АТОМЭНЕРГОПРОЕКТ
РОСАТОМ

Отраслевой центр компетенций
«ИНЖЕНЕРНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ»

Технологическая компоновка

Занятие 4

ШКОЛА ПРОЕКТИРОВЩИКОВ

Степанов А.В.
Начальник группы АО «Атомэнергопроект» — СПбАЭП

22.05.2024

Материал подготовили:

АТОМЭНЕРГОПРОЕКТ
РОСАТОМ

- **Степанов Андрей Вячеславович**
  Начальник группы рабочего проектирования здания реактора
- **Афоничев Павел Геннадьевич**
  Инженер-проектировщик 1 кат. группы рабочего проектирования здания реактора
- **Викторов Роман Игоревич**
  Инженер-проектировщик 1 кат. группы рабочего проектирования здания реактора
- **Наседкин Андрей Алексеевич**
  Начальник группы рабочего проектирования здания безопасности
- **Васильева Елена Вениаминовна**
  Ведущий инженер-проектировщик группы рабочего проектирования здания безопасности

Программа курса «Технологическая компоновка»

АТОМЭНЕРГОПРОЕКТ
РОСАТОМ

Занятие	Темы	Длительность
Занятие 1	• Запрос и анализ технологической схемы • Изучение описания работы системы • Анализ ИДП	1,5 ч
Занятие 2	• Анализ строительных конструкций • Анализ компоновки окружения • Анализ специфических требования проекта	1,5 ч
Занятие 3	• Выбор сортамента трубопроводов • Разработка компоновочных решений оборудования • Разработка компоновочных решений трубопроводов	1,5 ч
Занятие 4	• **Оценка ремонтопригодности ОТиР (ОМОТ)** • **Самопроверка** • **Верификация**	1,5 ч
Занятие 5	• Расстановка ОПС (места) • Выдача на расчет • Взаимодействие с ОТР расстановка ОПС	1,5 ч
Занятие 6	Разработка РД	1 ч
Домашнее задание	Самостоятельное выполнение компоновочных решений технологической системы	-

Программа курса «Технологическая компоновка»

АТОМЭНЕРГОПРОЕКТ
РОСАТОМ

- Запрос и анализ технологической схемы
- Изучение описания работы системы
- Анализ ИДП
- Анализ строительных конструкций
- Анализ компоновки окружения
- Анализ специфических требования проекта
- Выбор сортамента трубопроводов
- Разработка компоновочных решений оборудования
- Разработка компоновочных решений трубопроводов
- **Оценка ремонтопригодности ОТиР (ОМОТ)**
- **Самопроверка**
- **Верификация**
- Расстановка ОПС (места)
- Выдача на расчет
- Взаимодействие с ОТР расстановка ОПС
- Разработка РД

Занятие 4:
План

АТОМЭНЕРГОПРОЕКТ
РОСАТОМ

1. **Оценка ремонтопригодности ОТиР (ОМОТ)**
2. Самопроверка
3. Верификация

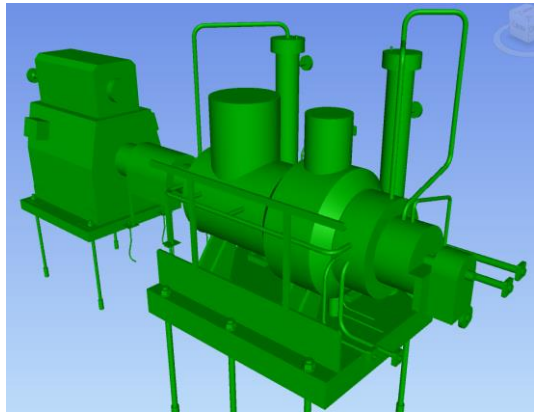
Оценка ремонтопригодности

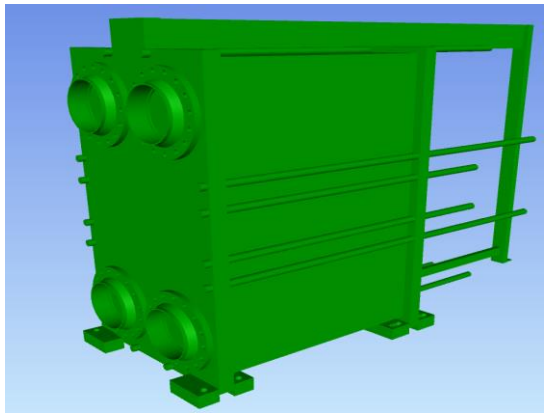
АТОМЭНЕРГОПРОЕКТ
РОСАТОМ

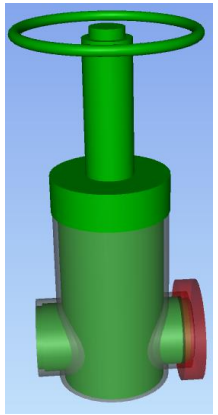
- При проработке компоновочных решений необходимо учитывать требования по обслуживанию и вывозу оборудования в ремонт
- Для обслуживания и вывоза оборудования в ремонт используются специальные устройства и приспособления
- Для обслуживания и вывоза оборудования в ремонт необходимо предусмотреть минимально необходимое свободное пространство

Обслуживанию и ремонту подлежат:

- Насосы
- Теплообменное оборудование
- Арматура





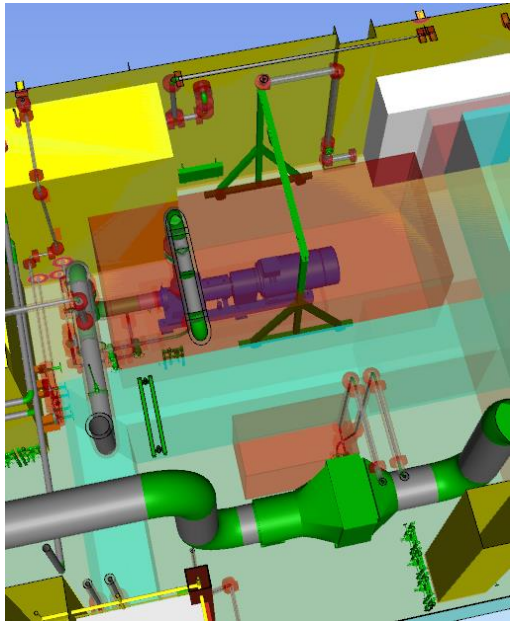


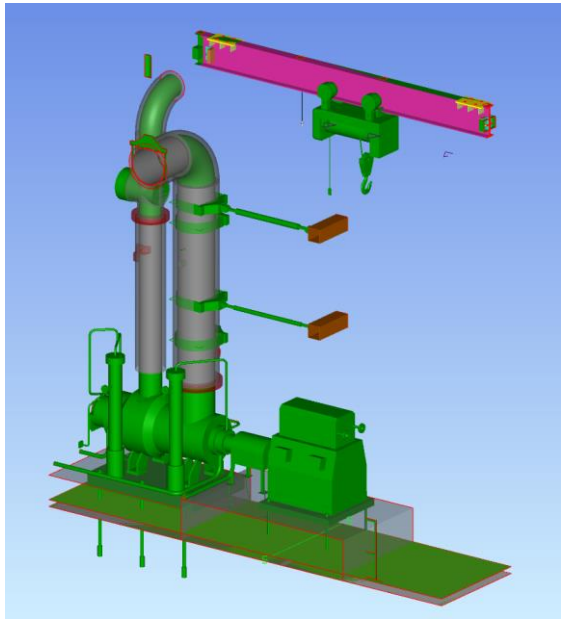
Оценка ремонтопригодности

АТОМЭНЕРГОПРОЕКТ
РОСАТОМ

Обслуживание и вывоз в ремонт оборудования и его частей

Насосы





Элементы насоса, подлежащие обслуживанию и ремонту:

- Ротор насоса
- Электродвигатель
- Насос целиком (для небольшого оборудования)

Требования:

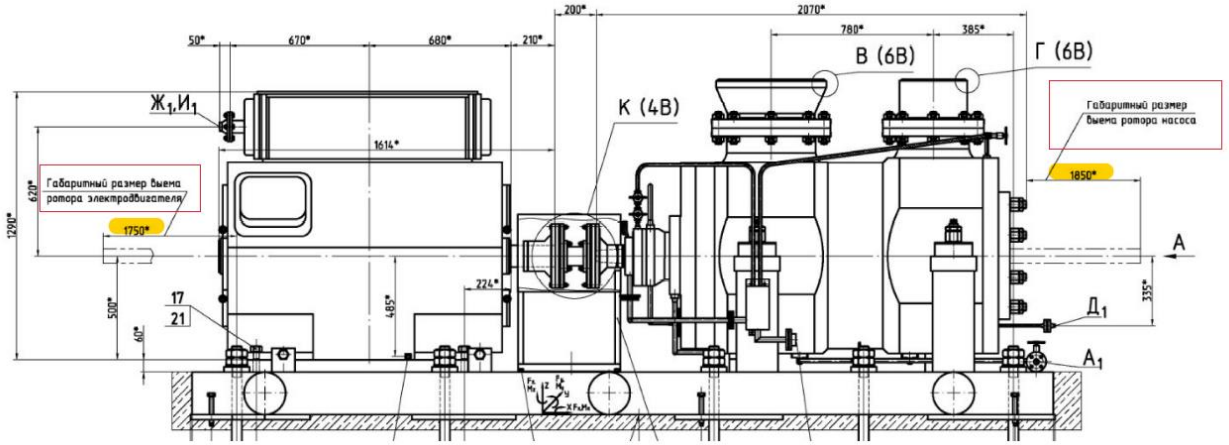
- Наличие приспособлений для манипуляций
- Свободное пространство

