

Multipurpose Detector (MPD)  
Интеграция ВР, IT, FFD, ТРС



Мошковский И.В.

Конструктор КО КБ№2 ЛФВЭ ОИЯИ

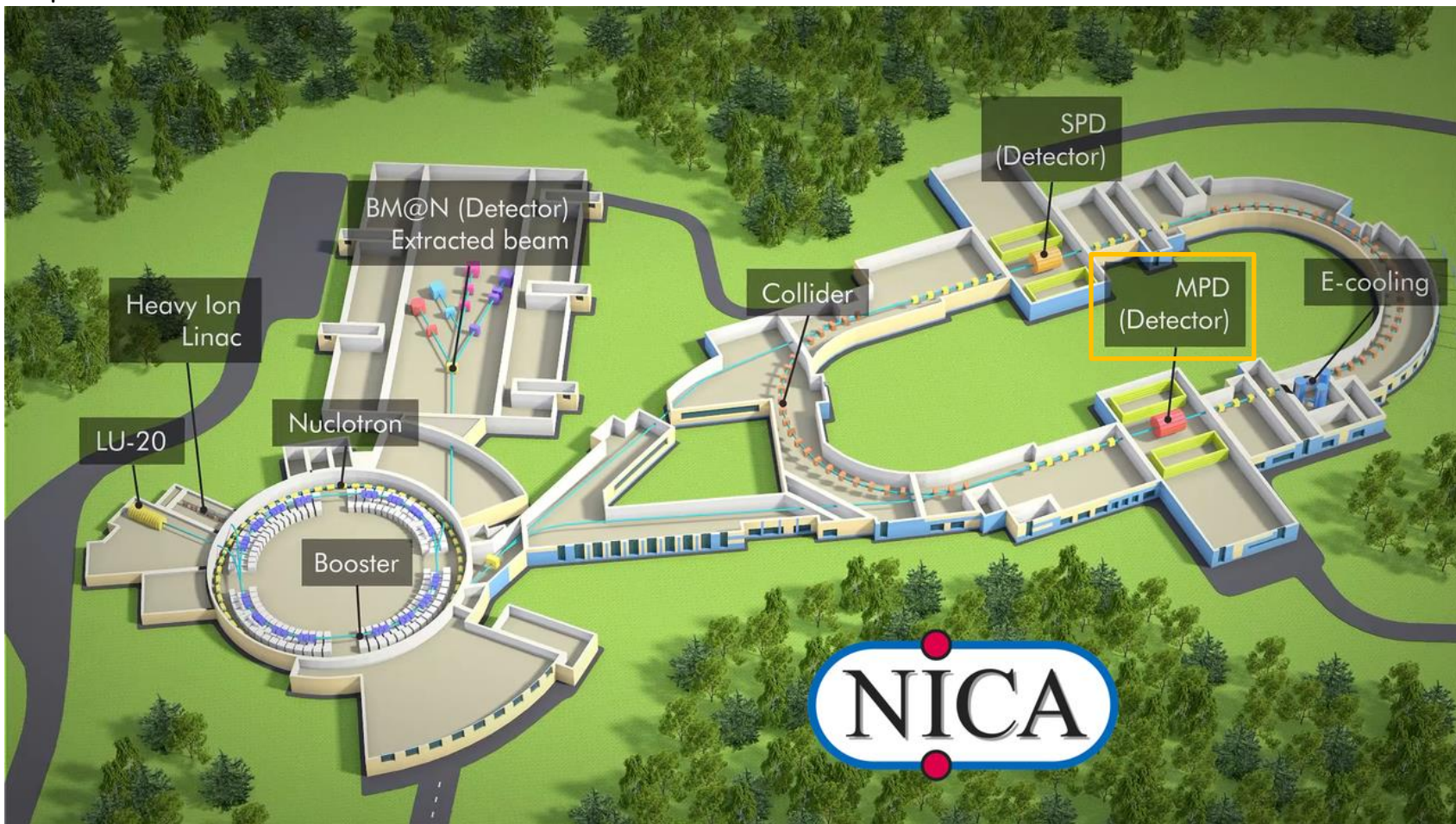
ДУБНА 2018

# СОДЕРЖАНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ
2. СХЕМА МРД
3. ЭСКИЗ МРД
4. СБОР ИНФОРМАЦИИ
5. АНАЛИЗ ТРЕБОВАНИЙ
6. ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ
7. ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

