



Ускорительный отдел. 2010 год.

Ускорительный Отдел

Зав. отд. Абросимов Н.К.

86 чел.

Уск. Комплекс

Гл. инж. Иванов Е.М.

- Синхроциклотрон
- Циклотрон
- Электростат. Ускор.
- Нейтр. генератор

63 чел.

ЛФТУ

Зав. лаб. Рябов Г.А.

10 чел.

ЛРФ

Зав. лаб. Иванов Н.А.

12+дипл. чел.

ВТС

Гресь В.П.

8+1 чел.

МУ

Смолин В.А.

1+совм. чел.

СУ СЦ

Петров И.А.

12 чел.

Сл. Экспл.

Никитин В.С.

12 чел.

ЭТС

Сухоруков В.А.

7 чел.

Служба Д

Мионов Ю.Т.

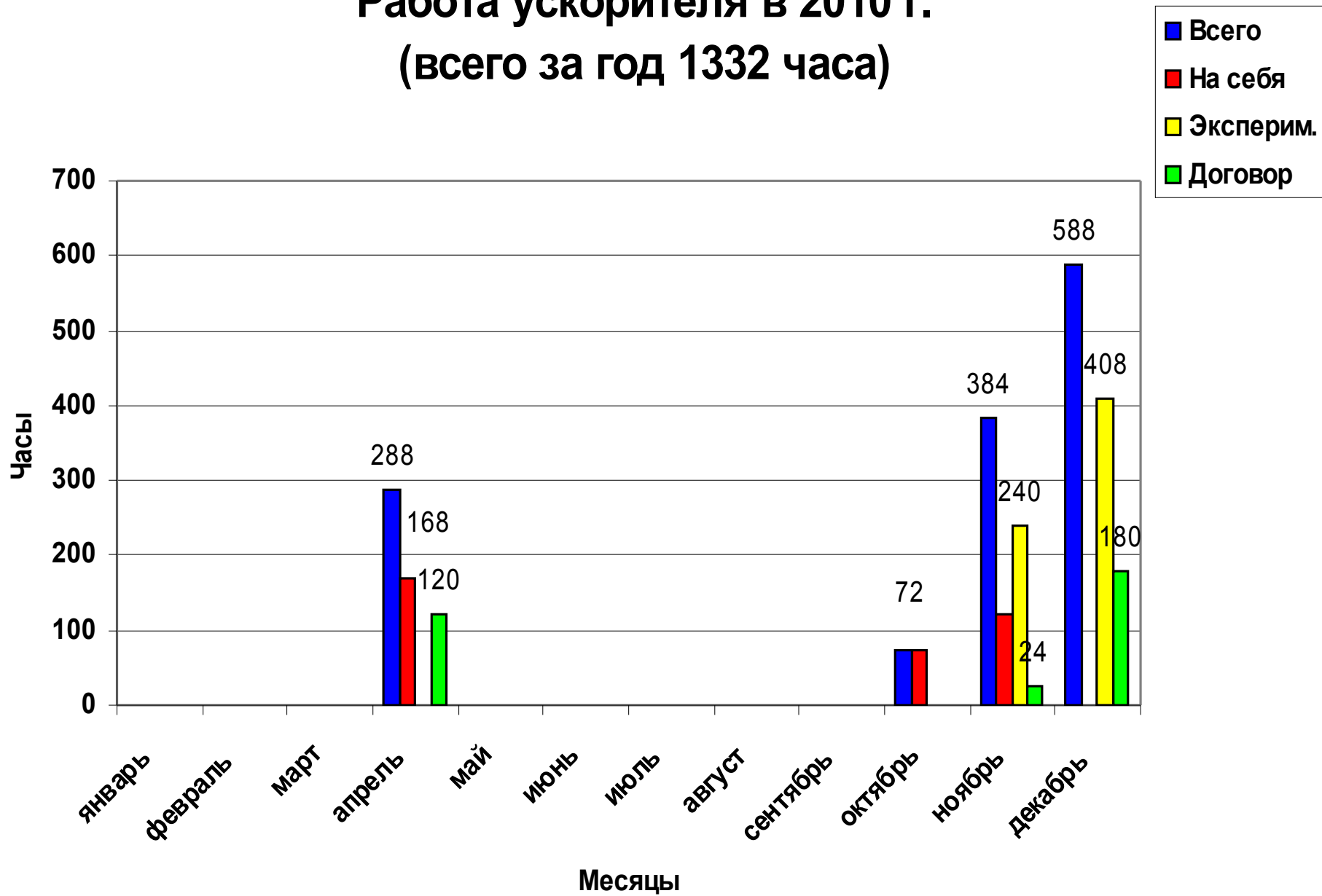
9 чел.

РТС

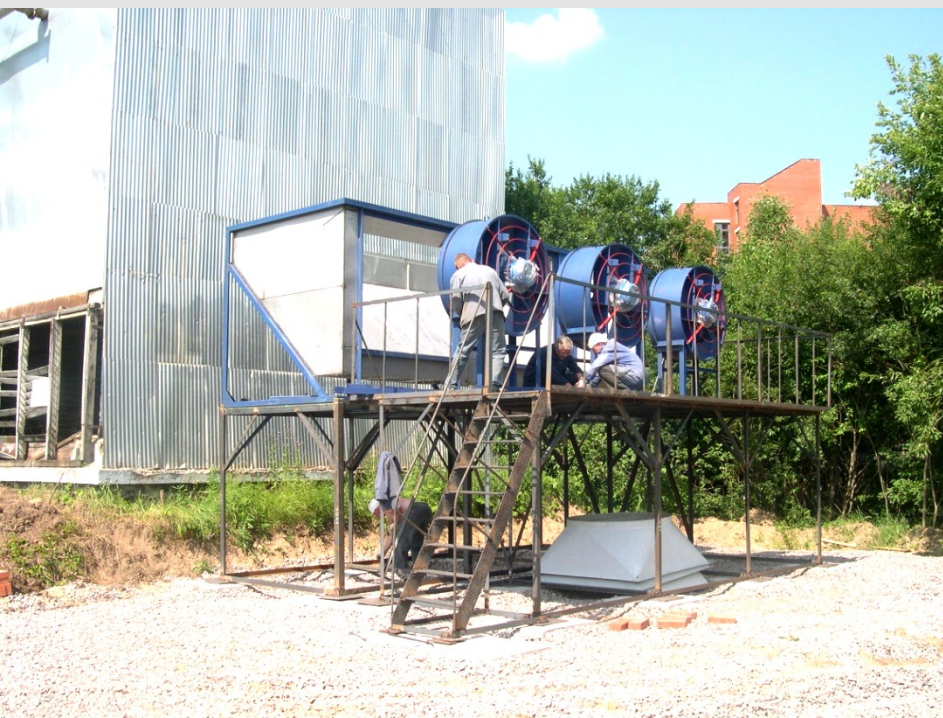
Покровский А.С.

12 чел.

Работа ускорителя в 2010 г. (всего за год 1332 часа)



**Ввод в эксплуатацию
НОВЫХ СИСТЕМ.
2010 год.**



Стационарная система радиационного контроля



АП-13

АП В СХЕМЕ.

АП-17

 $U_{ш} = -0.9102$

АП-18

 $U_{ш} = 1.3002$

СЕЙЧАС ВЫБРАНА КОНФИГУРАЦИЯ МЭ: Medicine_AP_13.cme

TASK ACTIVE

14:54:24

АСУ МЭ

ПУЛЬТ УПРАВЛЕНИЯ АП-17

УСТАНОВКА ТОКА В МЭ-51

Установлена полярность:
 ПРЯМАЯ ОБРАТНАЯ

U шунта задано:

ЗАДАННЫЙ ТОК УСТАНОВЛЕН

Прикладные работы



Работы выполняются совместно с
**Российским Научным Центром
Радиологии и Хирургических Технологий
(РНЦРХТ), г. Санкт-Петербург.**

Курс протонной терапии прошли
(декабрь 2010 г.):
1361 пациента (с 1975г.)
(см. Видеофильм) .

В 2010 году
на синхроциклотроне
ПИЯФ
курс протонной терапии
прошли

9(+2) пациентов

Заболевания:

- АВМ - 2(+2)
- Аденома гипофиза - 3
- Рак молочной железы - 4



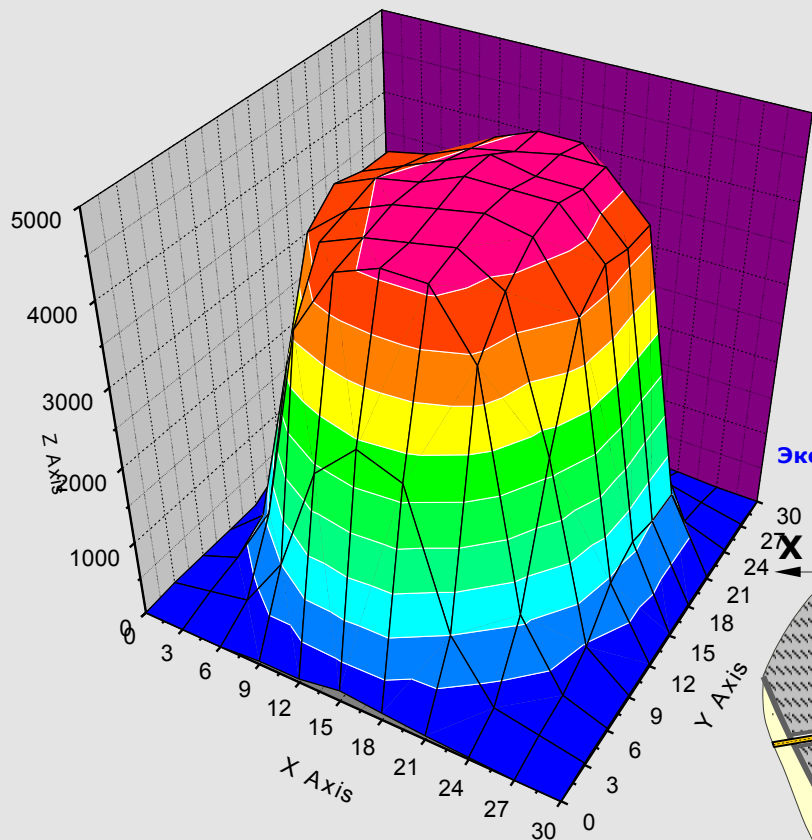
Испытания ЭКБ 2010 г.

