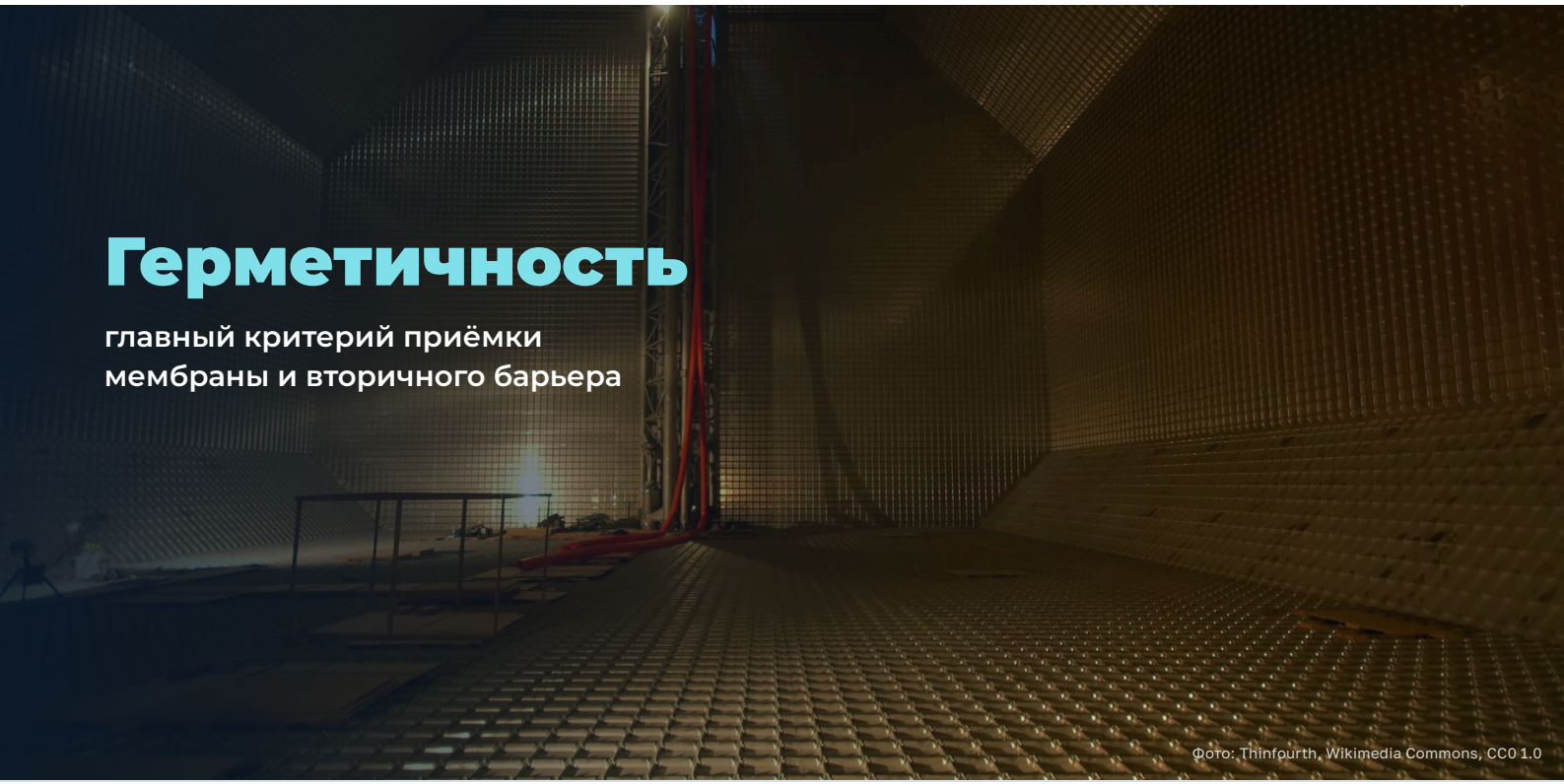
герметичность вторичного барьера

Документация

журналы, протоколы, исполнительные схемы

Аттестация

сварщики, клейщики, технологии



Герметичность

главный критерий приёмки мембраны и вторичного барьера

Фото: Thinfourth, Wikimedia Commons, CC0 1.0

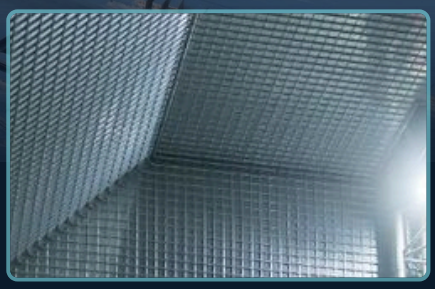
01

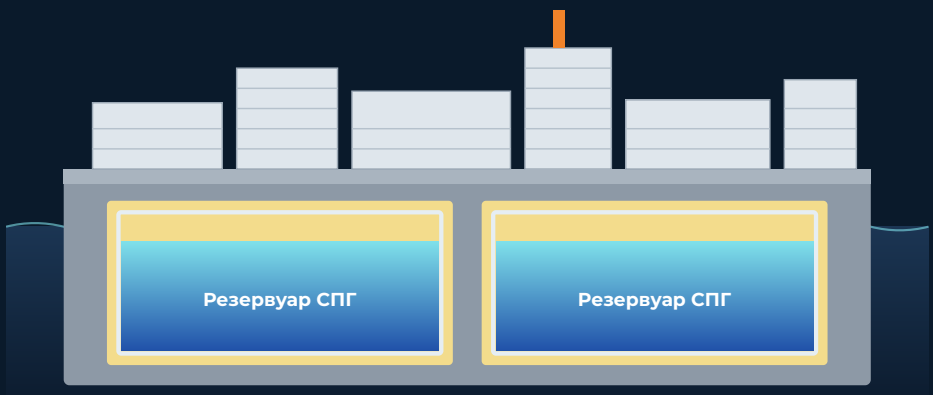
СПГ · АРКТИКА · ОГТ

Арктик СПГ 2 — ОГТ

Белокаменка, Мурманская область

Наша команда имеет опыт монтажа мембранной системы на площадке проекта «Арктик СПГ 2» — в резервуарах СПГ оснований гравитационного типа.





железобетонное основание гравитационного типа (ОГТ) · схема упрощена

3
ОГТ В ПРОЕКТЕ

2
РЕЗЕРВУАРА СПГ
В КАЖДОМ ОГТ

114 500 м³
ОБЪЁМ КАЖДОГО
РЕЗЕРВУАРА

ОПЫТ КОМАНДЫ

- Клейка панелей
- Вторичный барьер
- Сварка мембраны
- Надзор ИТР
- Контроль качества

Данные о резервуарах — по открытым источникам (GTT, 2019). Мембранная технология GTT для ОГТ (GST®) создана на основе Mark III. Опыт команды до основания МЕСА Инжиниринг.

02

СУДОСТРОЕНИЕ · ГАЗОВОЗЫ ARC7

ССК «Звезда»

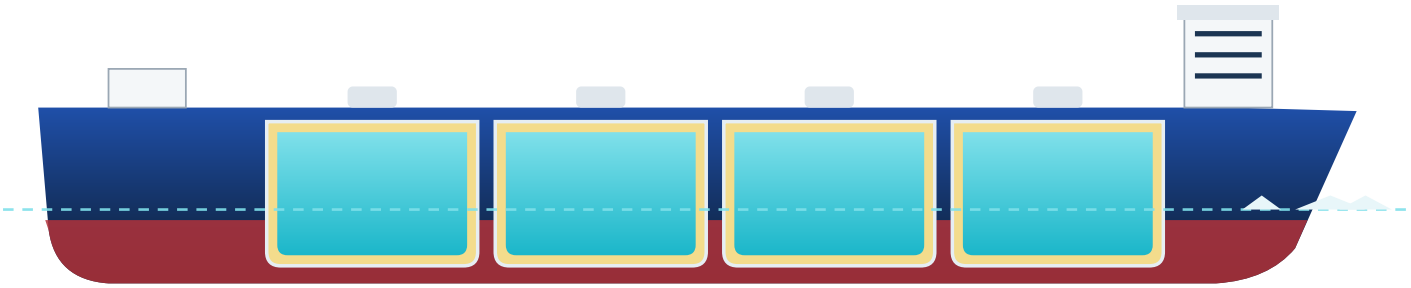
Большой Камень, Приморский край · Дальний Восток

2
ГАЗОВОЗА ЛЕДОВОГО КЛАССА ARC7

172 600 м³
ГРУЗОВМЕСТИМОСТЬ СУДНА СЕРИИ

300 м
ДЛИНА СУДНА

Mark III
МЕМБРАННАЯ ГРУЗОВАЯ СИСТЕМА



Газовоз ледового класса Arc7 · грузовые танки мембранного типа · схема упрощена