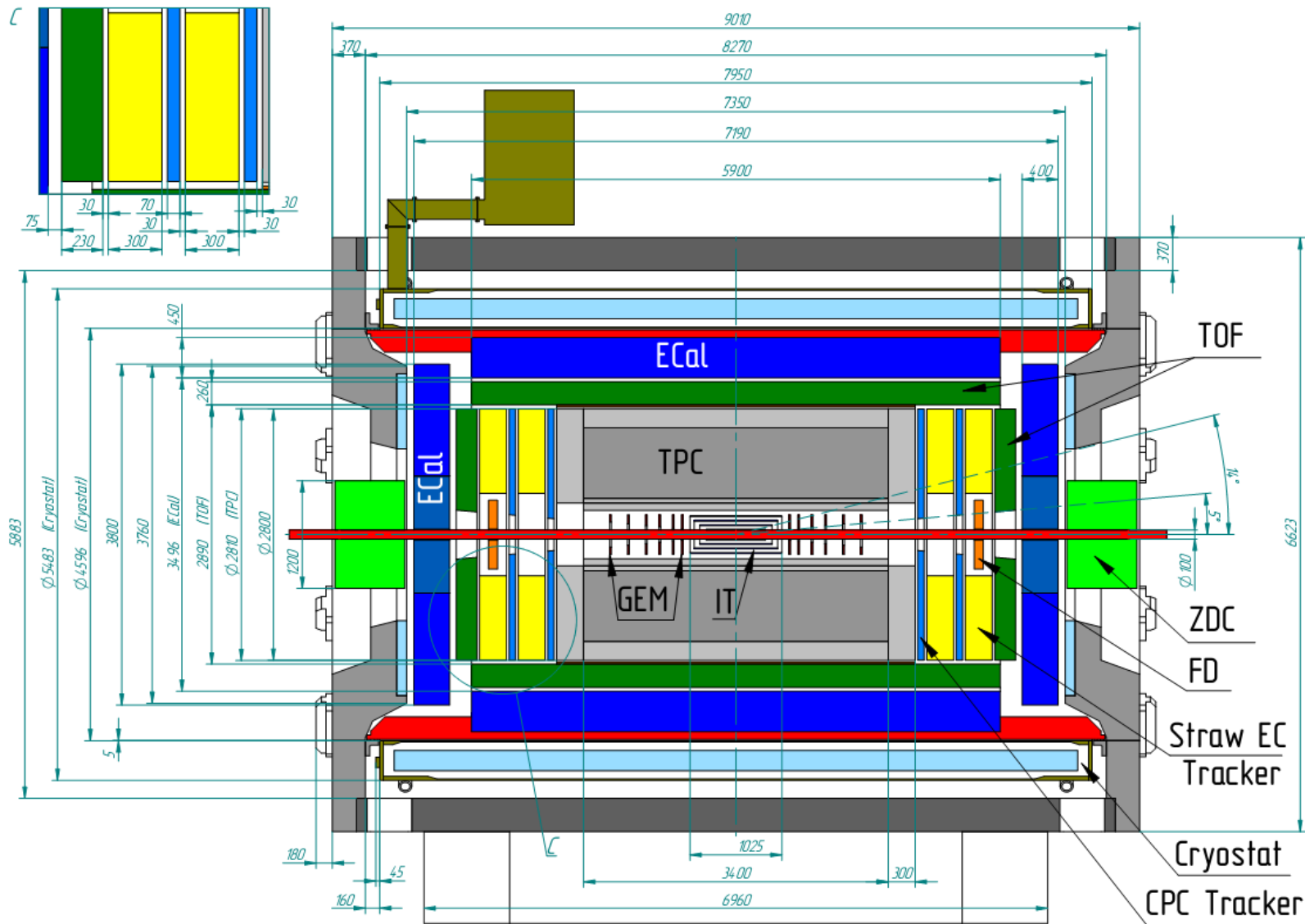
# ВВЕДЕНИЕ

Детектор MPD является частью ускорительного комплекса NICA, расположенного на территории Лаборатории физики высоких энергий (ЛФВЭ), Объединенного института ядерных исследований (ОИЯИ), Дубна. Завершение этапа строительства ожидается к 2020.