Оценка ремонтопригодности

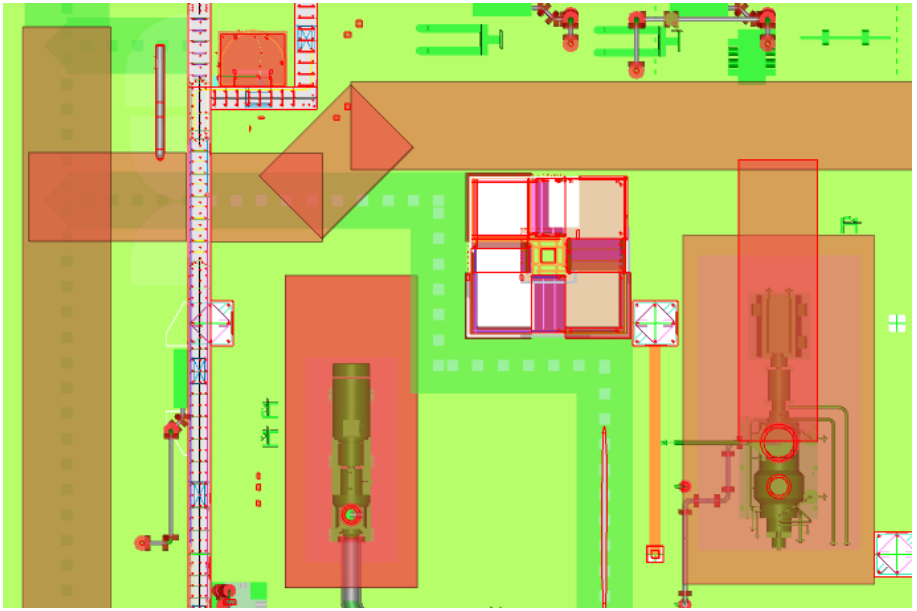
АТОМЭНЕРГОПРОЕКТ
РОСАТОМ

Обслуживание и вывоз в ремонт оборудования и его частей

Насосы



Габаритные размеры
выема ротора и электродвигателя



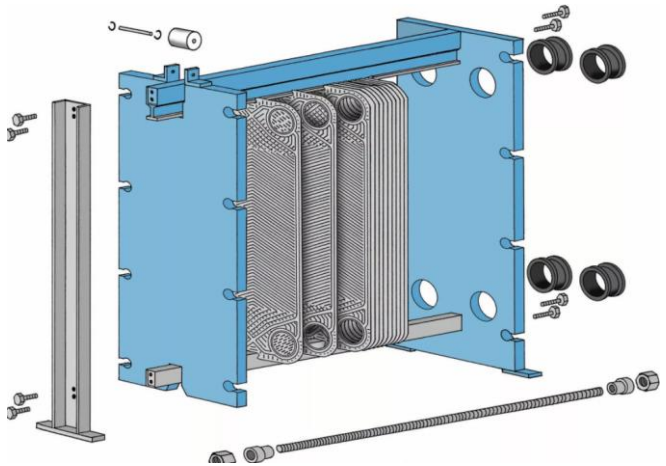
Зона обслуживания насоса
и вывоза в ремонт

Оценка ремонтопригодности

АТОМЭНЕРГОПРОЕКТ
РОСАТОМ

Обслуживание и вывоз в ремонт оборудования и его частей

Теплообменное оборудование



Элементы ТО, подлежащие обслуживанию и ремонту:

- Пластины (для пластинчатых ТО)
- Трубки (для кожухотрубных ТО)

Требования:

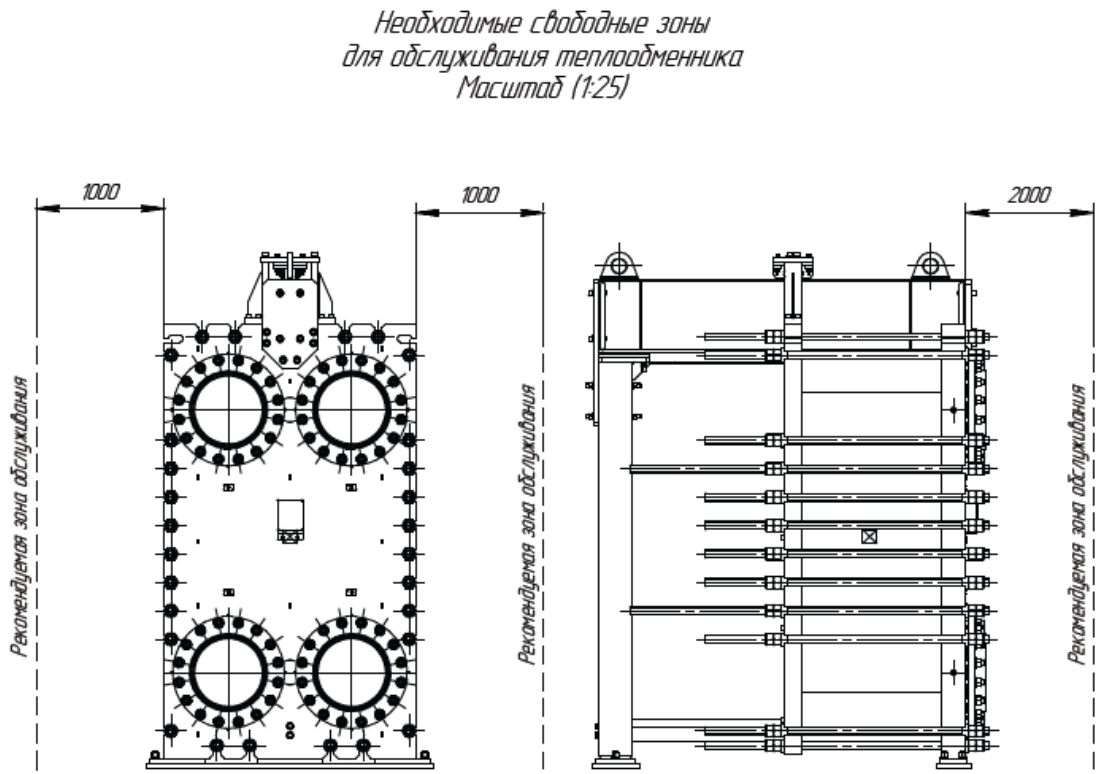
- Наличие приспособлений для манипуляций
- Свободное пространство

Оценка ремонтопригодности

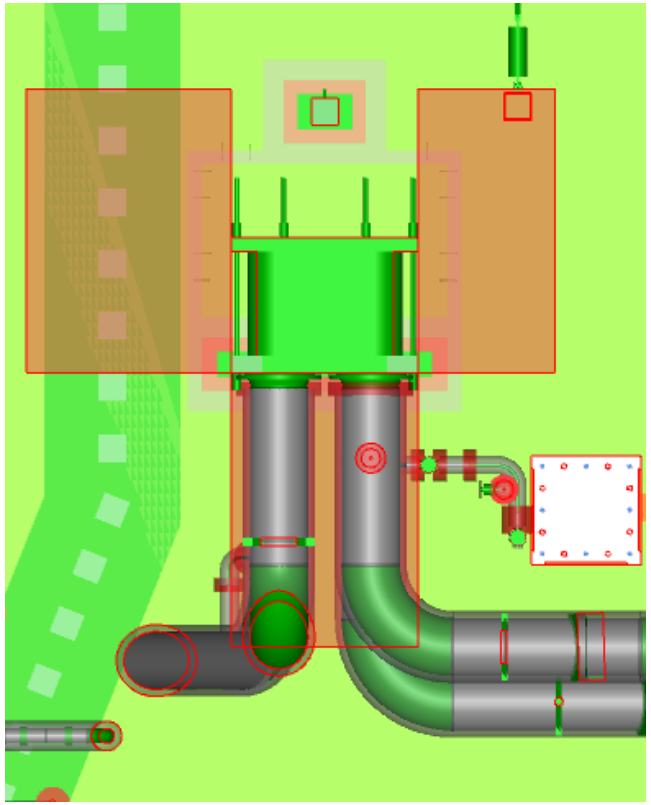
АТОМЭНЕРГОПРОЕКТ
РОСАТОМ

Обслуживание и вывоз в ремонт оборудования и его частей

Теплообменное оборудование



Габаритные размеры
для обслуживания ТО



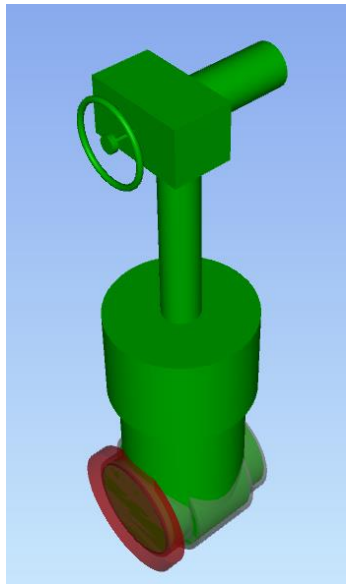
Зона обслуживания пластинчатого
теплообменника

Оценка ремонтопригодности

АТОМЭНЕРГОПРОЕКТ
РОСАТОМ

Обслуживание и вывоз в ремонт оборудования и его частей

Арматура



Элементы арматуры, подлежащие обслуживанию и ремонту:

- Электродвигатель
- Выемные части

Требования:

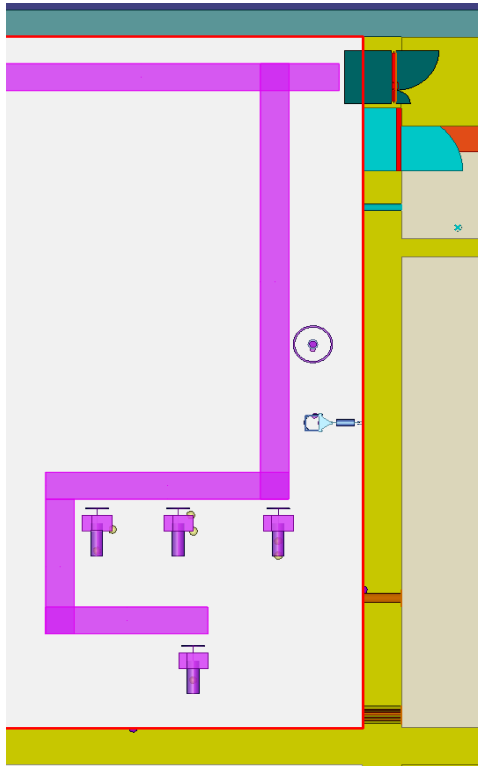
- Наличие приспособлений для манипуляций
- Свободное пространство

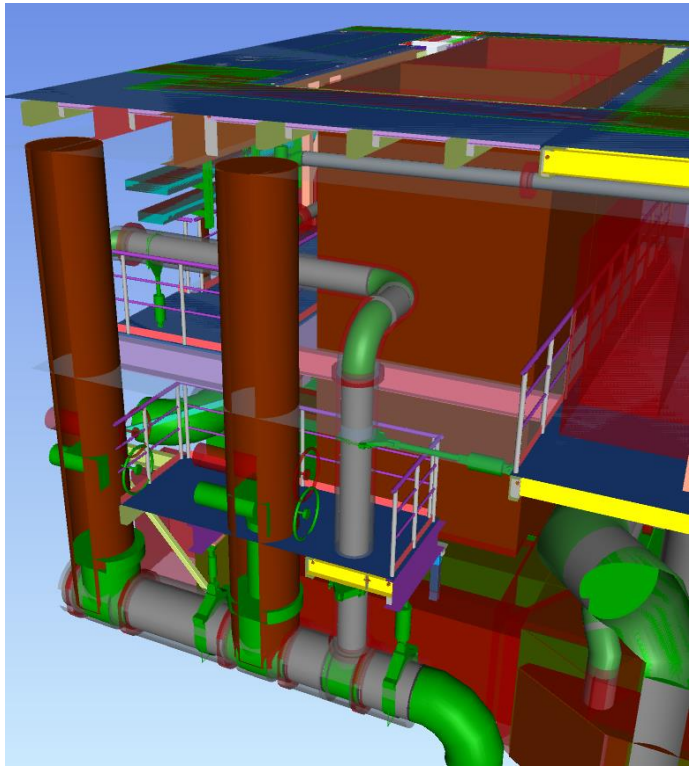
Оценка ремонтопригодности

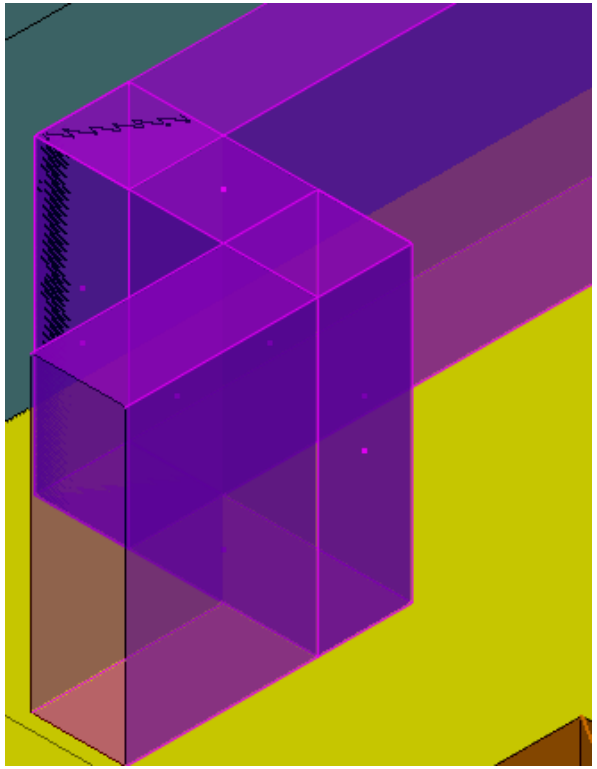
АТОМЭНЕРГОПРОЕКТ
РОСАТОМ

Обслуживание и вывоз в ремонт оборудования и его частей

Арматура







Зоны вывоза в ремонт арматуры и ее частей

Оценка ремонтопригодности

АТОМЭНЕРГОПРОЕКТ
РОСАТОМ

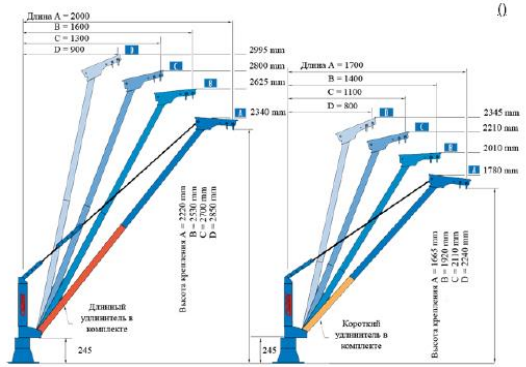
Грузоподъемное оборудование

Подъемные средства механизации

Электрическая лебедка

Гидравлический кран

Стационарный подъемник



Мобильный стреловой кран

Мобильное перегрузочное устройство (козловой кран)

Оценка ремонтопригодности

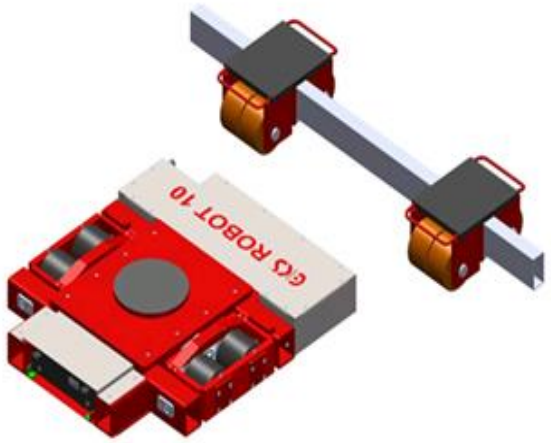
АТОМЭНЕРГОПРОЕКТ
РОСАТОМ

Грузоподъемное оборудование

Средства транспортной механизации

Гидравлическая тележка

Электрическая тележка



Радиоуправляемая транспортная система

Оценка ремонтопригодности

АТОМЭНЕРГОПРОЕКТ
РОСАТОМ

Вопросы для повторения материала

1. Назовите основные элементы насосов, которые подлежат вывоз в ремонт?
2. Назовите механические грузоподъемные устройтсва?

Занятие 4:
План

АТОМЭНЕРГОПРОЕКТ
РОСАТОМ

1. Оценка ремонтопригодности ОТиР (ОМОТ)
2. **Самопроверка**
3. Верификация

Самопроверка

АТОМЭНЕРГОПРОЕКТ
РОСАТОМ

Проверка компоновочных решений трубопроводов:

- Основные ошибки
- Способы проверки
- Корреляция данных
- Коллизии

Самопроверка

АТОМЭНЕРГОПРОЕКТ
РОСАТОМ

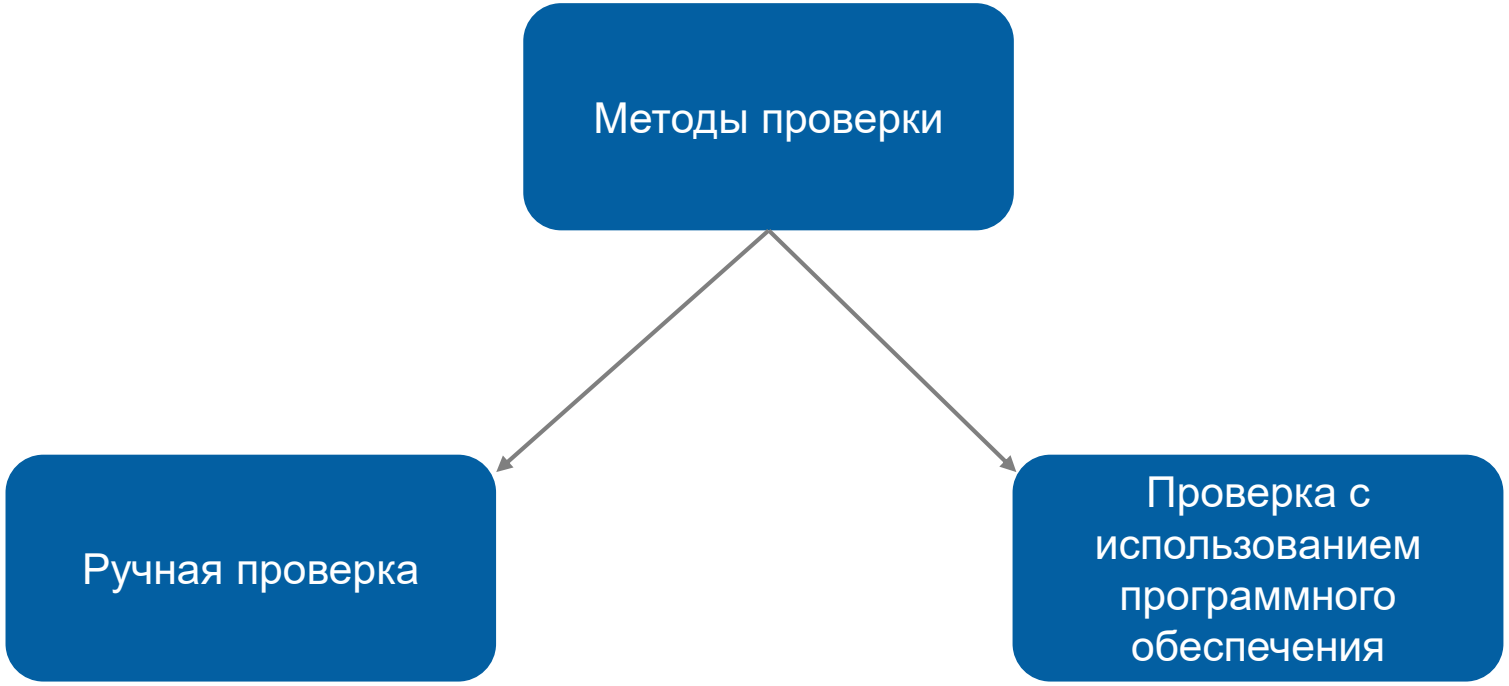
Основные ошибки

- Неверно выбранный материал трубопровода
- Несоответствие технических параметров
- Несоответствие размеров
- Неверно прорисованный уклон

