

**СИСТЕМА ТЕСТИРОВАНИЯ
ТРУБООХЛАЖДЕНИЯ
ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ДЕТЕКТОРОВ HGTD
И ИТК ДЛЯ ФАЗЫ-2 МОДЕРНИЗАЦИИ
ЭКСПЕРИМЕНТА ATLAS**

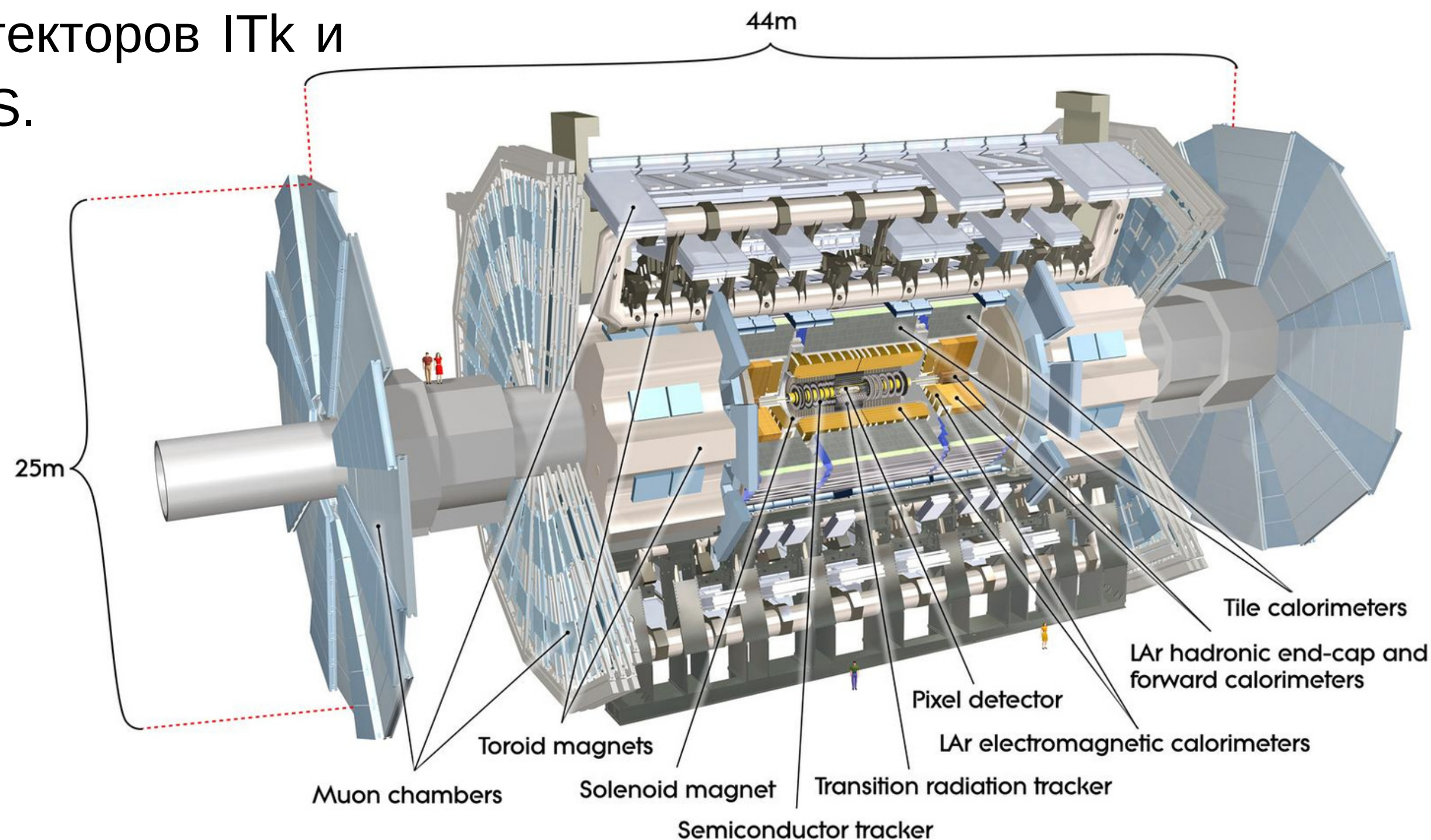
Научный руководитель: к.ф.-м.н.
Работу выполнила:

Тетерин П.Е.
Бойко Н.С.