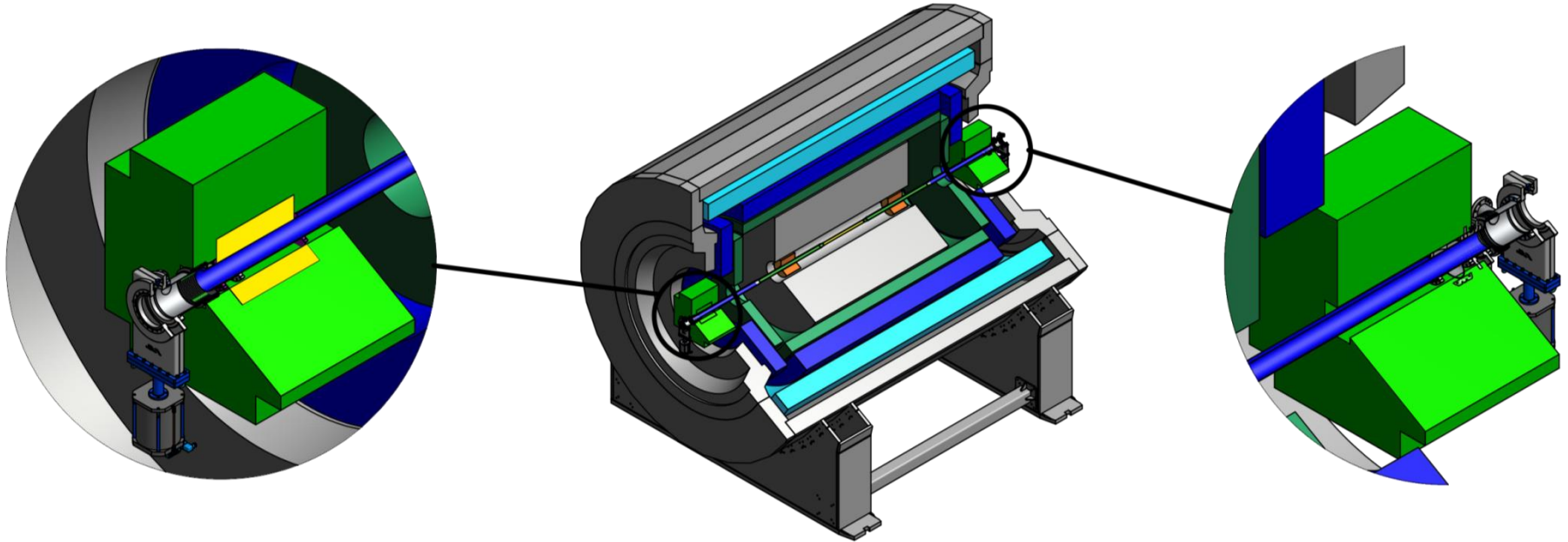
# СХЕМА MPD

Компоновка детектора MPD.



# ЭСКИЗ МРД

Эскизная проработка вакуумной арматуры Veat pipe.