Ускор. Комплекс

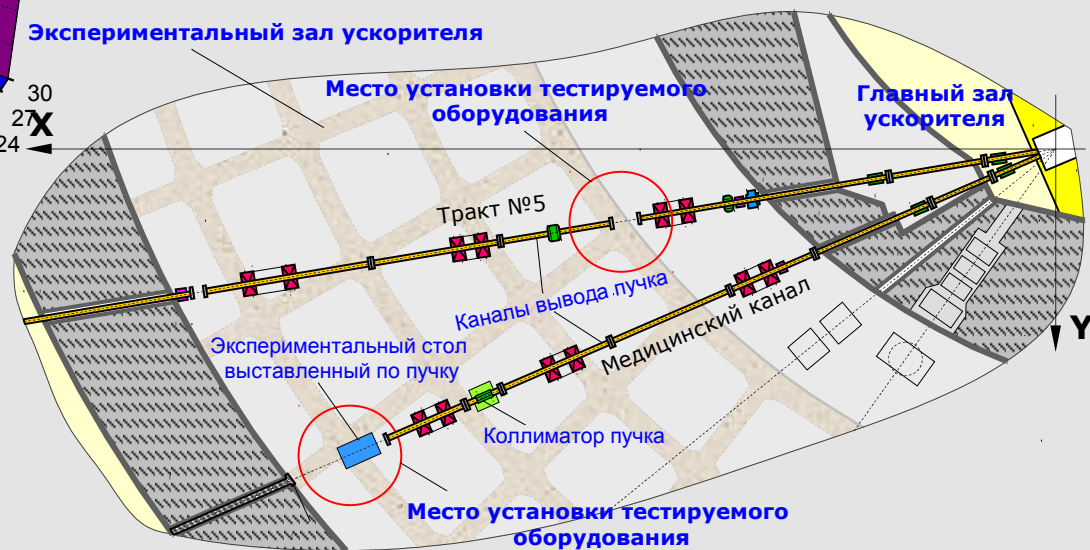
- Электронстандарт – 144 часа
- СПЭЛС – 44 часа

ЛРФ

- НИИТ – 36 часов



Места тестирования оборудования на
протонном пучке



часы

■ ЭлектронСтандарт

■ СПЭЛС

■ Институт телевидения

■ ONERA (Франция)

1000

100

10

1

1996

1998

2000

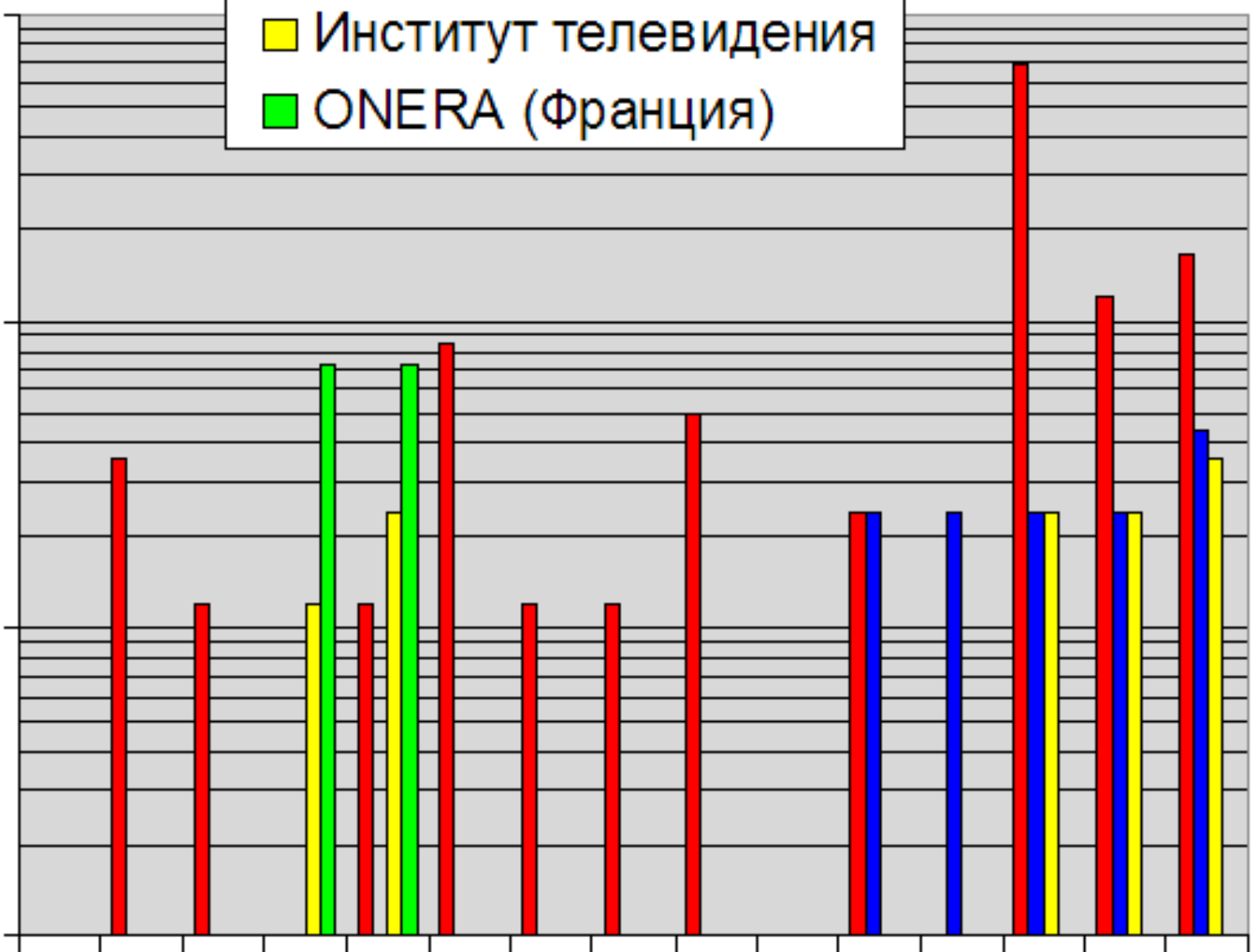
2002

2004

2006

2008

2010



Аттестация испытательной установки

- ФГУ «32 ГНИИИ Минобороны РФ»
- 5383 ВП МО РФ
- ФГУП «НИИП»

Конечная цель – создать в ПИЯФ центр испытаний ЭКБ в протонных и нейтронных пучках.

Наша «изюминка» - удовлетворяющий международным требованиям нейтронный пучок повторяющий спектр атмосферных нейтронов.