Москва
2021г

Мотивация

Цель работы: спроектировать систему тестирования титановых трубок охлаждающей системы детекторов ITk и HGTD, эксперимента ATLAS.



Модернизация ATLAS

Phase 0 (2013-2015rr)

13 TeV

$L = 2 \cdot 10^{34} \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$

$\langle \mu, \rangle = 80$

149 fb^{-1}

Phase 1 (2019-2020rr)

14 TeV

$L = 5 \cdot 10^{34} \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$

$\langle \mu, \rangle = 140$

300 fb^{-1}

Phase 2 (2024-2026rr)

14 TeV

$L = 7.5 \cdot 10^{34} \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$

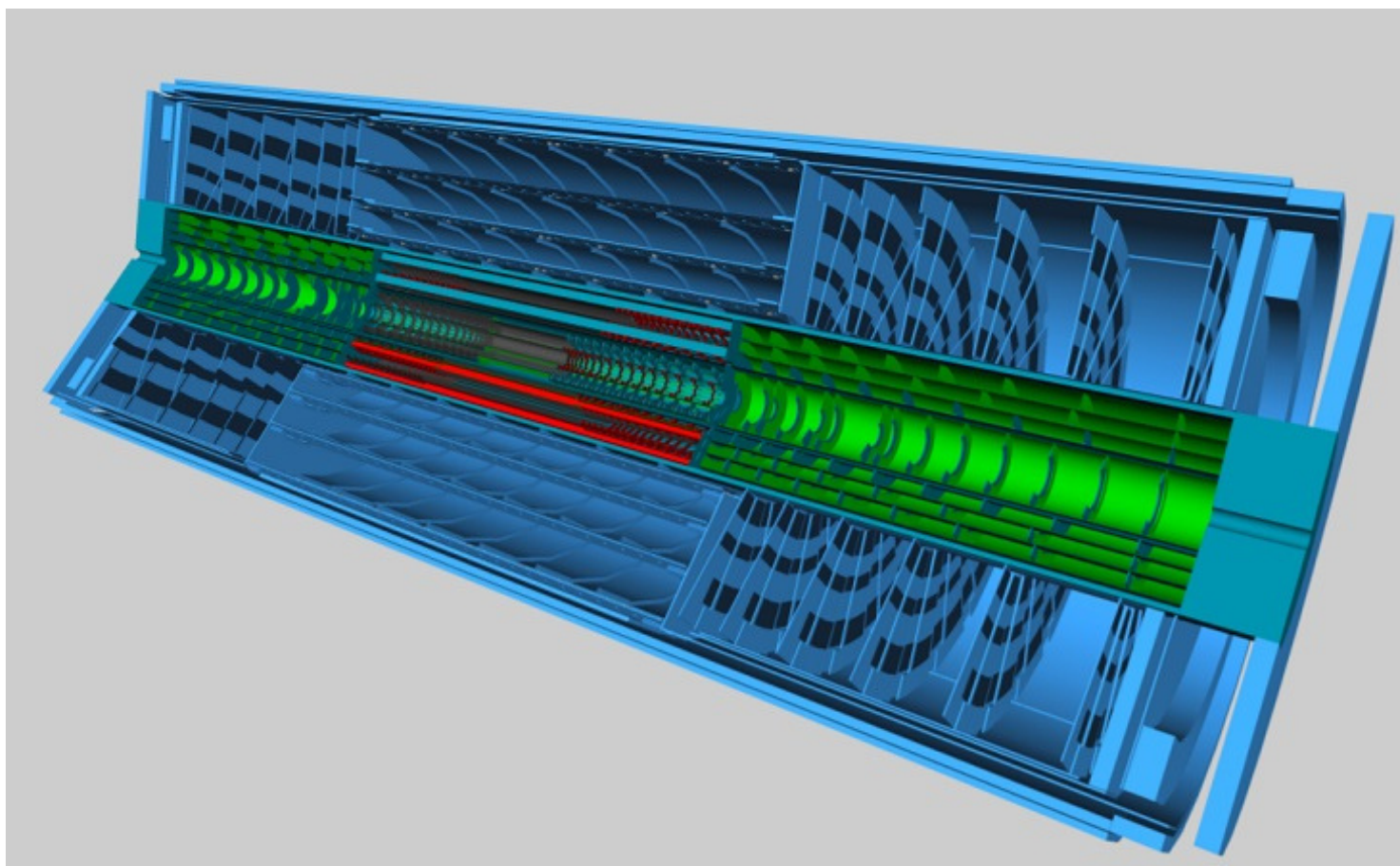