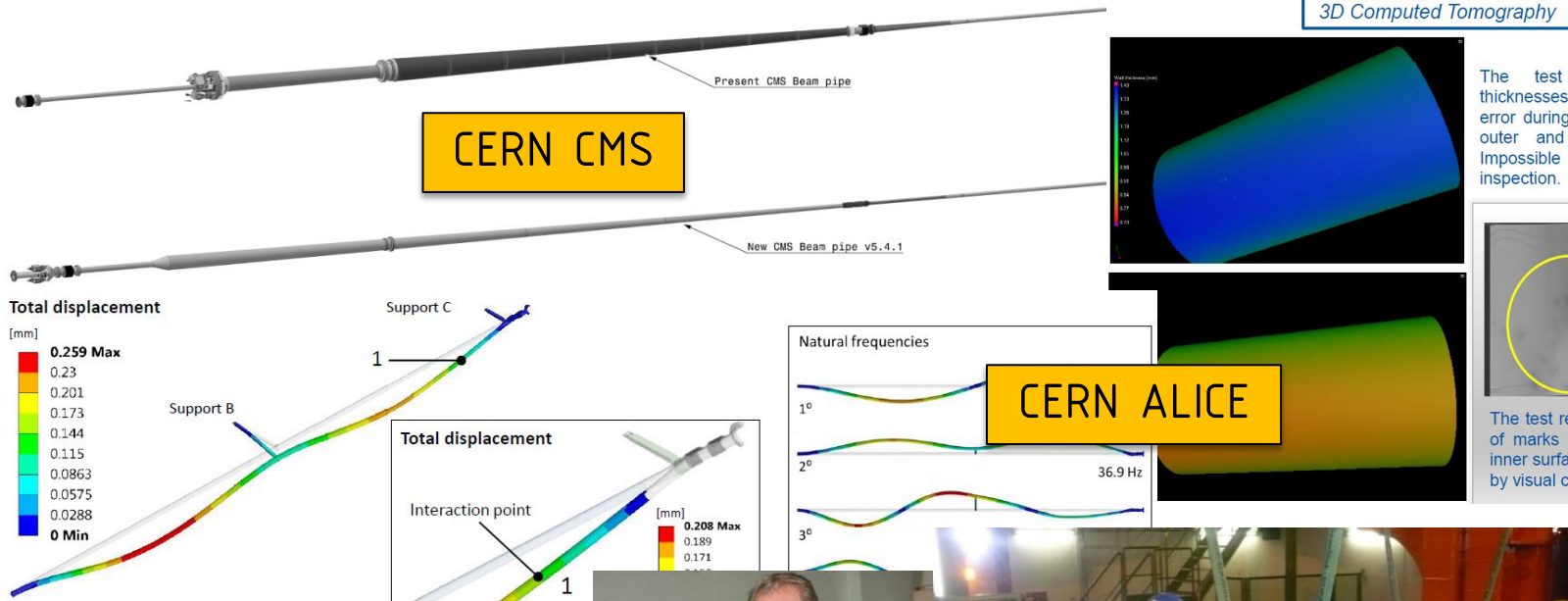
Задачи:

- Сформировать требования к Veat pipe
- Разработать уникальные решения для вакуумной системы
- Найти поставщиков
- Интегрировать Veat pipe, FFD, TPC, ZDC
- Определить способ и последовательность сборки MPD



# СБОР ИНФОРМАЦИИ

Опыт коллег из ведущих исследовательских центров.



## Some Braze Alloys for UHV Components

Alloy	Brazing Temperature	Composition
Georo™	361°C	88% Au, 12% Ge
CuSil™	780°C	72% Ag, 28% Cu
BAu - 2	950°C	82% Au, 18% Ni
Au-Cu-1	970°C	50% Au, 50% Cu
BAu - 4	950°C	82% Au, 18% Ni
50/50 Au-Cu	970°C	50% Au, 50% Cu
35/65 Au-Cu	1010°C	35% Au, 65% Cu



# АНАЛИЗ ТРЕБОВАНИЙ

Исследование свойств и оптимизация.

Изучены характеристики оборудования и материалов используемых для UHV.

Изучены технологий обработки, соединения и испытания изделий UHV.

Определены основные методика расчетов.