ЦИКЛОТРОН Ц-80

Финансирование

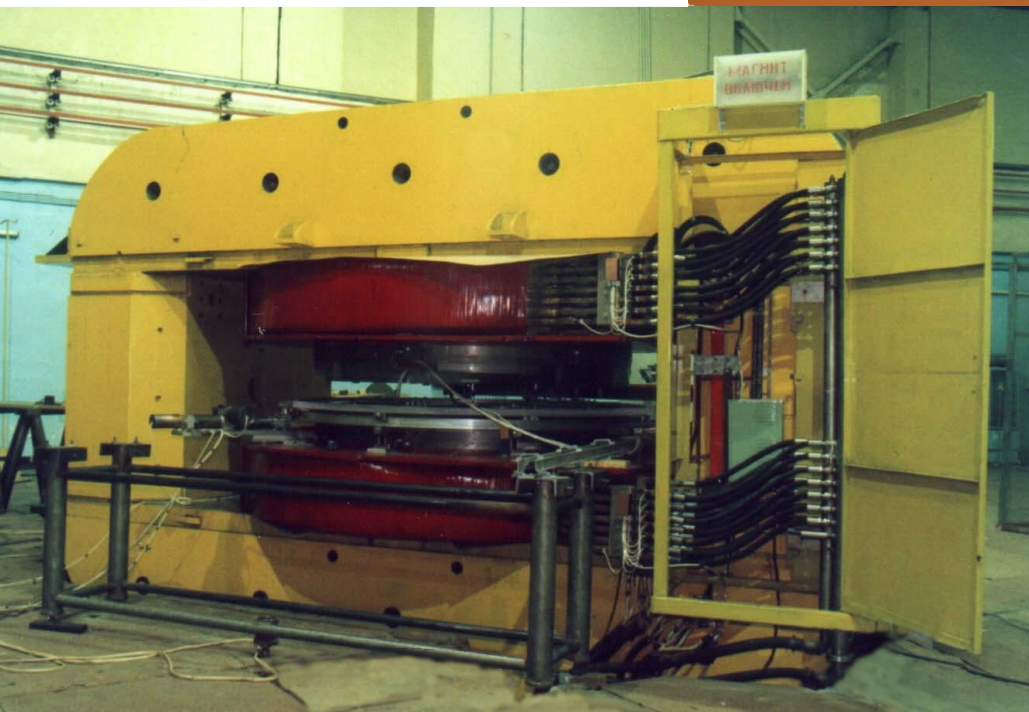
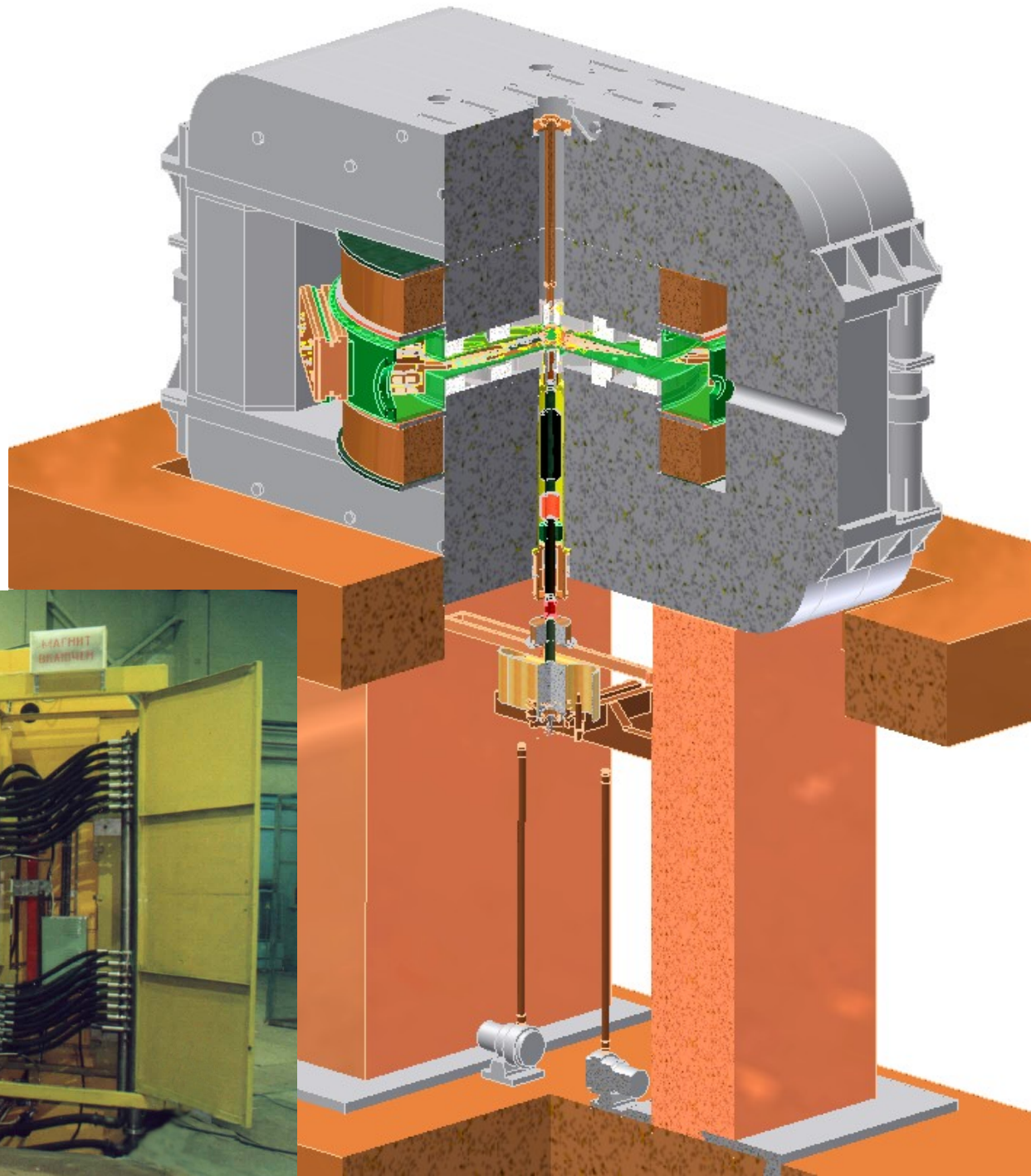
«Разработка, изготовление и поставка циклотронного комплекса Ц-80 в составе основных систем»

НИИЭФА им. Д.В. Ефремова – 155 млн.руб.

Запуск циклотрона – конец 2012 года.

Основные параметры:

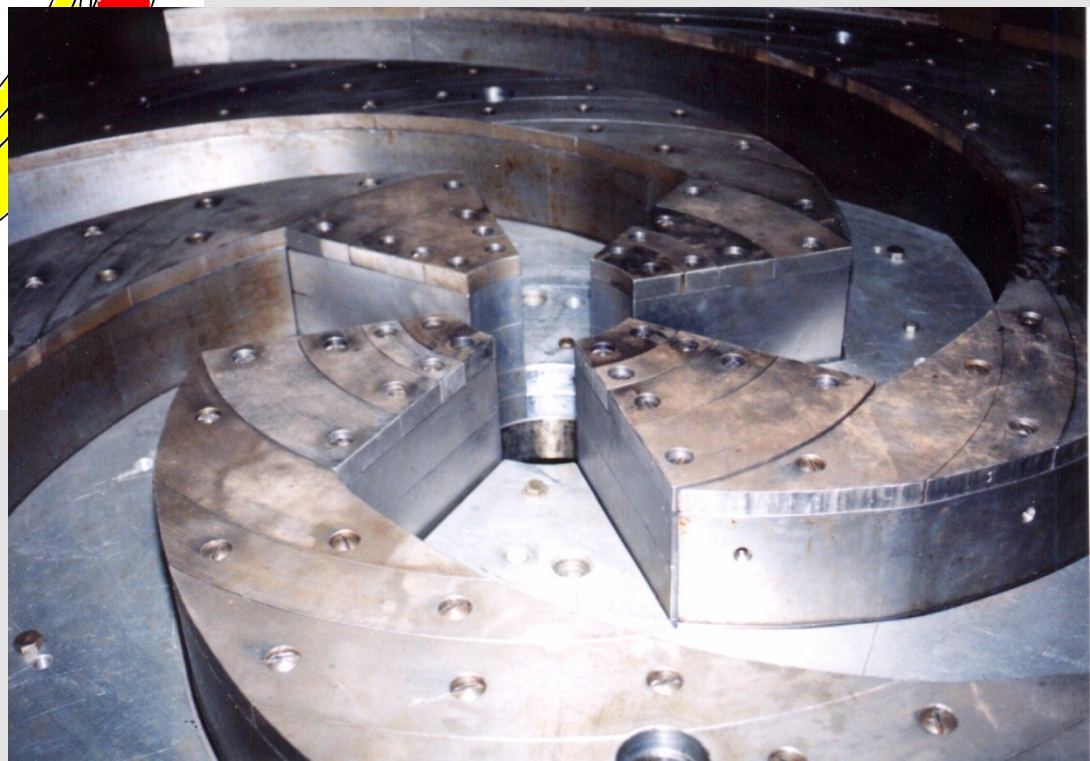
- Габариты: 5,7*2,6*3,4 м³
- Масса: 250 т
- Диаметр полюса: 2,05 м
- Зазор долина/холм: 386/146 мм
- Число секторов: 4
- Поле в центре: 1,352 Тл;
 $\Delta H/H=8,5\%$
- Ток осн. обмотки: 784 А
- Мощность: 120 кВт
- Высота подъема :
 $\Delta h_{\max} = 450$ мм



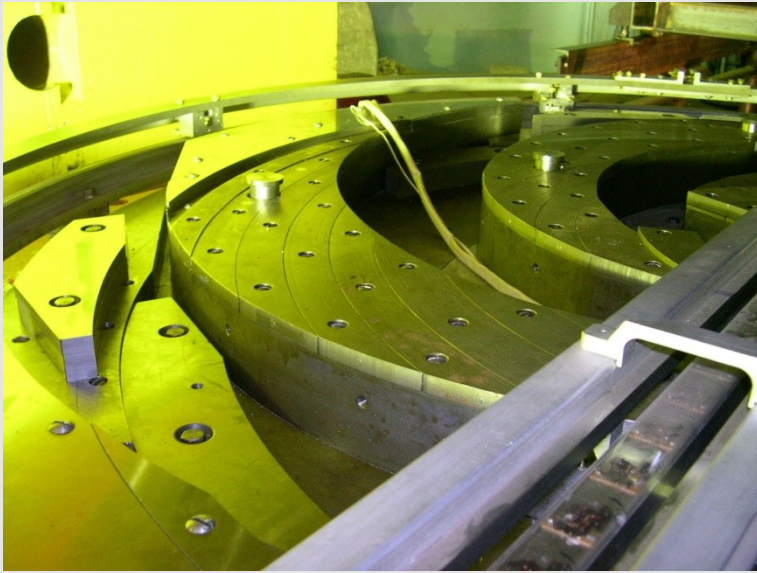


Основные параметры:

- Высота сектора - 90 мм,
- Высота накладок (max) - 18 мм,
- Угол спиральности – 65° ,
- Число катушек $4 \cdot 4 \cdot 2 = 32$ шт.
- Ток катушек - 20 А (24 шт.)
40 А (8 шт.)
- Число источников питания – 20 шт.
- $\Delta I/I \approx 10^{-4}$



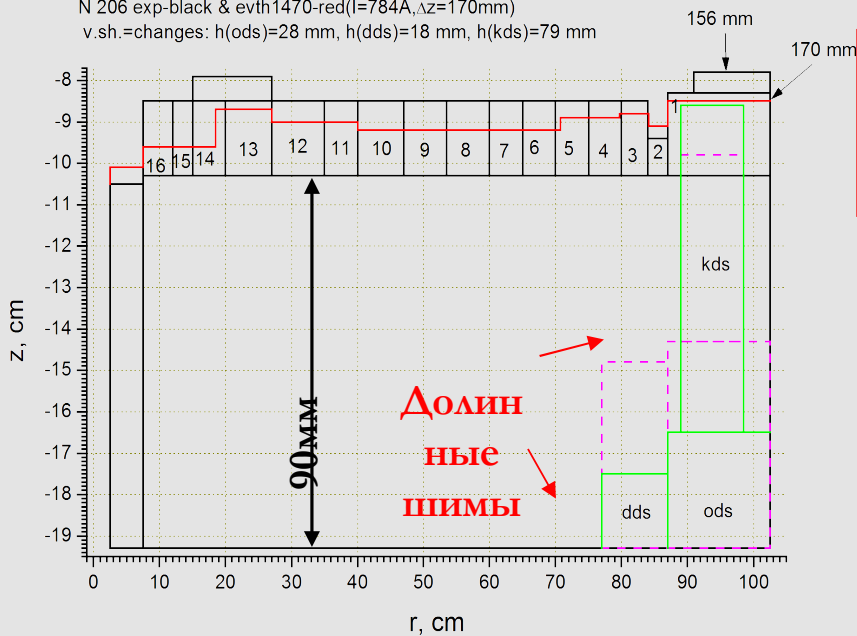
Формирование магнитного поля Ц-80



Требования:

- $E=80$ Мэв;
- изохронность;
- Z-фокусировка;
- электродиссоциация $< 5\%$

N 206 exp-black & evth1470-red($l=784A, \Delta z=170mm$)
v.sh.=changes: $h(ods)=28$ mm, $h(dds)=18$ mm, $h(kds)=79$ mm



MERMAID

**ИЗГОТОВЛЕНИЕ
ШИММ, МОНТАЖ**

**магнитные
измерения**

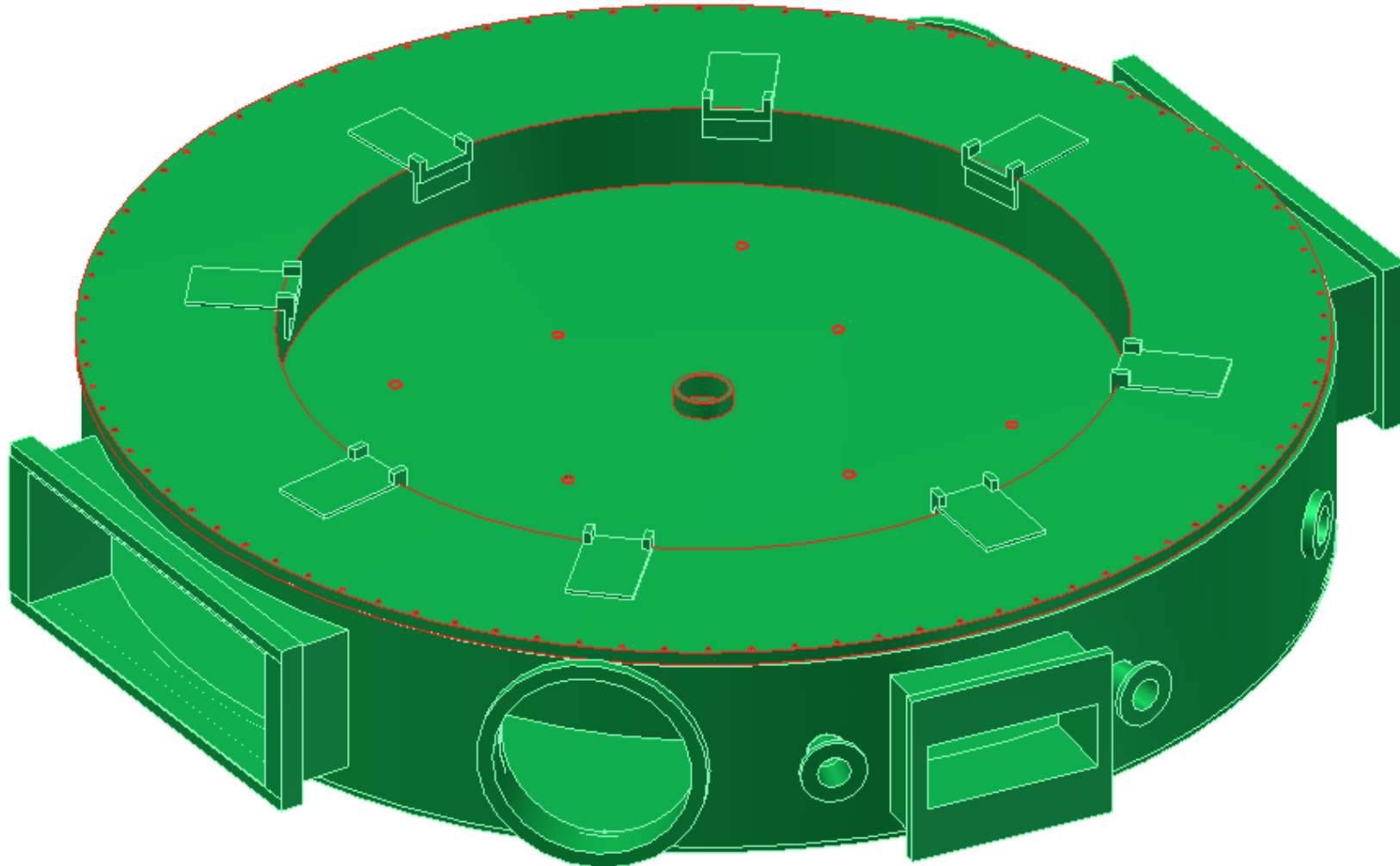
Вакуумная камера 25.4 млн.

Основные параметры:

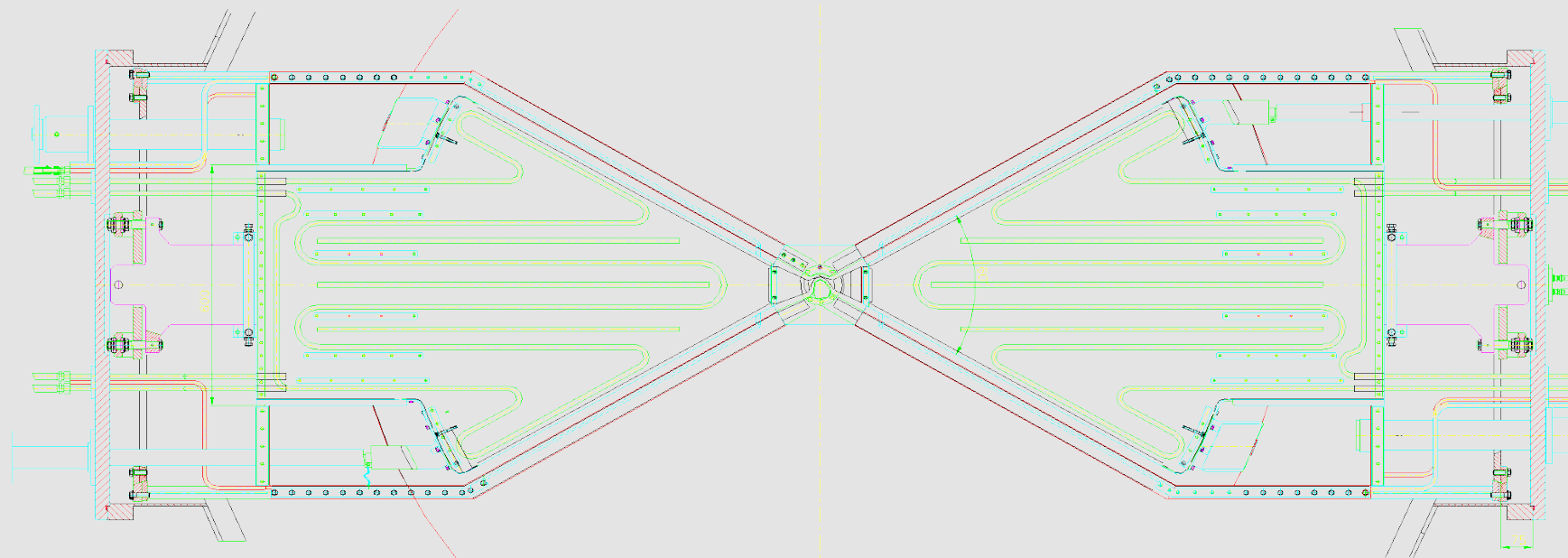
$$P = 10^{-7} \text{ торр}$$

$$V = 2,3 \text{ м}^3$$

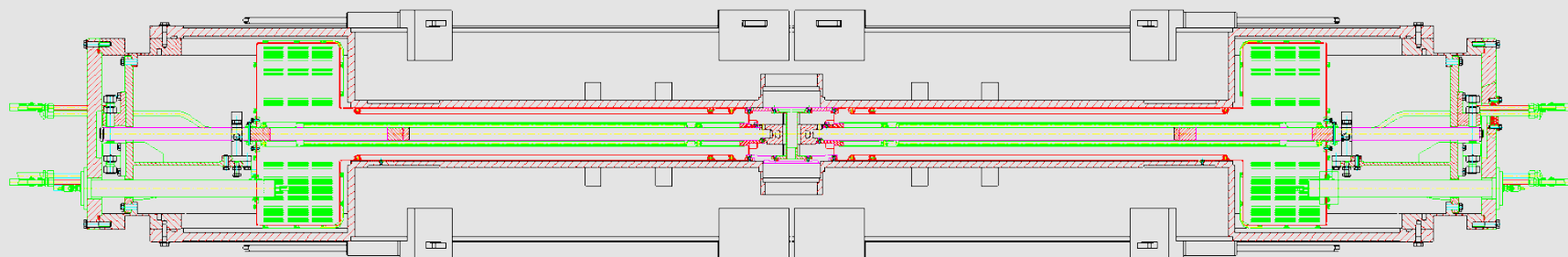
$$D = 3,1 \text{ м}$$



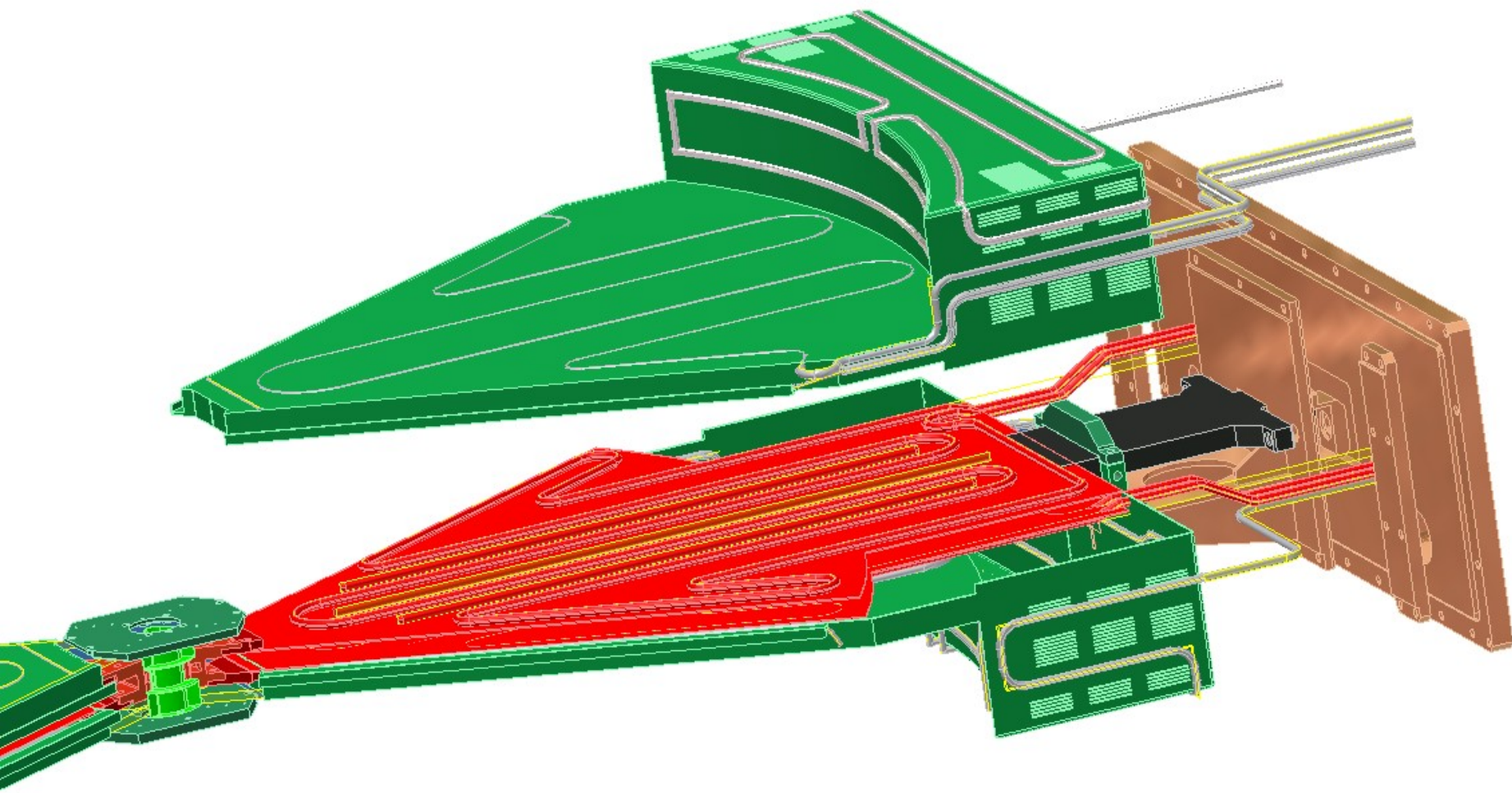
ВЧ-ускоряющая система 6,26 млн.



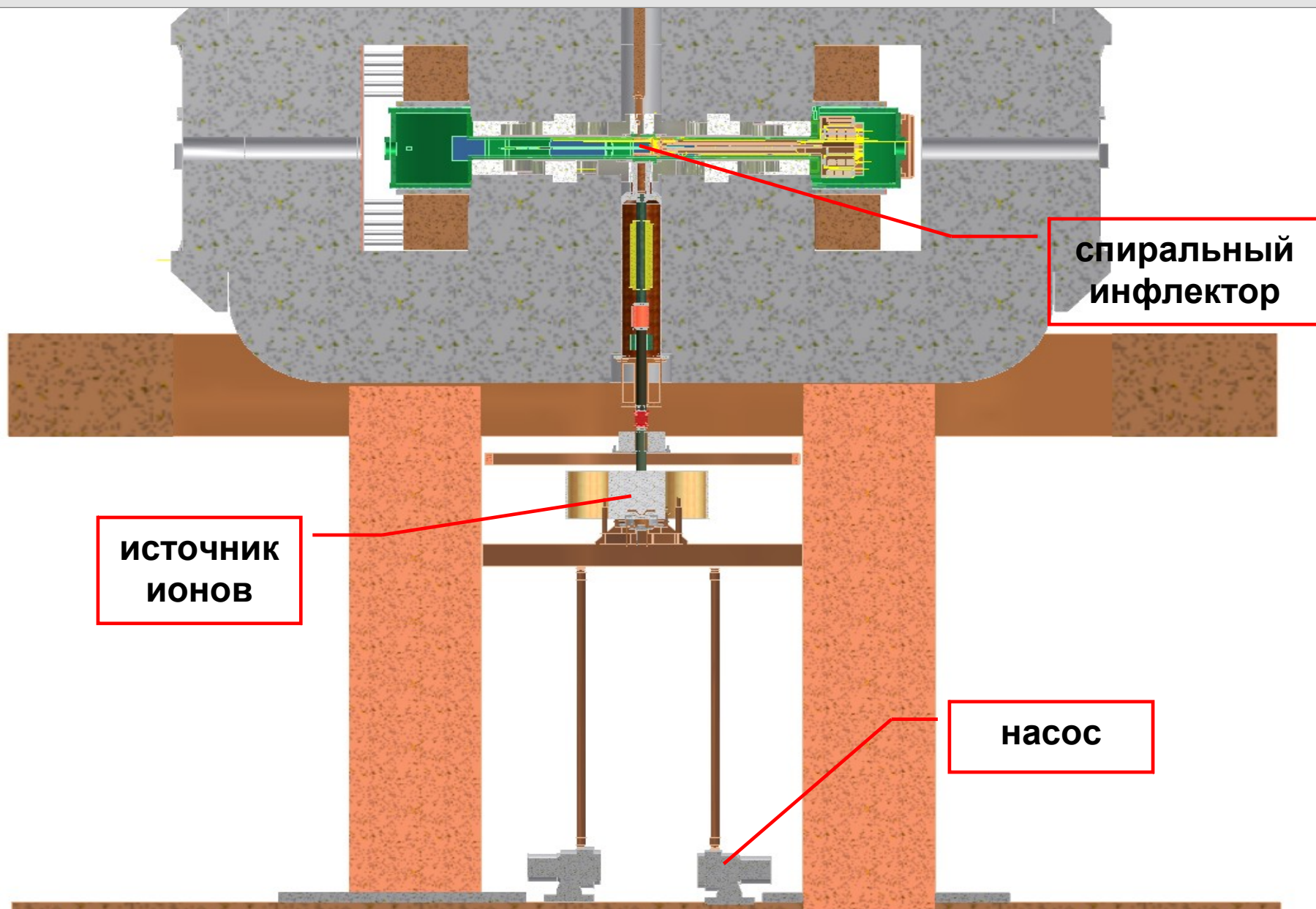
$U=60$ кВ; $\Delta E=240$ кэВ/оборот; $P=40$ кВт; $n=400$ обор.



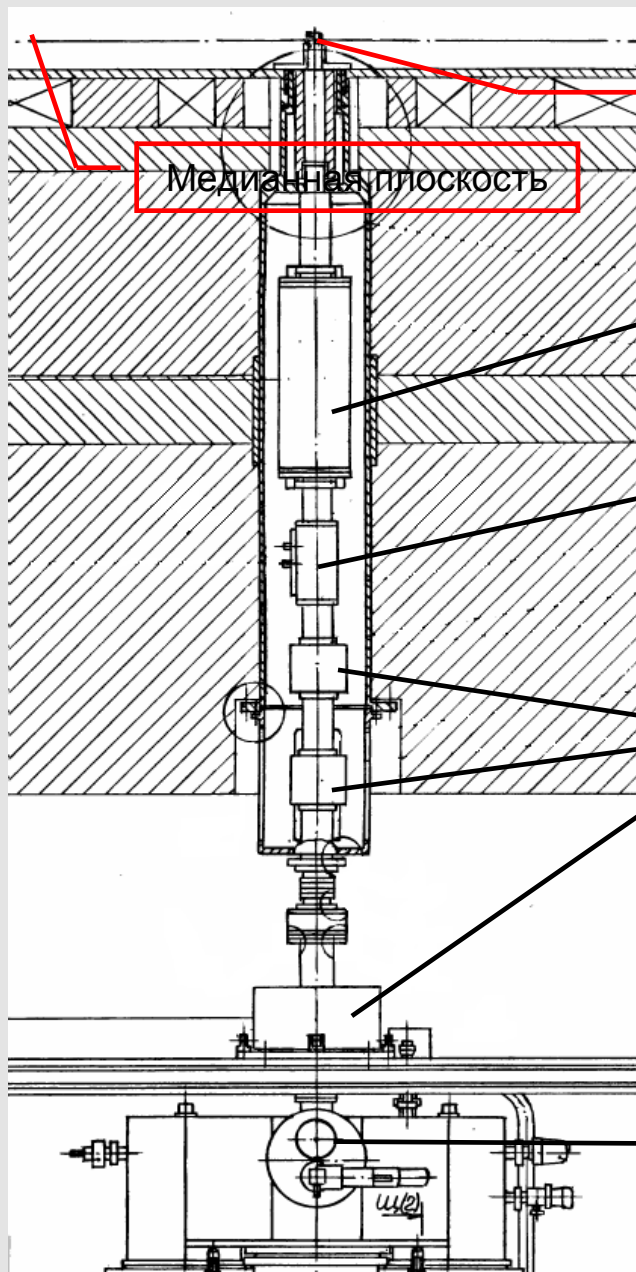
$f_0=41,2$ МГц; $\lambda=7,28$ м



Система аксиальной инжекции – 9,35 млн.



Система аксиальной инжекции – 9,35 млн.