$\langle \mu, \rangle = 200$

3000 fb^{-1} + обновление

СИСТЕМ

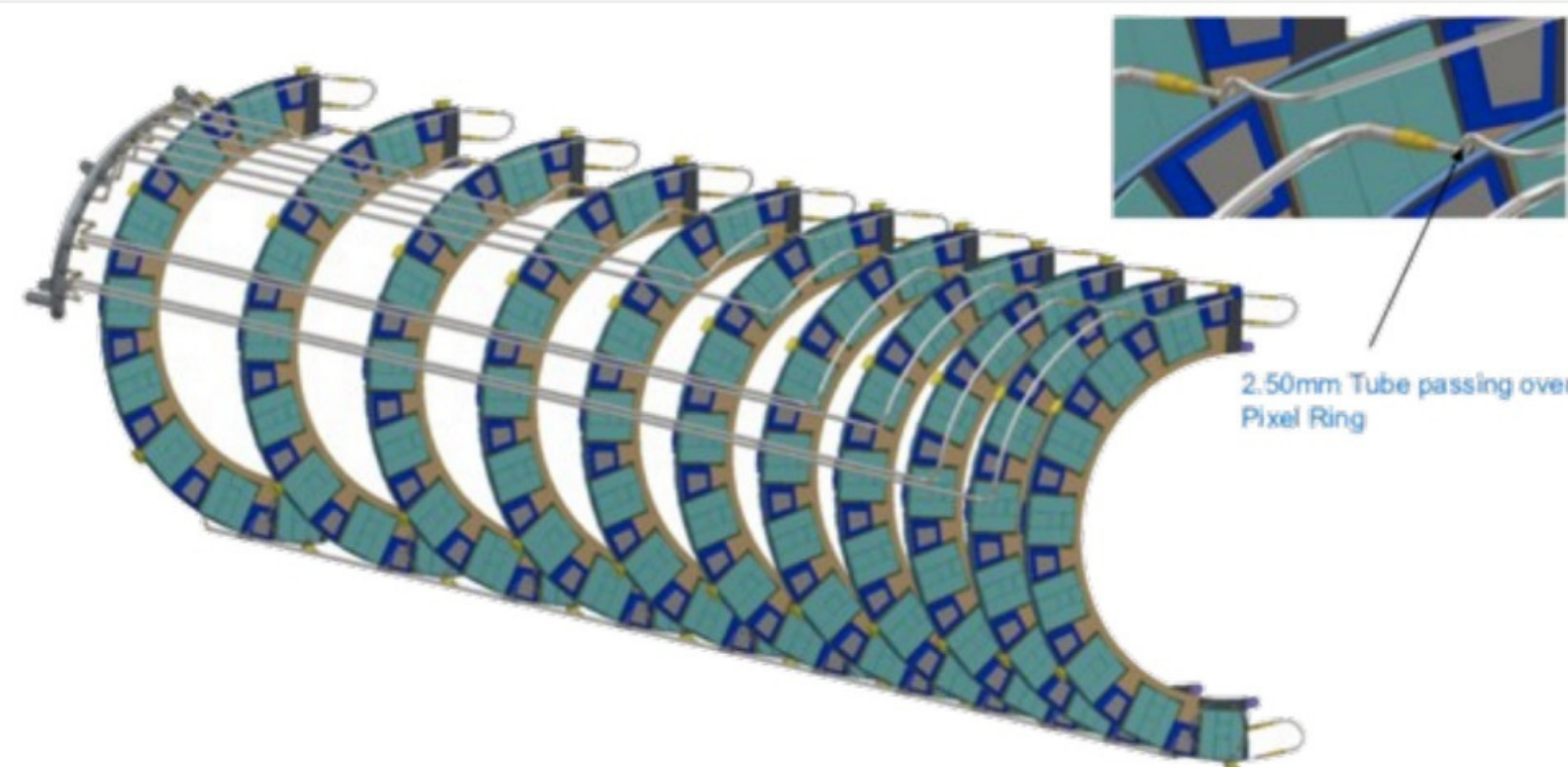


Охлаждающая система ITk



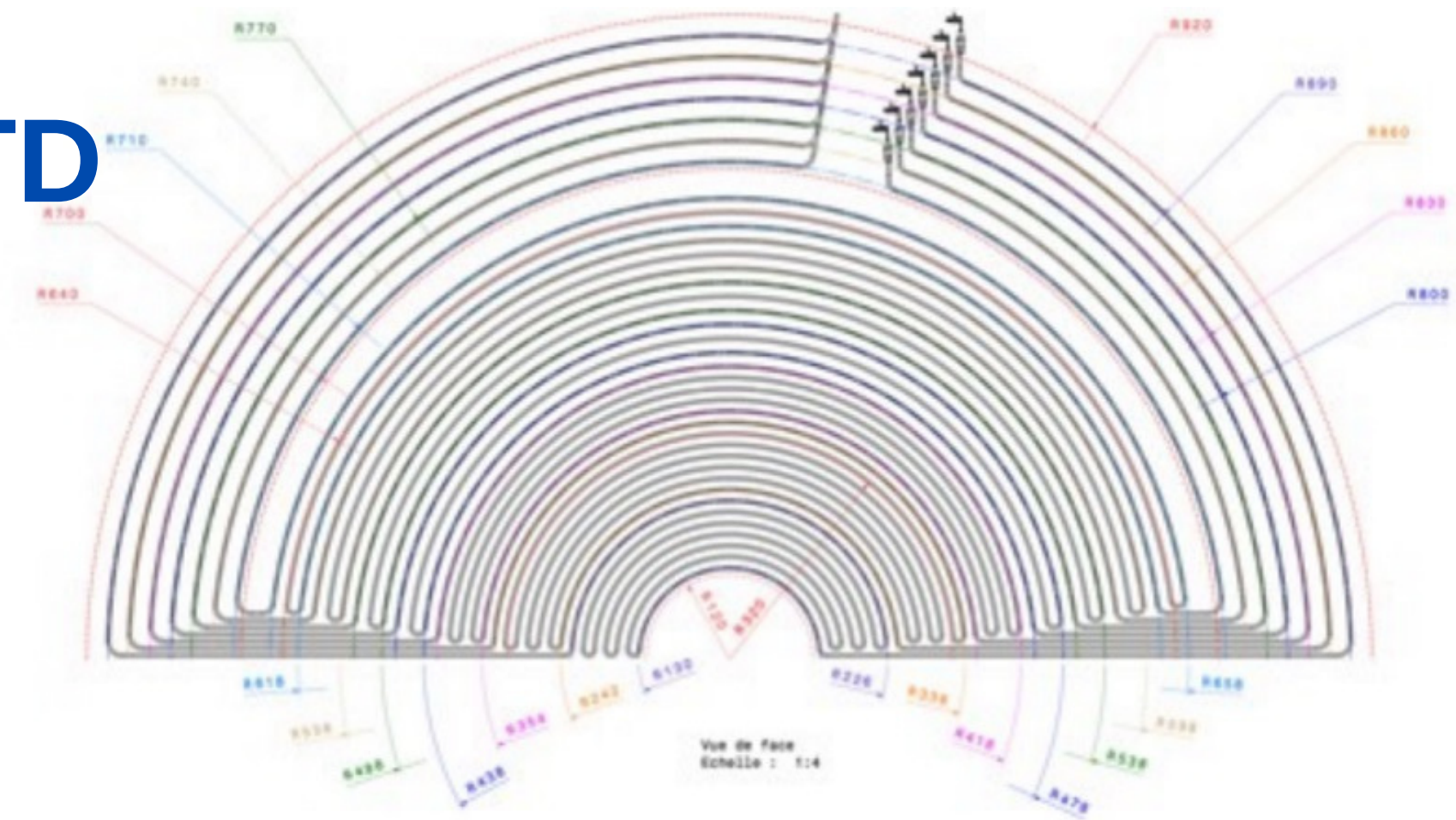
Представление внутреннего детектора ITk. **Красным** отмечен пиксельный детектор, **зеленым** - микростриповый.