Самопроверка

АТОМЭНЕРГОПРОЕКТ
РОСАТОМ

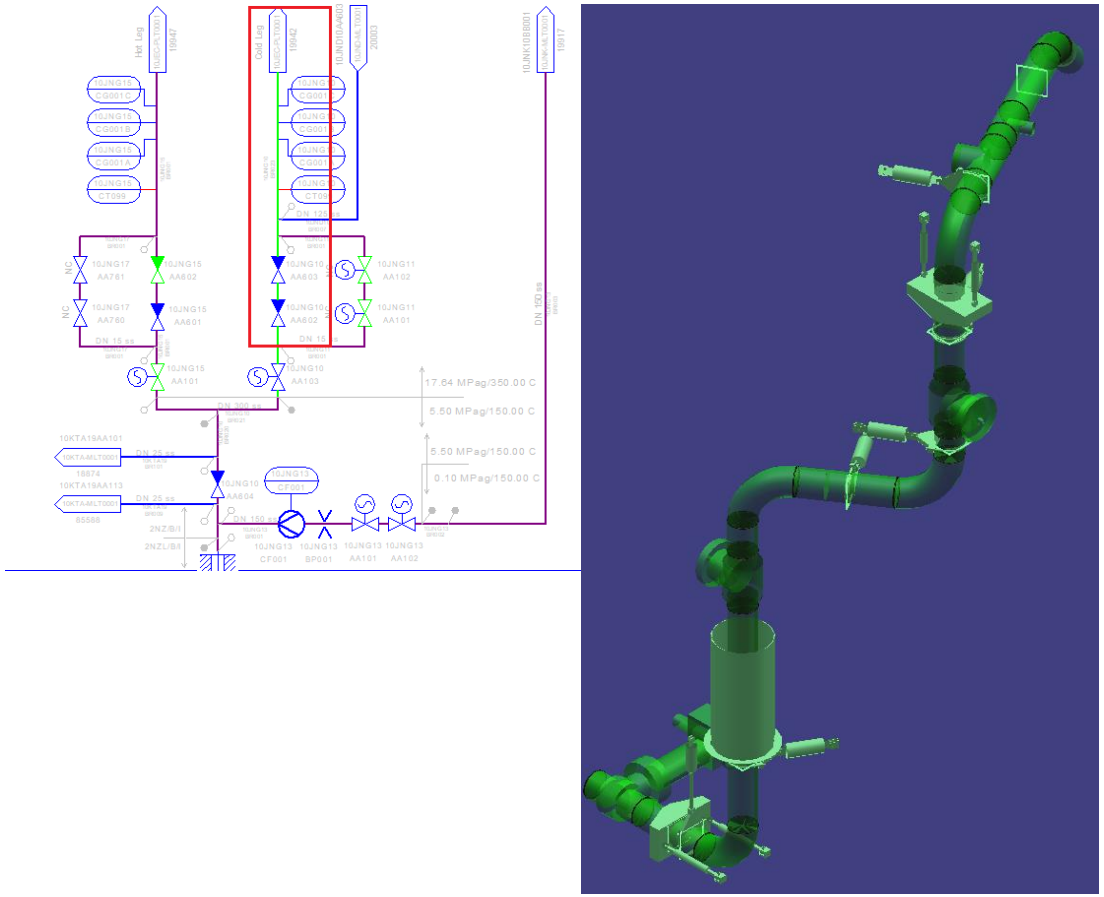
Способы проверки

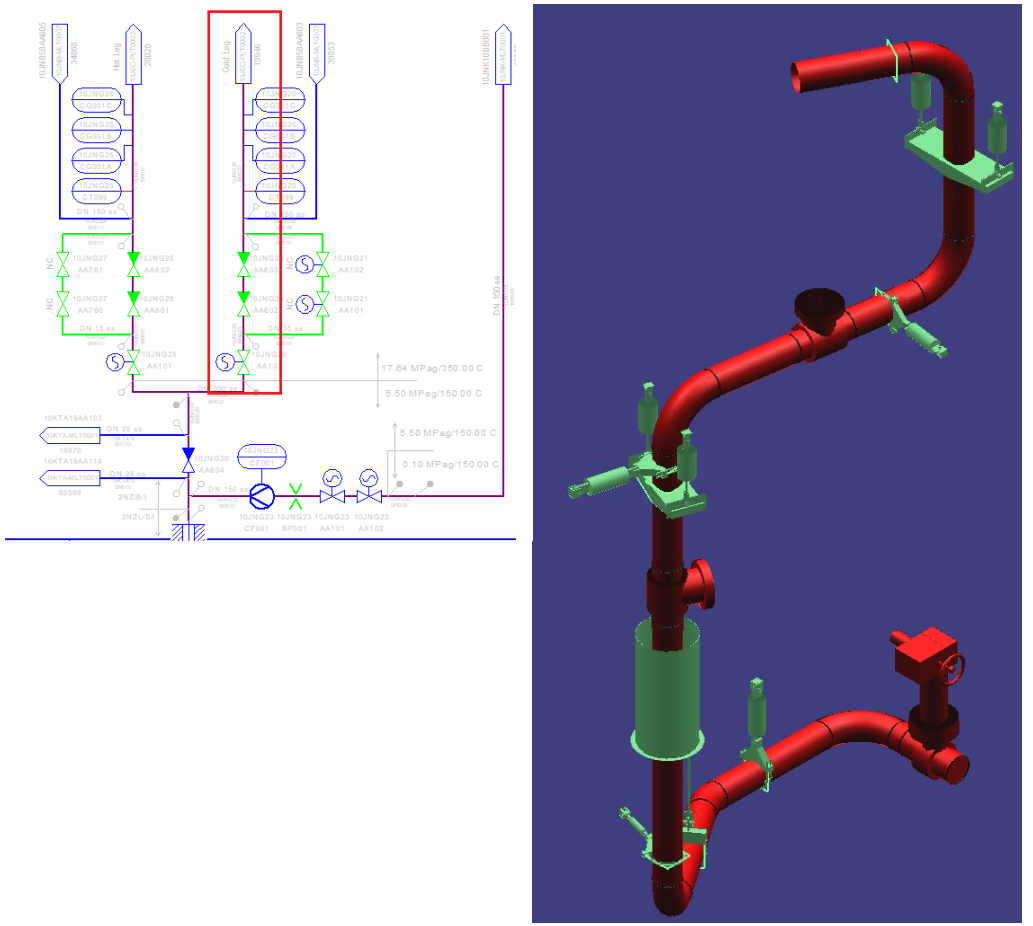


Самопроверка

АТОМЭНЕРГОПРОЕКТ
РОСАТОМ

Корреляция данных

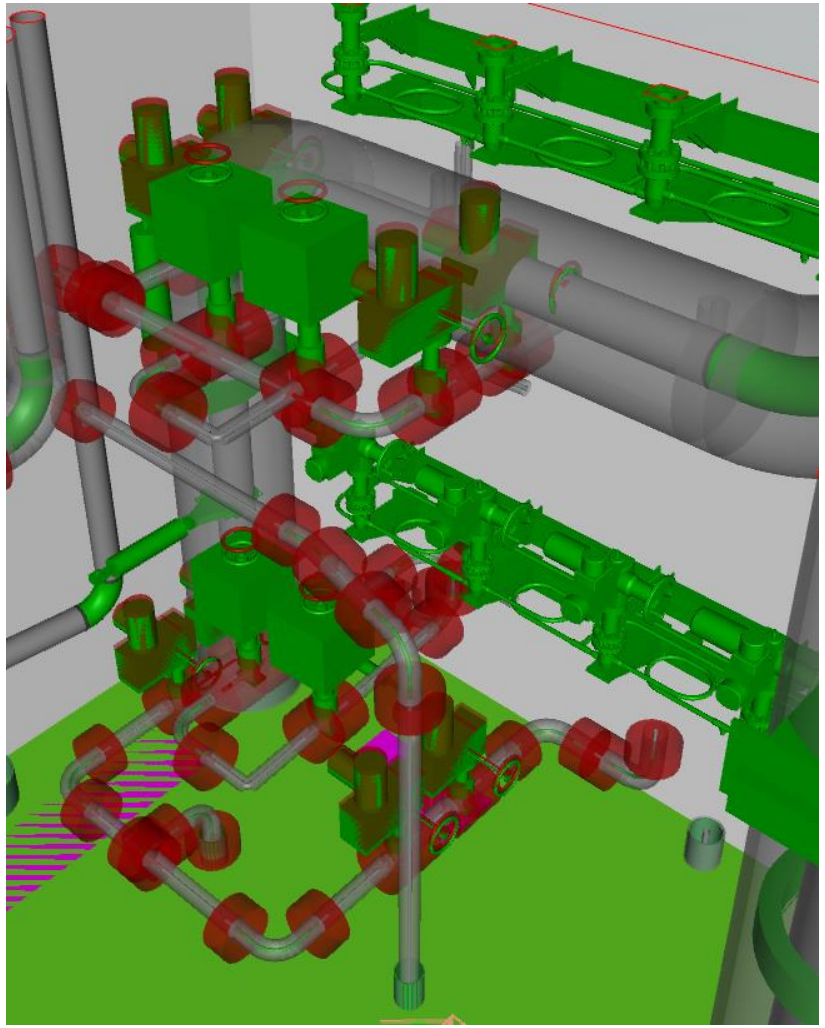


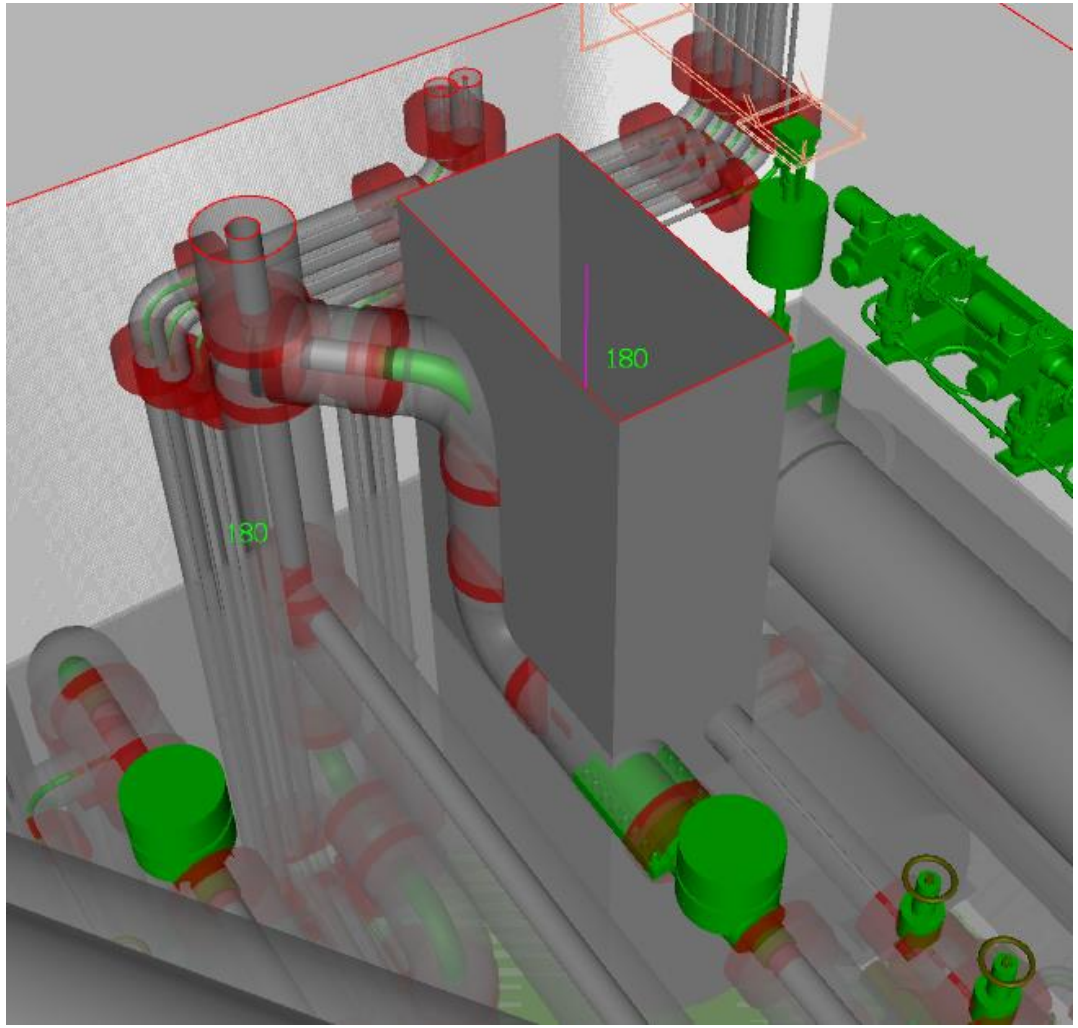


Самопроверка

АТОМЭНЕРГОПРОЕКТ
РОСАТОМ

Коллизии





Самопроверка

АТОМЭНЕРГОПРОЕКТ
РОСАТОМ

Вопросы для повторения материала

1. Какие ошибки чаще всего допускаются при выполнении компоновочных решений трубопроводов?
2. Как проверить себя на наличие ошибок при выполнении компоновочных решений трубопроводов?
3. Что такое корреляция данных?

Занятие 4:
План

АТОМЭНЕРГОПРОЕКТ
РОСАТОМ

1. Оценка ремонтопригодности ОТиР (ОМОТ)
2. Самопроверка
3. **Верификация**

Верификация

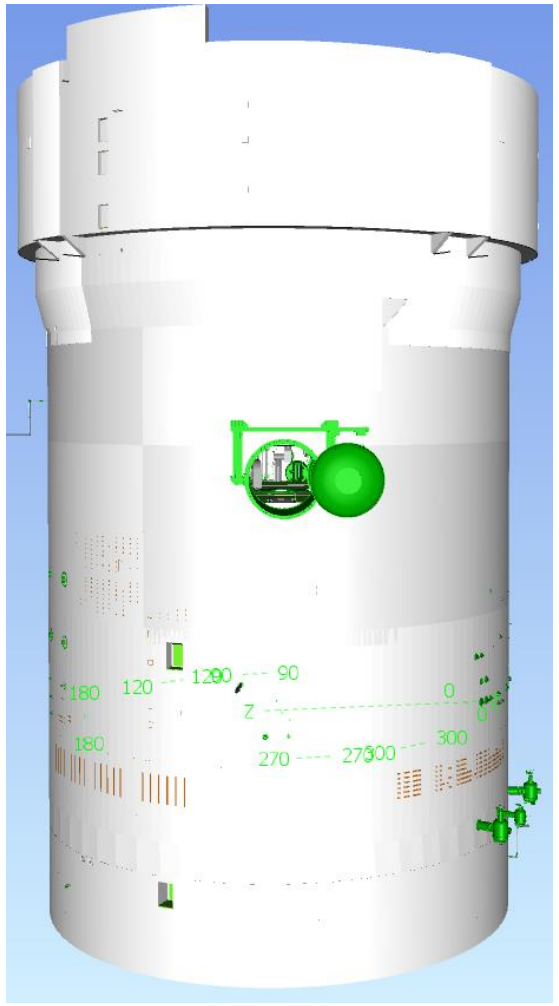
АТОМЭНЕРГОПРОЕКТ
РОСАТОМ

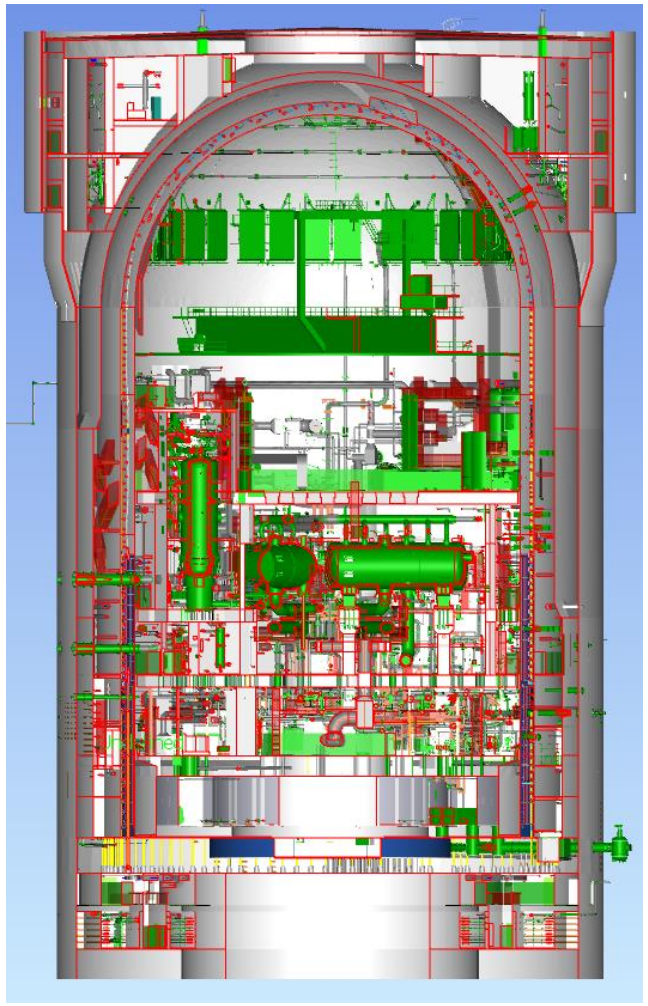
- Комплексная 3D модель;
- Круговая проверка;
- Основанные этапы верификации 3D модели;
- Критерии оценки качества 3D модели;
- Проверка и анализ 3D модели;
- Влияние результатов проверки на дальнейшую работу над проектом;