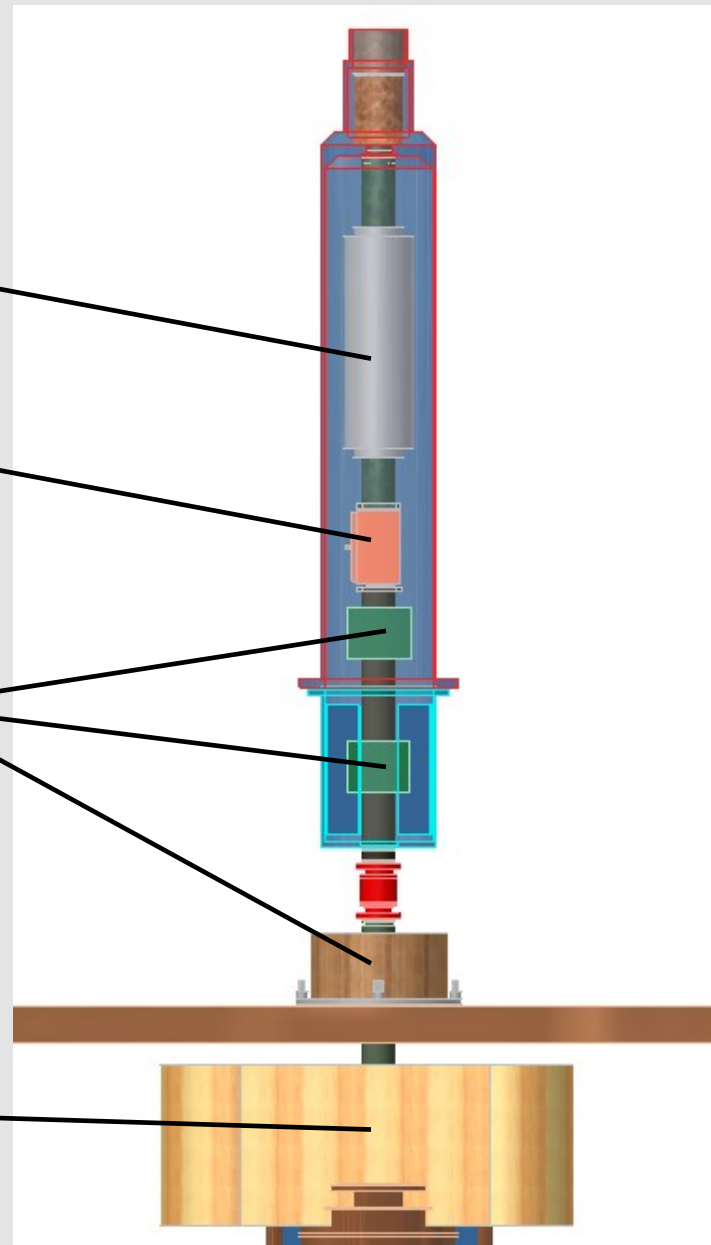
Инфлектор
спиральный

Соленоид

ВЧ банчер

Магн.
линза

Ионный
источник

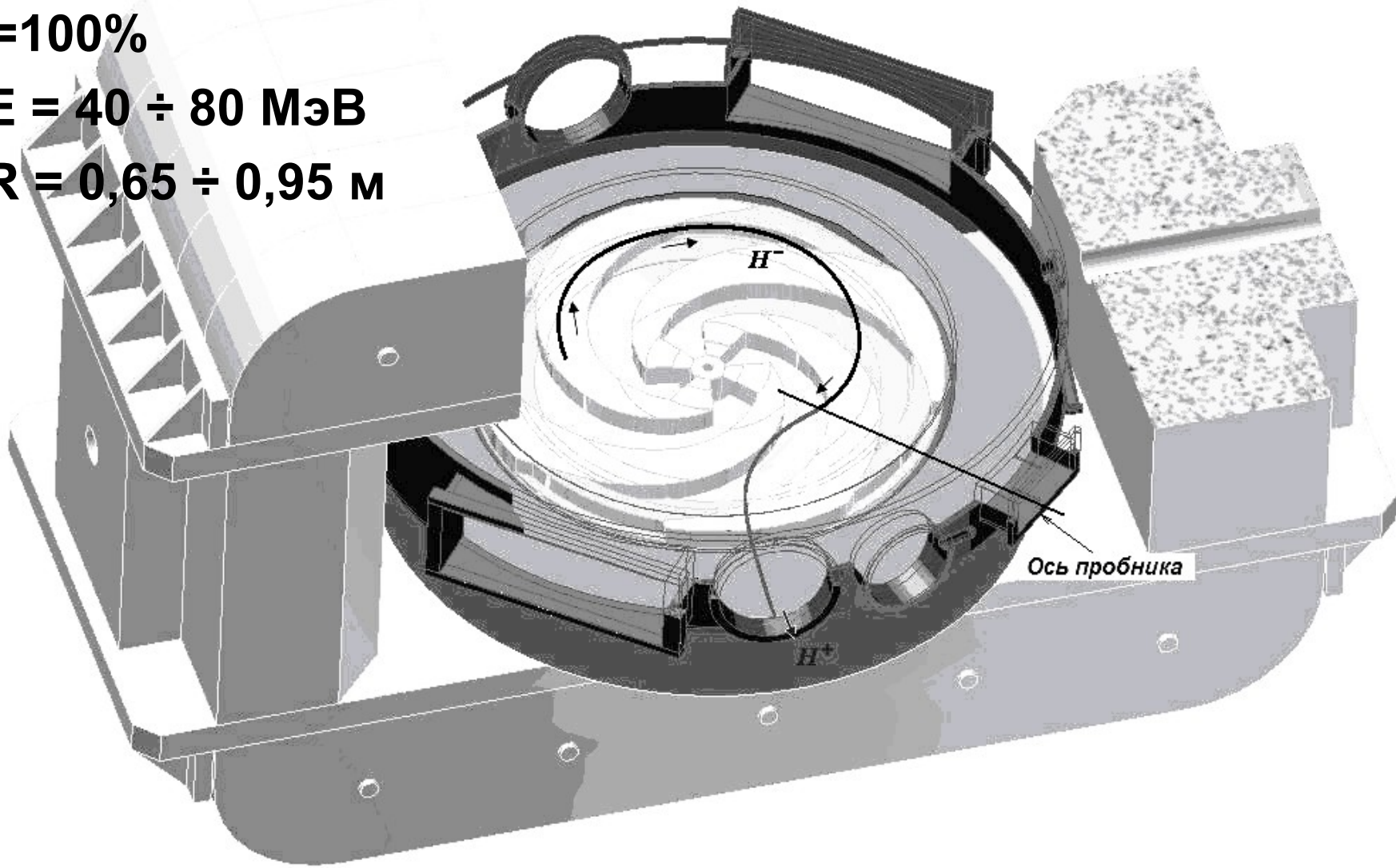




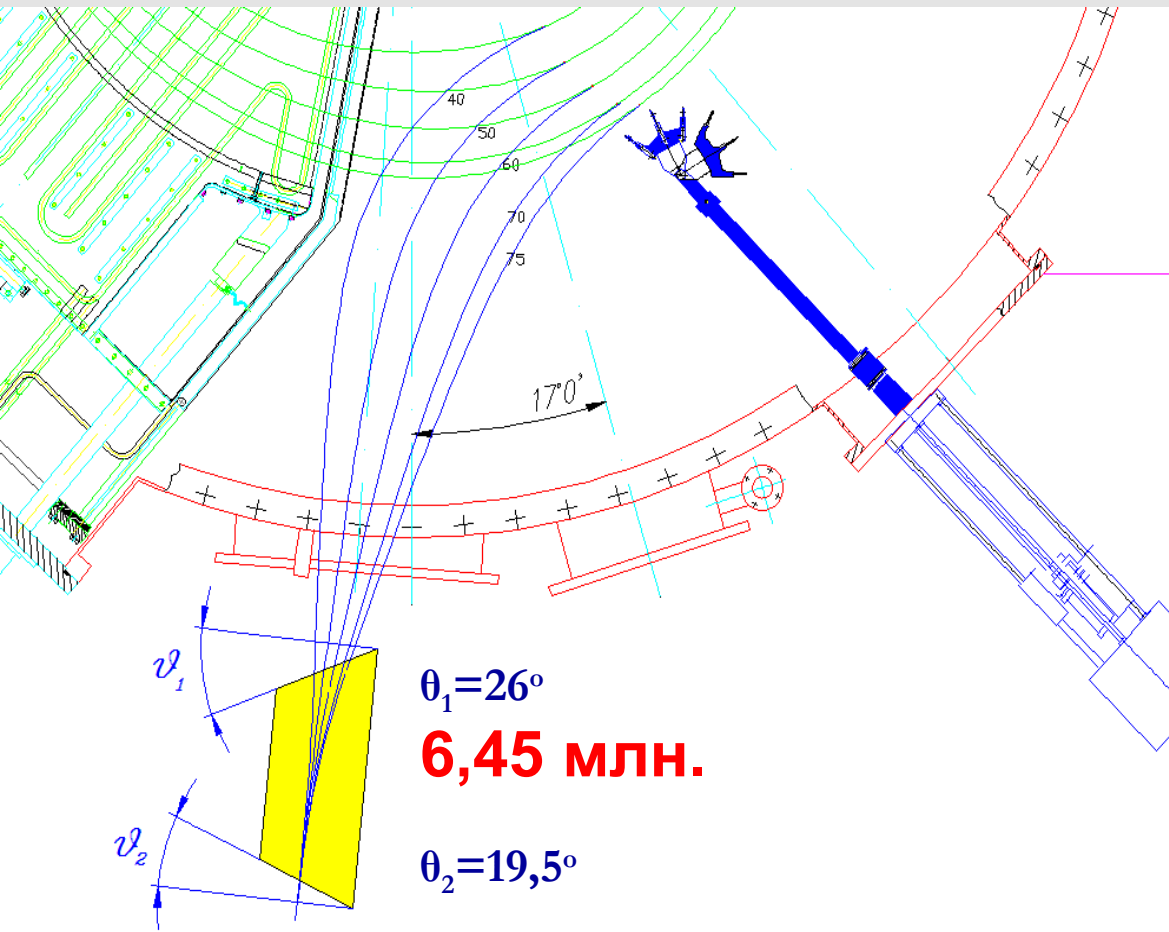
Система вывода H^+ - 7,85 млн.