Система охлаждения модулей состоит из распределителя (manifold), трубок с внешним диаметром 4 и 5 мм и тонкостенных трубок диаметром 3 мм приваренных на концах трубок большего диаметра, которые подводят газ непосредственно дискам с рабочими элементами.

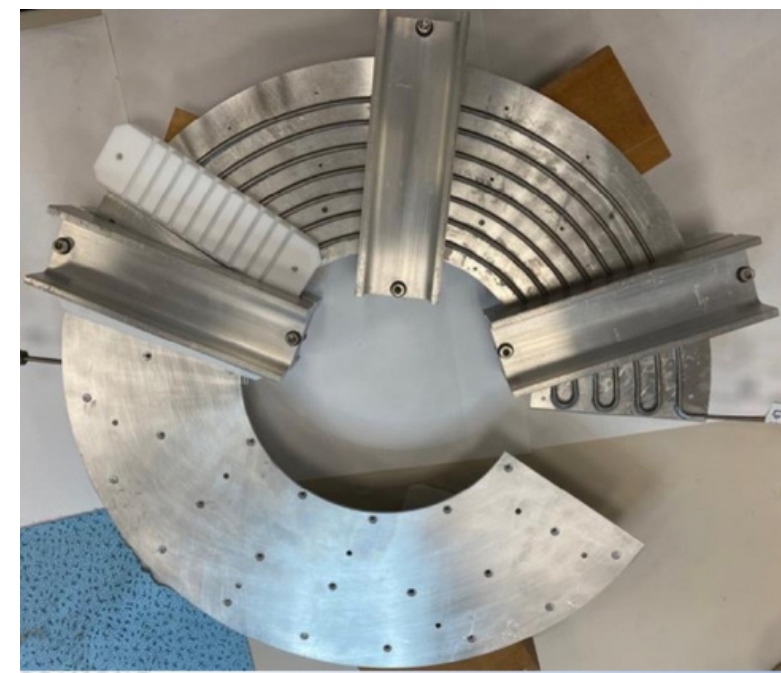
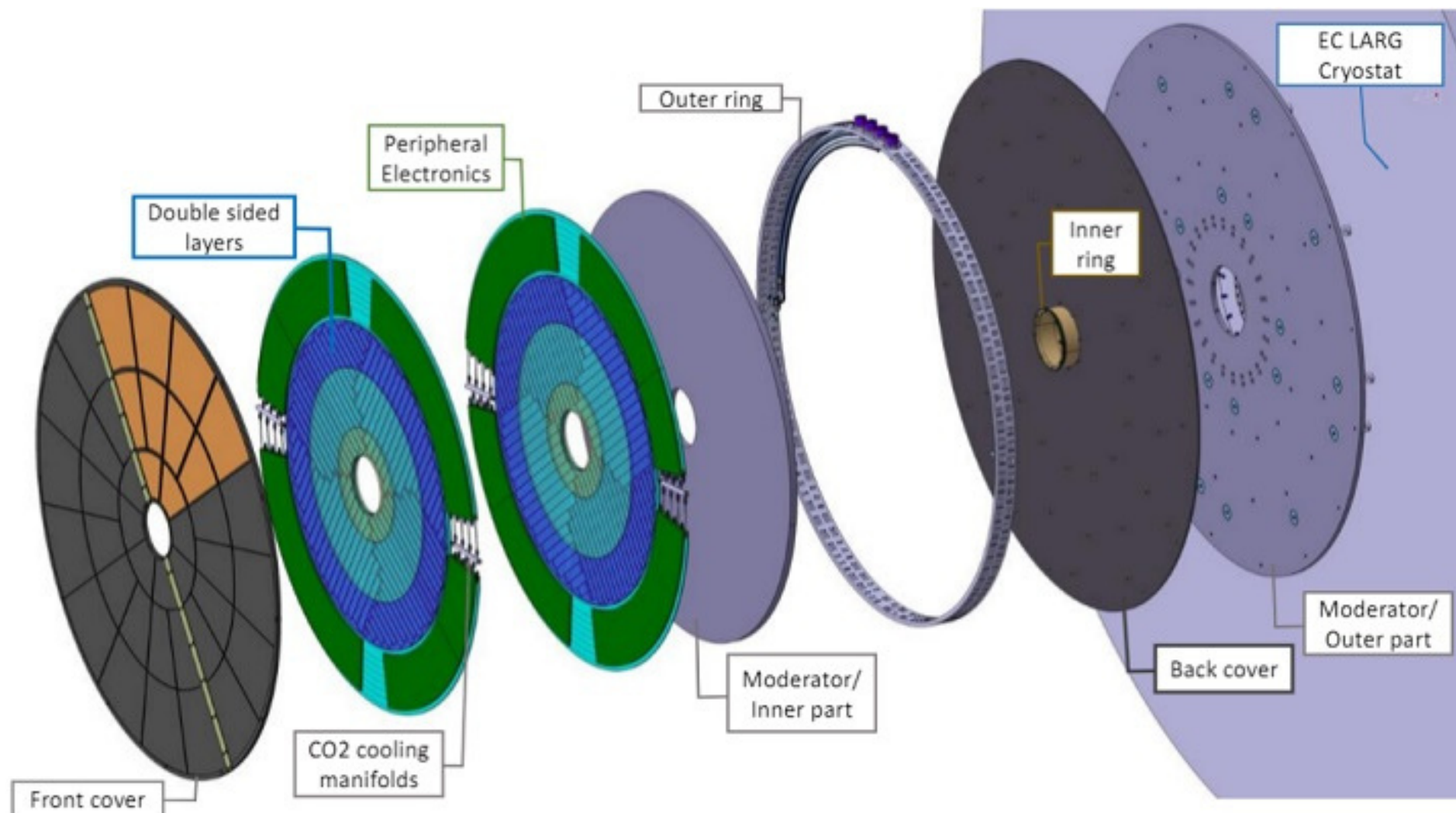