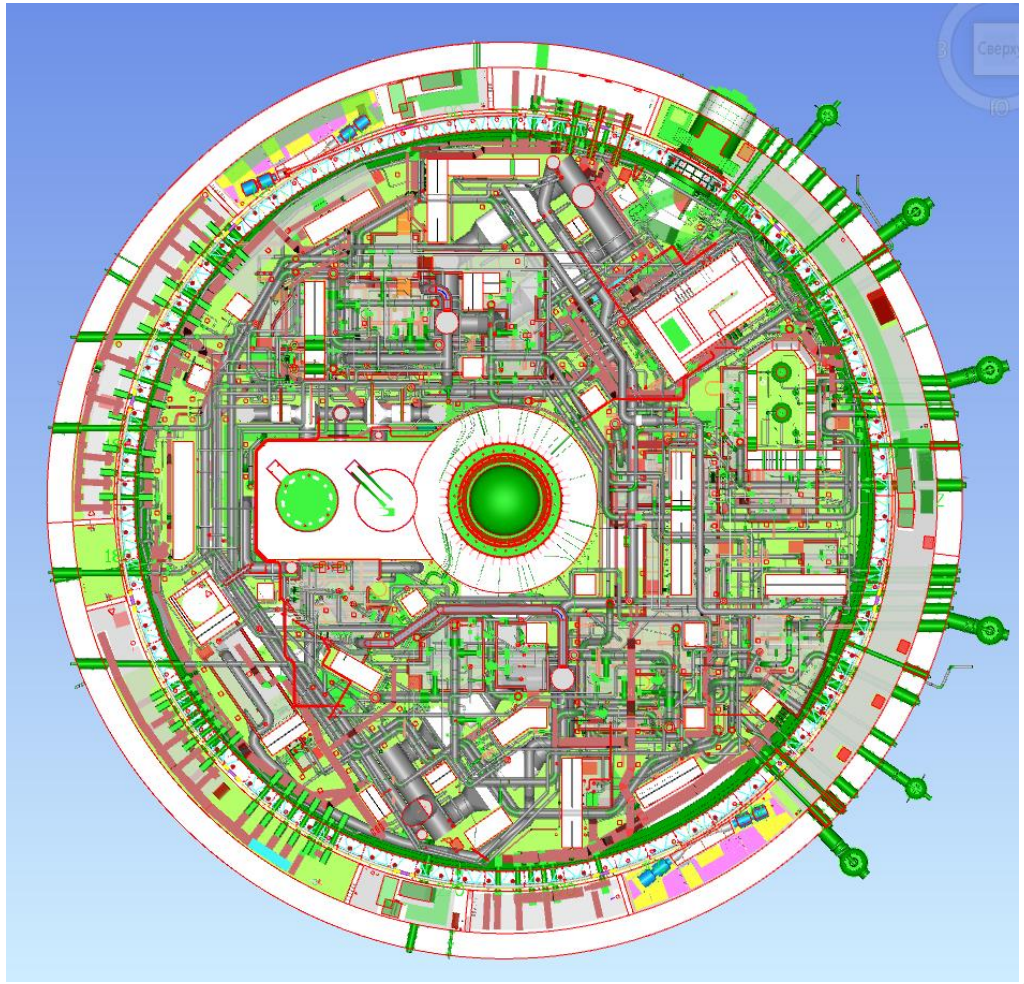
Верификация

АТОМЭНЕРГОПРОЕКТ
РОСАТОМ

Комплексная модель







Верификация

АТОМЭНЕРГОПРОЕКТ
РОСАТОМ

Круговая проверка

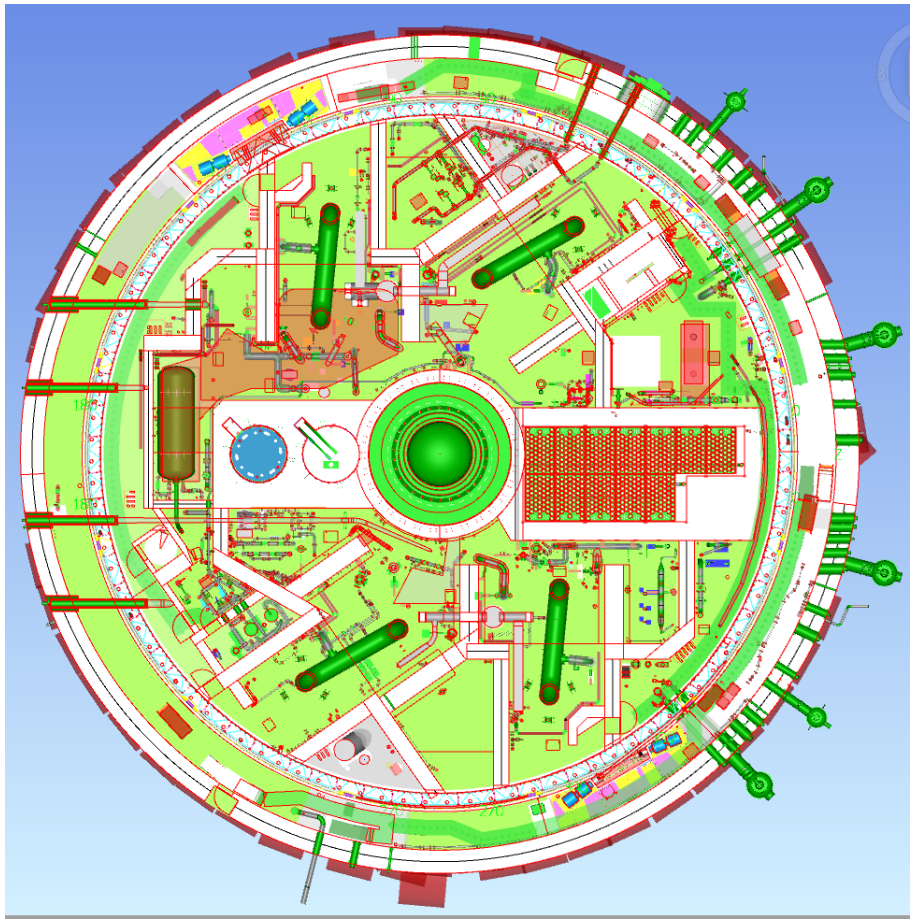
Круговая проверка состоит из:

- Проверки на соответствие техническому заданию
- Тестирования с целью выявления ошибок
- Проверки технических характеристик
- Анализа стабильности и надежности
- Проверки на безопасность

Верификация

АТОМЭНЕРГОПРОЕКТ
РОСАТОМ

Основанные этапы верификации 3D модели



- Проверку геометрии модели
- Анализ физических свойств и материалов
- Проверку соответствия требованиям безопасности
- Тестирования функциональности модели

Верификация

АТОМЭНЕРГОПРОЕКТ
РОСАТОМ

Критерии оценки качества 3D модели:

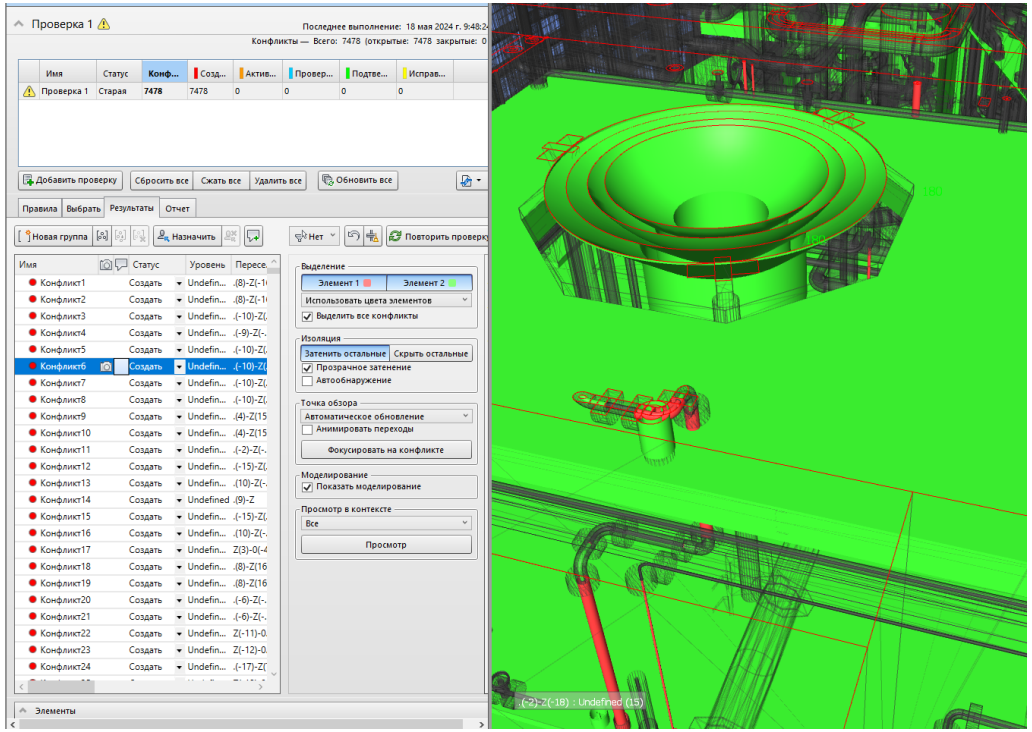
- Соответствие модели техническому заданию
- Точность геометрии и физико-механических свойств
- Уровень детализации и полнота моделирования
- Надежность и стабильность работы модели