Некоторые формулы:

•  $W$  – СОБСТВЕННАЯ ЧАСТОТА КОЛЕБАНИЙ, с<sup>-1</sup>

$$W = \frac{a^2}{L^2} \sqrt{\frac{EIg}{q}}$$

•  $S$  – РАСЧЕТНАЯ ТОЛЩИНА СТЕНКИ, мм

$$S = \frac{pD}{2[\sigma]}$$

•  $V_{\max}$  – МАКСИМАЛЬНЫЙ ПРОГИБ, мм

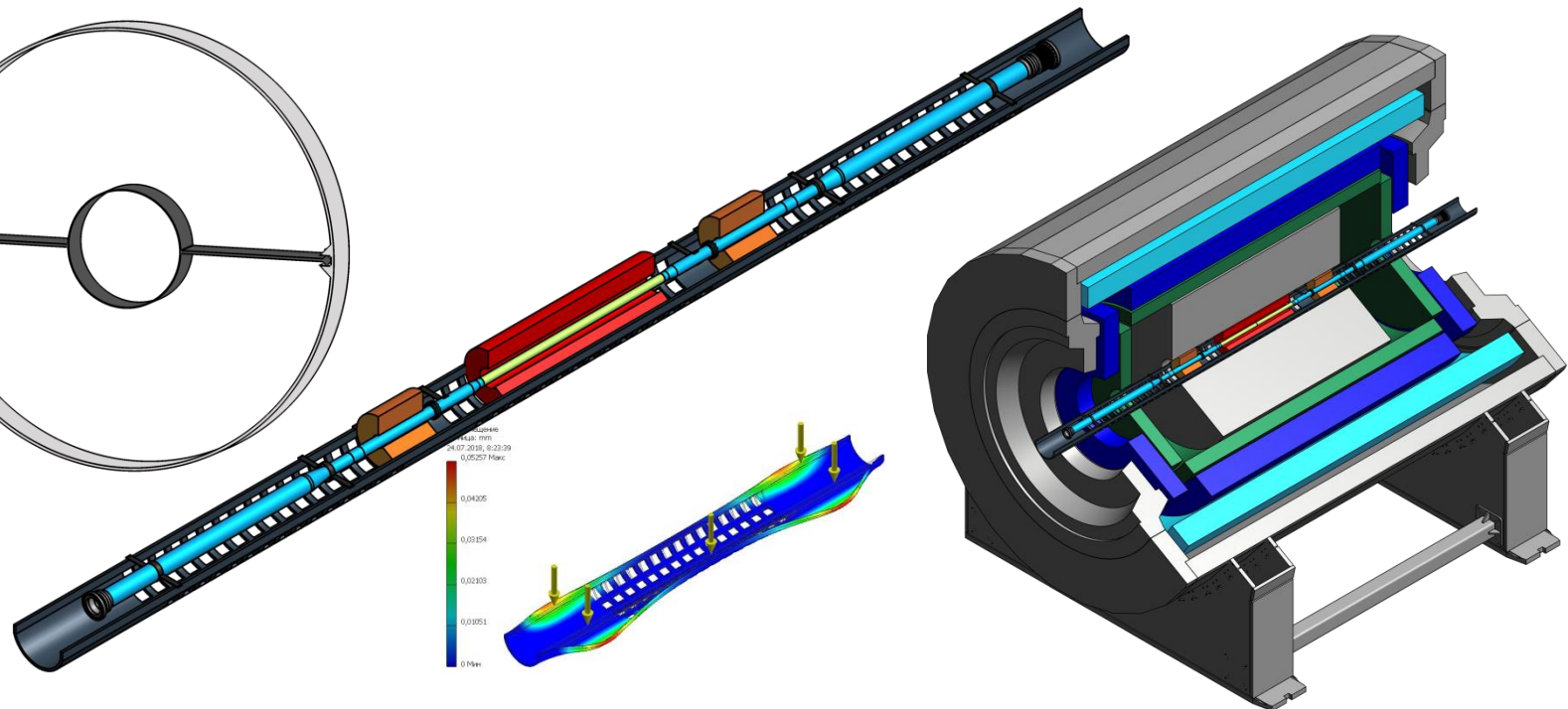
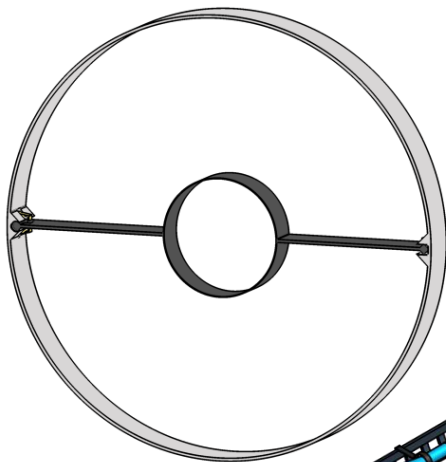
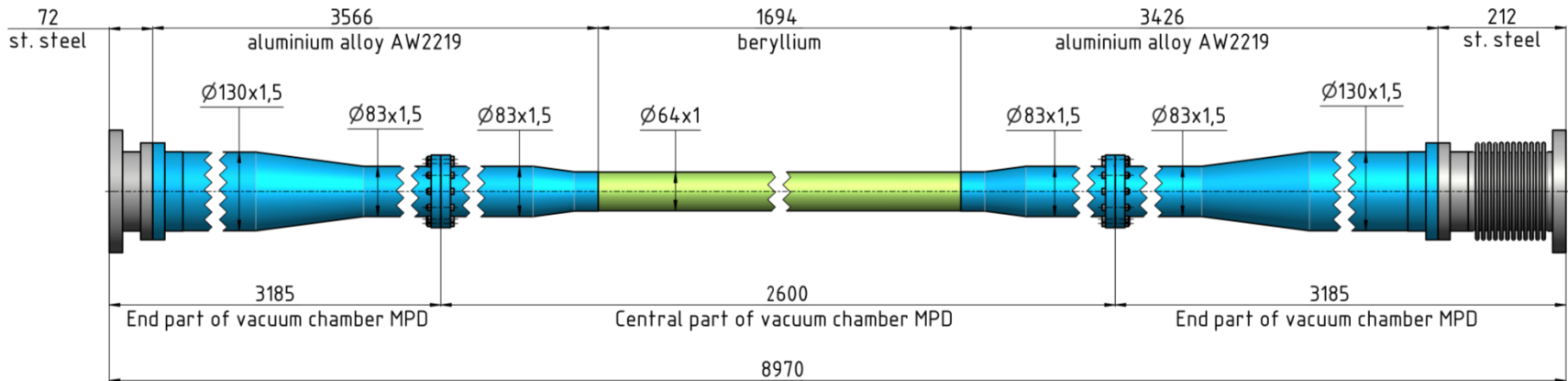
$$V_{\max} = \frac{5ql^4}{384EJx}$$