Основные параметры:

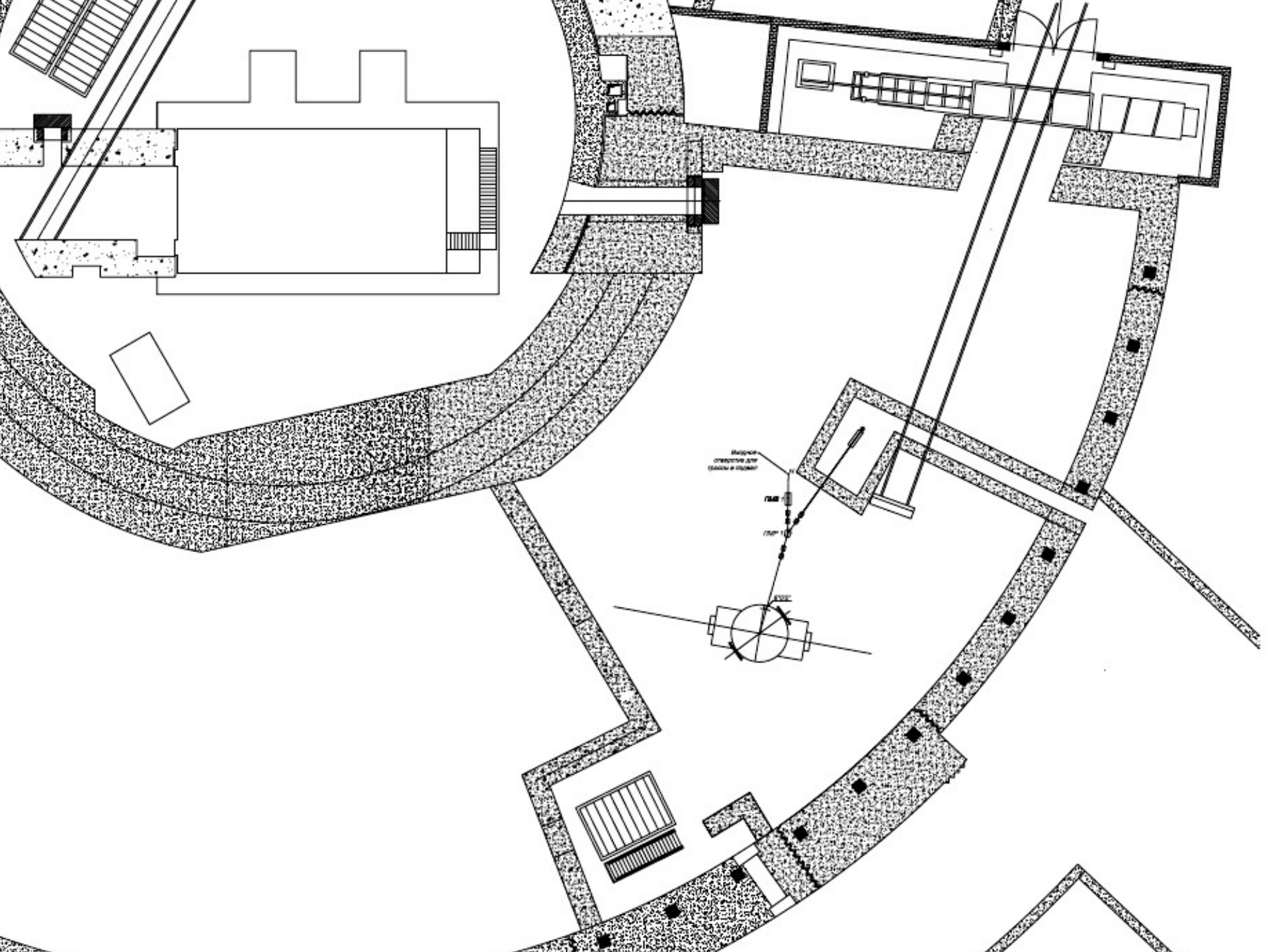
- $k = 100\%$
- $\Delta E = 40 \div 80 \text{ МэВ}$
- $\Delta R = 0,65 \div 0,95 \text{ м}$

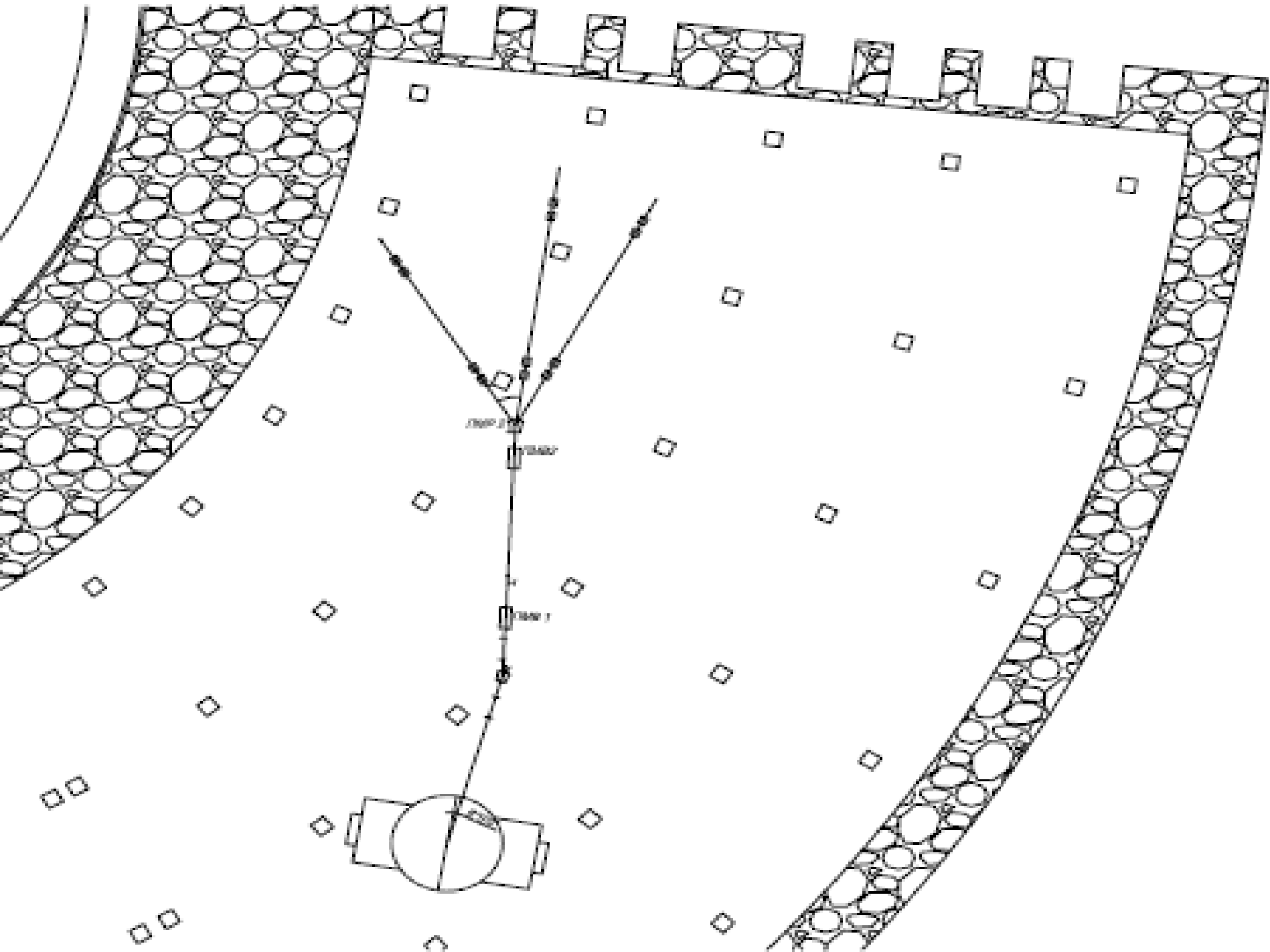


Система вывода H^+ - 7,85 млн.



- Рассчитаны траектории движения после перезарядки.
- Определено положение выводного окна и стриппера.
- Определены параметры магнито-корректора с Z-фокусировкой.
- Определены начальные условия пучка.





Основные участники разработки Ц-80

- ❖ Руководители: д.т.н. Н.К. Абросимов,
к.т.н. Г.А. Рябов,
гл. инж. УК Е.М. Иванов
- ❖ В конструировании Ц-80 принимали участие:
С.А. Артамонов, Г.И. Горкин, В.П. Гресь, **В.А. Елисеев,**
А.Г. Котов, Б.Б. Токарев, Ю.Т. Миронов, Г.Ф. Михеев,
И.А. Петров, А.С. Покровский, В.А. Смолин,
В.И. Юрченко
- ❖ Молодые сотрудники: С.Е. Кучер, А.Н. Чернов,
М.В. Чернова, Д.А. Амерканов
- ❖ от НИИЭФА :
Руководитель проекта: зам. дир. НИИЭФА,
д.ф-м.н. Ю.Н. Гавриш,
Ведущие исполнители: к.т.н. В.Г. Мудролюбков,
гл. констр. П.В. Богданов

Лаборатория Радиационной Физики 2010 год

- Продолжены экспериментальные исследования повреждения в высокоинтегрированных изделиях микроэлектроники под действием протонов с энергией 1000 МэВ.
- Проведен анализ данных по облучению ПЗС-матрицы протонами с энергией 1000 МэВ и нейтронами атмосферного спектра

Результаты работ доложены на 4-х конференциях и изложены в 14-ти публикациях.

фотосимуляций.