ОПЫТ КОМАНДЫ

Работы по мембранной грузовой системе двух газовозов ледового класса Arc7 серии для проекта «Арктик СПГ 2» выполнялись на этапе монтажа грузовых танков.

НАПРАВЛЕНИЯ РАБОТ

- Изоляционные панели
- Вторичный барьер
- Мембрана 304L
- Контроль качества

Характеристики судов серии — по открытым источникам. Опыт команды до основания МЕСА Инжиниринг.

10 — ПРЕИМУЩЕСТВА

Почему МЕСА Инжиниринг?



70+

специалистов
с опытом Mark III

01 Опытная команда

Более 70 специалистов с опытом Mark III: клейщики, сварщики, ИТР.

02 Аттестованный персонал

Сварщики и клейщики с допуском к работам по технологии.

03 Контроль качества

Пооперационный контроль, испытания, исполнительная документация.

04 Охрана труда

Работа в замкнутых пространствах, допуски, ежедневный инструктаж.

05 Арктический опыт

Монтаж мембраны в сложных климатических условиях.

06 Готовность к мобилизации

Сформированные бригады и ИТР для выхода на новую площадку.

КОНТАКТЫ

МЕСА ИНЖИНИРИНГ

ООО «МЕСА Инжиниринг»

ТЕЛЕФОН
+7 922 480 91 81

E-MAIL
info@mesa-eng.com

INSTAGRAM
@mesa.engineering

АДРЕС
**108826, г. Москва, Коммунарка,
ул. Потаповская Роща, д. 3, к. 2, помещ. 5П**

Мембранные системы Mark III · монтаж · контроль качества

КАТАЛОГ · 2026

GTT, Mark III и GST являются товарными знаками компании GTT. Упоминание носит информационный характер и не означает партнёрства или лицензии.