Верификация

АТОМЭНЕРГОПРОЕКТ
РОСАТОМ

Проверка и анализ 3D модели:

- Использование программного обеспечения по выявлению коллизий
- Качественная проверка 3D и выявление критически важных не соответствий экспертом
- Анализ полученных результатов по итогам проверки в виде отчетов



OID 1	Трубопровод 1 PipeRun	D1	T1	Класс безопасности 1	OID 2	Трубопровод 2 PipeRun	D2	T2	Класс безопасности 2	Допустимое расстояние	Текущее расстояние
{000138A5-0000-0000-96EC-000318849A04}	Элемент 1	18.00 mm	25.40 mm	3	{000138A5-0000-0000-6726-7D437A614706}	Элемент 2	18.00 mm	20.00 mm	3	43.40 mm	39.28 mm
{000138A5-0000-0000-4B15-009BF0625C04}	Элемент 1	89.00 mm	40.00 mm	4	{000138A5-0000-0000-0F0D-731BC5623804}	Элемент 2	159.00 mm	40.00 mm	4	199.00 mm	95.82 mm
{000138A5-0000-0000-D319-009BF0625C04}	Элемент 1	89.00 mm	40.00 mm	4	{000138A5-0000-0000-0F0D-731BC5623804}	Элемент 2	159.00 mm	40.00 mm	4	199.00 mm	95.82 mm
{000138A5-0000-0000-D013-00E49451D006}	Элемент 1	108.00 mm	50.00 mm	3	{000138A5-0000-0000-9804-9CDF9061A806}	Элемент 2	18.00 mm	20.00 mm	3	158.00 mm	127.74 mm
{000138A5-0000-0000-1388-04B4E8525104}	Элемент 1	159.00 mm	50.00 mm	4	{000138A5-0000-0000-1B18-04B4E8525104}	Элемент 2	159.00 mm	50.00 mm	4	209.00 mm	141.00 mm
{000138A5-0000-0000-1B18-04B4E8525104}	Элемент 1	159.00 mm	50.00 mm	4	{000138A5-0000-0000-8704-B372283C3E05}	Элемент 2	159.00 mm	50.00 mm	4	209.00 mm	141.00 mm
{000138A5-0000-0000-2C7C-04B4E8525104}	Элемент 1	89.00 mm	0.00 mm	4	{000138A5-0000-0000-0F0D-731BC5623804}	Элемент 2	159.00 mm	40.00 mm	4	199.00 mm	135.82 mm
{000138A5-0000-0000-8262-04B4E8525104}	Элемент 1	89.00 mm	40.00 mm	4	{000138A5-0000-0000-A78F-04B4E8525104}	Элемент 2	159.00 mm	40.00 mm	4	199.00 mm	95.82 mm
{000138A5-0000-0000-4005-07075061AE04}	Элемент 1	159.00 mm	40.00 mm	3	{000138A5-0000-0000-C3A6-EFB295621B05}	Элемент 2	89.00 mm	0.00 mm	3	199.00 mm	1.97 mm
{000138A5-0000-0000-9823-07075061AE04}	Элемент 1	159.00 mm	40.00 mm	3	{000138A5-0000-0000-0C4C-EED1E0625904}	Элемент 2	220.00 mm	50.00 mm	3	270.00 mm	197.93 mm
{000138A5-0000-0000-A51D-07075061AE04}	Элемент 1	220.00 mm	50.00 mm	3	{000138A5-0000-0000-0C4C-EED1E0625904}	Элемент 2	220.00 mm	50.00 mm	3	270.00 mm	157.43 mm
{000138A5-0000-0000-D92C-07075061AE04}	Элемент 1	159.00 mm	40.00 mm	3	{000138A5-0000-0000-A44A-44188860A04}	Элемент 2	88.90 mm	40.00 mm	4	199.00 mm	185.44 mm
{000138A5-0000-0000-5034-07CA67819405}	Элемент 1	18.00 mm	20.00 mm	3	{000138A5-0000-0000-0608-E3F287601A0A}	Элемент 2	60.30 mm	30.00 mm	3	90.30 mm	79.80 mm
{000138A5-0000-0000-5034-07CA67819405}	Элемент 1	18.00 mm	20.00 mm	3	{000138A5-0000-0000-5808-E3F287601A0A}	Элемент 2	60.30 mm	30.00 mm	3	90.30 mm	79.80 mm
{000138A5-0000-0000-5034-07CA67819405}	Элемент 1	18.00 mm	20.00 mm	3	{000138A5-0000-0000-5808-E3F287601A0A}	Элемент 2	60.30 mm	30.00 mm	3	90.30 mm	79.80 mm
{000138A5-0000-0000-5034-07CA67819405}	Элемент 1	18.00 mm	20.00 mm	3	{000138A5-0000-0000-5808-E3F287601A0A}	Элемент 2	60.30 mm	30.00 mm	3	90.30 mm	79.80 mm
{000138A5-0000-0000-1F96-0985F4F047A04}	Элемент 1	38.00 mm	0.00 mm	3	{000138A5-0000-0000-6C29-4B021264560A}	Элемент 2	18.00 mm	30.00 mm	3	48.00 mm	18.36 mm
{000138A5-0000-0000-455E-0CDA1162B706}	Элемент 1	325.00 mm	50.00 mm	3	{000138A5-0000-0000-9A6E-0CDA1162B706}	Элемент 2	325.00 mm	50.00 mm	3	375.00 mm	274.14 mm
{000138A5-0000-0000-455E-0CDA1162B706}	Элемент 1	325.00 mm	50.00 mm	3	{000138A5-0000-0000-C05A-0CDA1162B706}	Элемент 2	325.00 mm	50.00 mm	3	375.00 mm	274.14 mm
{000138A5-0000-0000-515B-0CDA1162B706}	Элемент 1	325.00 mm	50.00 mm	3	{000138A5-0000-0000-A460-0CDA1162B706}	Элемент 2	108.00 mm	40.00 mm	3	375.00 mm	293.50 mm
{000138A5-0000-0000-555D-0CDA1162B706}	Элемент 1	325.00 mm	50.00 mm	3	{000138A5-0000-0000-C05A-0CDA1162B706}	Элемент 2	325.00 mm	50.00 mm	3	375.00 mm	274.14 mm
{000138A5-0000-0000-277C-0CF0FD62C404}	Элемент 1	220.00 mm	50.00 mm	3	{000138A5-0000-0000-8C72-0CF0FD62C404}	Элемент 2	220.00 mm	50.00 mm	3	270.00 mm	231.05 mm
{000138A5-0000-0000-C570-0CF0FD62C404}	Элемент 1	220.00 mm	50.00 mm	3	{000138A5-0000-0000-FE71-0CF0FD62C404}	Элемент 2	220.00 mm	50.00 mm	3	270.00 mm	211.59 mm
{000138A5-0000-0000-E569-0CF0FD62C404}	Элемент 1	89.00 mm	40.00 mm	3	{000138A5-0000-0000-E65B-0CF0FD62C404}	Элемент 2	89.00 mm	40.00 mm	3	129.00 mm	116.99 mm
{000138A5-0000-0000-8663-0E19A4637404}	Элемент 1	57.00 mm	30.00 mm	3	{000138A5-0000-0000-9C54-9868A061FE06}	Элемент 2	220.00 mm	50.00 mm	3	270.00 mm	208.67 mm
{000138A5-0000-0000-8F1E-0E3F4081A904}	Элемент 1	32.00 mm	30.00 mm	3	{000138A5-0000-0000-02F3-4BD587601A0A}	Элемент 2	108.00 mm	40.00 mm	3	148.00 mm	122.02 mm
{000138A5-0000-0000-4018-0F4EC861DB06}	Элемент 1	108.00 mm	50.00 mm	3	{000138A5-0000-0000-1B06-4B021264560A}	Элемент 2	18.00 mm	30.00 mm	3	158.00 mm	157.00 mm
{000138A5-0000-0000-0F07-15CA0F624804}	Элемент 1	38.00 mm	30.00 mm	3	{000138A5-0000-0000-7F14-549E5064A304}	Элемент 2	18.00 mm	20.00 mm	3	68.00 mm	48.40 mm
{000138A5-0000-0000-3C36-11D777828904}	Элемент 1	133.00 mm	40.00 mm	3	{000138A5-0000-0000-0602-CB22CFF629304}	Элемент 2	220.00 mm	50.00 mm	3	270.00 mm	191.98 mm
{000138A5-0000-0000-D465-11D777828904}	Элемент 1	57.00 mm	30.00 mm	3	{000138A5-0000-0000-2D1F-B2F5F9629304}	Элемент 2	133.00 mm	40.00 mm	3	173.00 mm	88.03 mm
{000138A5-0000-0000-5097-12529361D906}	Элемент 1	159.00 mm	40.00 mm	3	{000138A5-0000-0000-8205-F1988601A0A}	Элемент 2	108.00 mm	50.00 mm	3	199.00 mm	140.56 mm
{000138A5-0000-0000-5097-12529361D906}	Элемент 1	159.00 mm	40.00 mm	3	{000138A5-0000-0000-BE06-F1988601A0A}	Элемент 2	108.00 mm	50.00 mm	3	199.00 mm	176.50 mm
{000138A5-0000-0000-731E-12529361D906}	Элемент 1	57.00 mm	30.00 mm	3	{000138A5-0000-0000-359A-78E49961B606}	Элемент 2	57.00 mm	30.00 mm	3	87.00 mm	83.00 mm