Охлаждающая система HGTD

Общий вид HGTD, который будет установлен на каждом из двух калориметров с торцевой крышкой.



Комплект состоящий из 7 секций изогнутых трубок для распределения охлаждающего газа для временного детектора.



Система тестирования трубок на давление

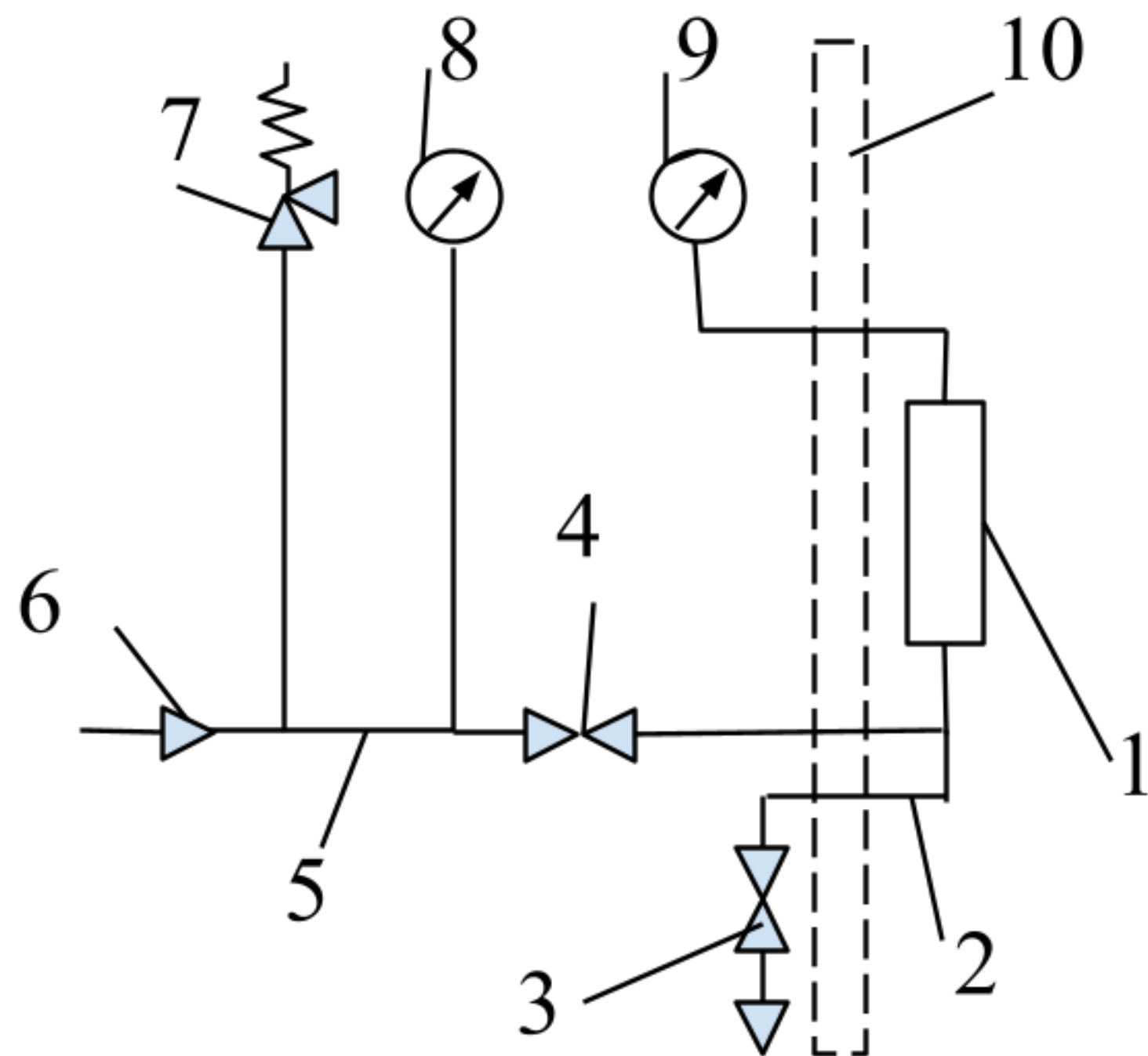


Схема пневматического испытания трубки: 1 - трубка системы охлаждения, 2 - трубопровод для сброса газа, 3 - ventиль сброса газа, 4 - ventиль подачи газа, 5 - трубопровод подачи газа, 6 - редукционный клапан, 7 - предохранительный клапан, 8 - рабочий манометр, 9 - контрольный манометр, 10 - защитный сетчатый экран.

Техника безопасности

Соблюдение техники безопасности при выполнении испытания: учет значений давления, которое могут выдержать трубки, согласно техническим спецификациям; повышение давления производится со скоростью не больше 1 бар в минуту; систематическое отслеживание появления течей хладагента или деформации составных частей оборудования.

Конструктивные решения

Чтобы не допустить причинения вреда здоровью сотрудникам, выполняющих пневматические испытания, необходимо создать защитный сетчатый экран для системы тестирования, чтобы предупредить, в случае разрыва трубок, разлет осколков по помещению.

Заключение

Выполнено: обзор литературы, исследований и результатов экспериментов, составление современной картины исследуемой области, составлен план конструкции и рекомендации по технике безопасности при выполнении пневматических испытаний на проверку прочности и гермитичности.

Предстоит выполнить: спроектировать систему тестирования, собрать систему тестирования.

Поставленная цель была выполнена не до конца.