•  $V_{\min}$  – МИНИМАЛЬНЫЙ ПРОГИБ, мм

$$V_{\min} = \frac{V_{\max}}{50}$$

# ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ

Начало этапа проектирования.





# ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

## Разделы технического задания на Beam pipe.

РАЗДЕЛ 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

РАЗДЕЛ 2. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

РАЗДЕЛ 3. УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

РАЗДЕЛ 4. ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ

РАЗДЕЛ 5. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

РАЗДЕЛ 6. ТРЕБОВАНИЯ К ТРАНСПОРТИРОВКЕ И ХРАНЕНИЮ

РАЗДЕЛ 7. ТРЕБОВАНИЯ К КОЛИЧЕСТВУ И СРОКУ (ПЕРИОДИЧНОСТИ) ПОСТАВКИ

РАЗДЕЛ 8. ТРЕБОВАНИЕ К ФОРМЕ ПРЕДСТАВЛЯЕМОЙ ИНФОРМАЦИИ

## Часть технических требований.

Расчетный коэффициент запаса механической прочности  $>6$ .

Внутренние поверхности камеры совместимы с NEG покрытием.

Минимальное количество сварных швов.

Неразрушающий контроль сварных соединений.

Уровень натекания  $<5 \cdot 10^{-12}$  Па·м<sup>3</sup>/с ( $<5 \cdot 10^{-11}$  мбар·л/с);

Прогрев до 220°C (250°C MAX).

Уровень газовыделения с внутренних стенок камеры после прогрева  $<10^{-10}$  Па·м<sup>3</sup>/(м<sup>2</sup>·с) ( $<10^{-13}$  мбар·л/(см<sup>2</sup>·с)).

Допуск на отклонение поверхностей внутренней полости между выявленной поверхностью и теоретически точной поверхностью не более 2 мм.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!