{000138A5-0000-0000-8A07-12529361D906}	Элемент 1	159.00 mm	40.00 mm	3	{000138A5-0000-0000-8205-F1988601A0A}	Элемент 2	108.00 mm	50.00 mm	3	199.00 mm	79.73 mm
{000138A5-0000-0000-4C03-13F6E0623D04}	Элемент 1	108.00 mm	50.00 mm	3	{000138A5-0000-0000-7E8E-4BD587601A0A}	Элемент 2	219.00 mm	50.00 mm	3	269.00 mm	26.50 mm
{000138A5-0000-0000-4C03-13F6E0623D04}	Элемент 1	108.00 mm	50.00 mm	3	{000138A5-0000-0000-A78E-4BD587601A0A}	Элемент 2	220.00 mm	50.00 mm	3	270.00 mm	26.00 mm
{000138A5-0000-0000-CA05-13F6E0623D04}	Элемент 1	76.00 mm	0.00 mm	3	{000138A5-0000-0000-CA0D-85F200620007}	Элемент 2	219.00 mm	50.00 mm	3	269.00 mm	192.56 mm
{000138A5-0000-0000-7A53-14258762B804}	Элемент 1	159.00 mm	40.00 mm	3	{000138A5-0000-0000-2CB1-2A4D9862B604}	Элемент 2	18.00 mm	20.00 mm	3	199.00 mm	111.50 mm
{000138A5-0000-0000-C24E-14258762B804}	Элемент 1	159.00 mm	40.00 mm	3	{000138A5-0000-0000-70C5-2A4D9862B604}	Элемент 2	18.00 mm	20.00 mm	3	199.00 mm	111.50 mm
{000138A5-0000-0000-8870-14207363F904}	Элемент 1	25.00 mm	0.00 mm	4	{000138A5-0000-0000-8A5D-EED1E0625904}	Элемент 2	139.70 mm	40.00 mm	4	179.70 mm	146.91 mm
{000138A5-0000-0000-F370-14207363F904}	Элемент 1	25.00 mm	0.00 mm	4	{000138A5-0000-0000-8A5D-EED1E0625904}	Элемент 2	139.70 mm	40.00 mm	4	179.70 mm	146.91 mm
{000138A5-0000-0000-1529-177CC1615507}	Элемент 1	89.00 mm	50.00 mm	4	{000138A5-0000-0000-CB29-177CC1615507}	Элемент 2	89.00 mm	50.00 mm	4	139.00 mm	101.49 mm
{000138A5-0000-0000-C805-17BC63627804}	Элемент 1	89.00 mm	25.40 mm	3	{000138A5-0000-0000-1AC3-CFE2B651E606}	Элемент 2	57.00 mm	30.00 mm	3	114.40 mm	75.33 mm
{000138A5-0000-0000-011C-1847A963D304}	Элемент 1	108.00 mm	50.00 mm	4	{000138A5-0000-0000-B014-BB16D263A604}	Элемент 2	89.00 mm	40.00 mm	3	158.00 mm	106.71 mm
{000138A5-0000-0000-0213-1847A963D304}	Элемент 1	89.00 mm	40.00 mm	3	{000138A5-0000-0000-E418-EC1CA6335E05}	Элемент 2	108.00 mm	50.00 mm	4	158.00 mm	121.50 mm
{000138A5-0000-0000-340F-1847A963D304}	Элемент 1	89.00 mm	40.00 mm	3	{000138A5-0000-0000-CB21-C9E6A283F204}	Элемент 2	108.00 mm	50.00 mm	4	158.00 mm	121.50 mm
{000138A5-0000-0000-6E15-1847A963D304}	Элемент 1	89.00 mm	40.00 mm	3	{000138A5-0000-0000-AF6A-FF2F8B963704}	Элемент 2	108.00 mm	50.00 mm	4	158.00 mm	121.50 mm
{000138A5-0000-0000-183D-19999962AF04}	Элемент 1	18.00 mm	0.00 mm	3	{000138A5-0000-0000-6151-6B456B631F05}	Элемент 2	25.00 mm	30.00 mm	3	55.00 mm	54.36 mm
{000138A5-0000-0000-5E3E-19999962AF04}	Элемент 1	18.00 mm	0.00 mm	4	{000138A5-0000-0000-6051-6B456B631F05}	Элемент 2	25.00 mm	30.00 mm	3	55.00 mm	54.36 mm
{000138A5-0000-0000-A230-19999962AF04}	Элемент 1	18.00 mm	0.00 mm	3	{000138A5-0000-0000-5A51-6B456B631F05}	Элемент 2	25.00 mm	30.00 mm	3	55.00 mm	10.79 mm
{000138A5-0000-0000-2E36-1A7FEF624204}	Элемент 1	89.00 mm	50.00 mm	2	{000138A5-0000-0000-F43B-1A7FEF624204}	Элемент 2	89.00 mm	50.00 mm	2	139.00 mm	116.00 mm
{000138A5-0000-0000-2E36-1A7FEF624204}	Элемент 1	89.00 mm	50.00 mm	2	{000138A5-0000-0000-A70E-77E287601A0A}	Элемент 2	89.00 mm	50.00 mm	2	139.00 mm	51.12 mm
{000138A5-0000-0000-5366-1A7FEF624204}	Элемент 1	89.00 mm	50.00 mm	4	{000138A5-0000-0000-1C10-FC1872633F05}	Элемент 2	25.00 mm	0.00 mm	4	139.00 mm	112.23 mm
{000138A5-0000-0000-65C0-1D0DA282CA04}	Элемент 1	57.00 mm	30.00 mm	3	{000138A5-0000-0000-C535-229C83621905}	Элемент 2	57.00 mm	30.00 mm	3	87.00 mm	83.00 mm
{000138A5-0000-0000-F471-1DF4A6523204}	Элемент 1	89.00 mm	30.00 mm	3	{000138A5-0000-0000-F810-27C40A647504}	Элемент 2	32.00 mm	30.00 mm	3	119.00 mm	97.28 mm
{000138A5-0000-0000-FA72-1DF4A6523204}	Элемент 1	76.00 mm	30.00 mm	3	{000138A5-0000-0000-1A17-79DCCF527404}	Элемент 2	57.00 mm	30.00 mm	3	106.00 mm	13.50 mm
{000138A5-0000-0000-243B-1FDCE361CA06}	Элемент 1	89.00 mm	50.00 mm	4	{000138A5-0000-0000-BE2B-99C6AA627004}	Элемент 2	108.00 mm	0.00 mm	4	139.00 mm	102.45 mm
{000138A5-0000-0000-3B5A-1FDCE361CA06}	Элемент 1	108.00 mm	50.00 mm	4	{000138A5-0000-0000-BE2B-99C6AA627004}	Элемент 2	108.00 mm	0.00 mm	4	158.00 mm	-92.33 mm
{000138A5-0000-0000-4D45-1FDCE361CA06}	Элемент 1	89.00 mm	50.00 mm	4	{000138A5-0000-0000-A136-1FDCE361CA06}	Элемент 2	89.00 mm	50.00 mm	4	139.00 mm	111.28 mm
{000138A5-0000-0000-A03E-1FDCE361CA06}	Элемент 1	89.00 mm	50.00 mm	4	{000138A5-0000-0000-AC59-1FDCE361CA06}	Элемент 2	108.00 mm	50.00 mm	4	158.00 mm	141.99 mm
{000138A5-0000-0000-AC59-1FDCE361CA06}	Элемент 1	108.00 mm	50.00 mm	4	{000138A5-0000-0000-DA0D-B72EC4613007}	Элемент 2	89.00 mm	0.00 mm	4	158.00 mm	141.59 mm
{000138A5-0000-0000-C848-1FDCE361CA06}	Элемент 1	89.00 mm	50.00 mm	4	{000138A5-0000-0000-3E2B-99C6AA627004}	Элемент 2	108.00 mm	0.00 mm	4	139.00 mm	-90.54 mm
{000138A5-0000-0000-5E15-20043964AC04}	Элемент 1	108.00 mm	0.00 mm	3	{000138A5-0000-0000-5F9A-EA383A645504}	Элемент 2	32.00 mm	0.00 mm	3	108.00 mm	65.83 mm
{000138A5-0000-0000-E36A-2094A5622504}	Элемент 1	32.00 mm	30.00 mm	3	{000138A5-0000-0000-A638-22D0E9636A04}	Элемент 2	89.00 mm	30.00 mm	3	119.00 mm	97.28 mm
{000138A5-0000-0000-0470-20B2CB625A04}	Элемент 1	67.00 mm	30.00 mm	4	{000138A5-0000-0000-A86F-20B2CB625A04}	Элемент 2	57.00 mm	30.00 mm	4	87.00 mm	75.98 mm
{000138A5-0000-0000-8C32-20B2CB625A04}	Элемент 1	159.00 mm	40.00 mm	4	{000138A5-0000-0000-4207-8714D162CF04}	Элемент 2	89.00 mm	40.00 mm	4	199.00 mm	188.47 mm

Верификация

АТОМЭНЕРГОПРОЕКТ
РОСАТОМ

Влияние результатов проверки на дальнейшую работу над проектом

Результаты проверки могут повлиять на дальнейшую работу над проектом, включая необходимость внесения изменений в модель, уточнение требований заказчика или пересмотра плана работ

Верификация

АТОМЭНЕРГОПРОЕКТ
РОСАТОМ

Вопросы для повторения материала

1. Какие основные этапы включает в себя верификация 3D модели?
2. Какие методы используются для анализа результатов проверки?