- Разработана программа на основе комплекса GEANT4 и начаты расчеты энерговыведения в фантомах органов человека под действием протонов с энергией 70 МэВ.
- Завершено тестирование математической модели установок для обнаружения вредных веществ на основе метода «меченых» нейтронов.

Наши планы

ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

РАСПОРЯЖЕНИЕ

от 30 декабря 2009 г. № 2125-р

МОСКВА

Во исполнение Указа Президента Российской Федерации от 30 сентября 2009 г. № 1084 "О дополнительных мерах по реализации пилотного проекта по созданию национального исследовательского центра "Курчатовский институт" утвердить прилагаемый перечень уникальных ядерно-физических установок, необходимых для осуществления национальным исследовательским центром "Курчатовский институт" своей деятельности.

Председатель Правительства
Российской Федерации



В.Путин

Учреждение Российской академии наук Петербургский институт
ядерной физики им. Б.П.Константинова РАН

Научно-исследовательский реакторный комплекс ВВР-М

Научно-исследовательский реакторный комплекс ПИК

Научно-исследовательский ускорительный комплекс СЦ-1000

Синхротрон С-230

Циклотрон Ц-80

Синхроциклотрон - 2011

- Подключить к АСУ МЭ N-элементов трактов транспортировки
– N· 30 000 руб.
- Запустить в эксплуатацию N-каналов автоматизированной СРК
– N· 2 000 руб.
- Запустить в эксплуатацию N-каналов системы громкой связи:
– N·68 000 руб.
- Провести реконструкцию старой градирни
– 1 500 000 руб.
- Модернизация вакуумной системы СЦ, 1-й этап
– 2 000 000 руб.
- Приобрести и заменить систему измерения вакуума –
– 1 500 000 руб.
- Обновить измерительные приборы
– 4 000 000 руб.
- Выполнить ремонт/изготовить 2-х вариаторов -
– ???/5 000 000 руб.
- Модернизация системы определения положения протонного пучка (профилометры)
– 500 000 руб.

Синхроциклотрон - перспективы

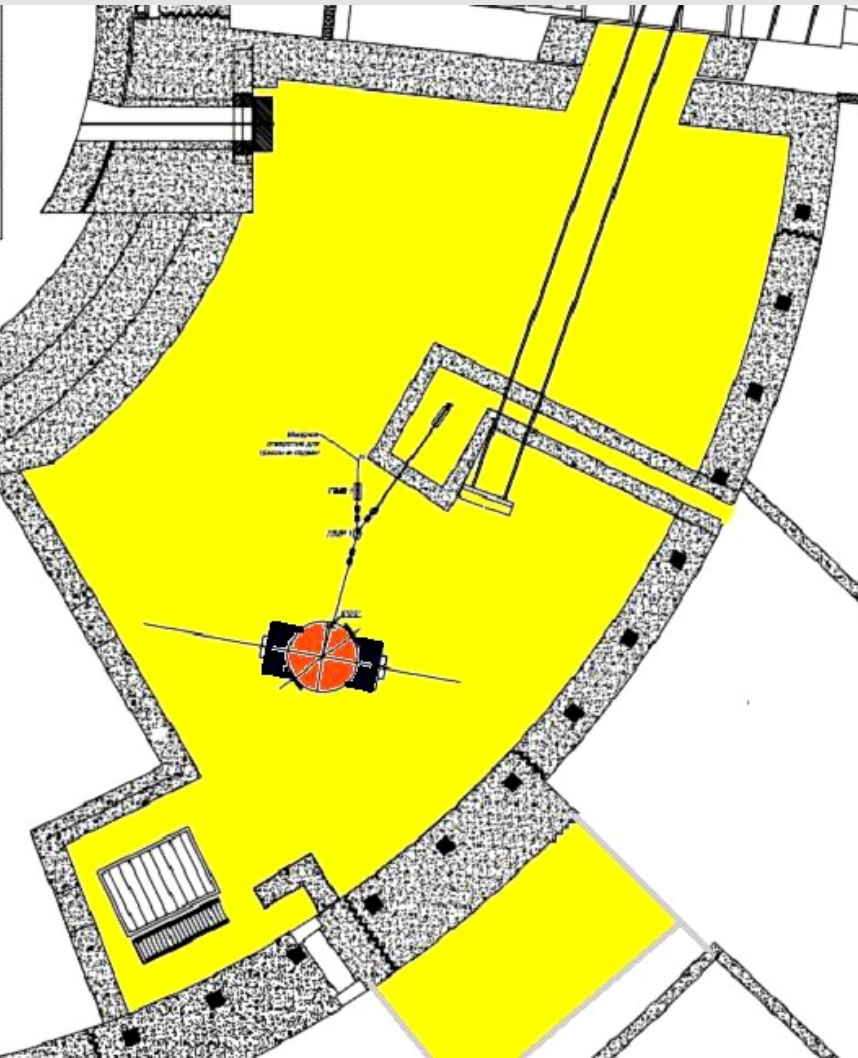
- Замена технологического оборудования
– 55 000 000 руб.
- Безмасляная откачка (увеличение интенсивности протонного пучка)
– 85 000 000 руб.
- Капитальный ремонт технологических систем, технологических зданий и корпусов 2 и 2А
– 142 000 000 руб.

Циклотрон - 2011

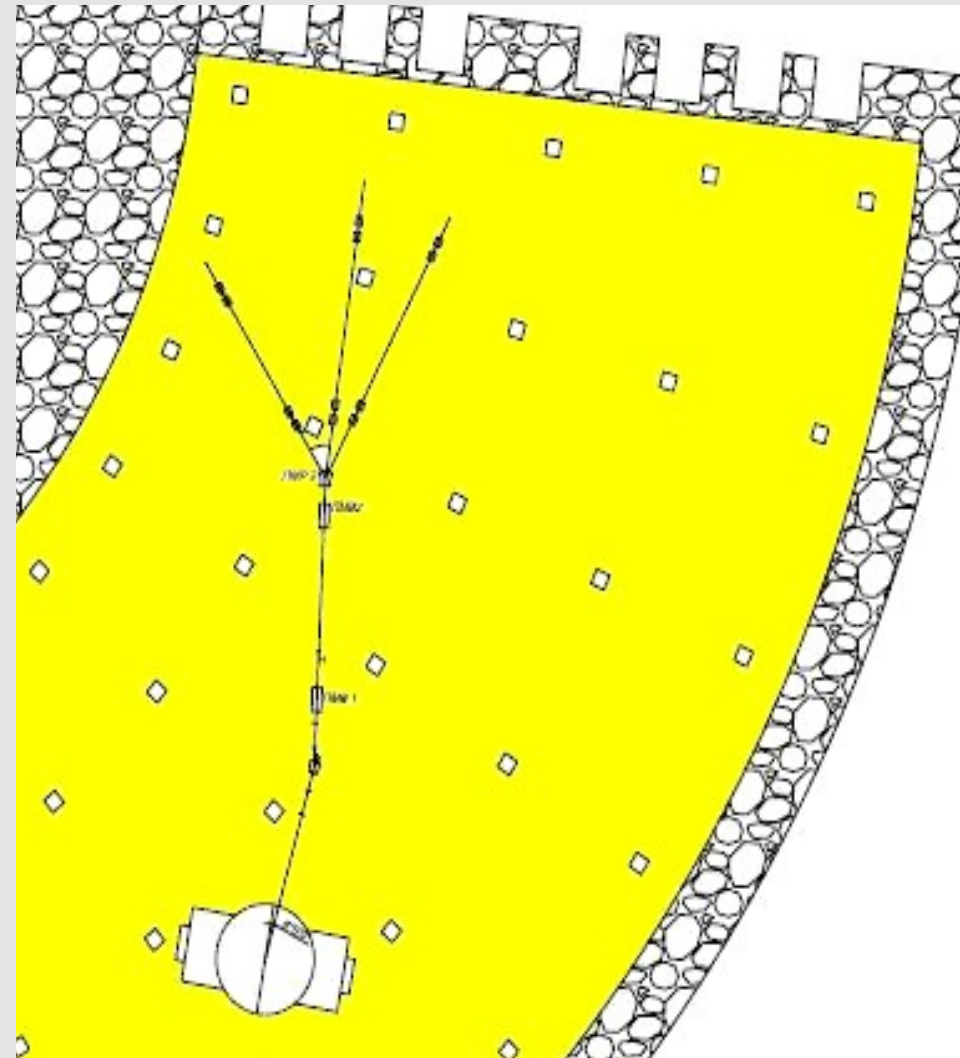
- Формирование магнитного поля !!!!!
- **Март 2011** – Система подъема верхней балки магнита. Manex, Чехия.
Источники питания САИ. Spellman и Lambda, США.
- **Июнь 2011** – Вакуумная камера и резонансная система.
САИ.
Системы электропитания основного электромагнита, согласующего магнита и двух квадрупольных линз Bruker, Франция.
- **Июль 2011** – Усилитель ВЧ. Coaxial Power System, Великобритания.

Подготовка помещений к монтажу оборудования

Зал циклотрона
Площадь 500 м²



Подвал
Площадь 600 м²



Публикации, семинары, конференции 2010 г.

- Ленинградская областная офтальмологическая конференция «Актуальные проблемы офтальмоонкологии», 18 декабря 2009, **1 доклад**
- международная научно-техническая конференция «Нанотехнологии функциональных материалов 2010», 22-24 сентября 2010 г. **1 доклад**
- конференция «СТОЙКОСТЬ - 2010», **3 доклада**
- научно-технический семинар РИ, октябрь 2010 г., **1 доклад**
- IX Конференция по физике высоких энергий, ядерной физике и ускорителям, 21 - 25 февраля 2011 года, Харьков, **4 доклада**

Публикации, семинары, конференции 2010 г.

ПУБЛИКАЦИИ

- Синхроциклотрон – 4
- Циклотрон Ц-80 – 5

Всего 70 публикаций по теме Ц-80 и 1 авт.свид. на изобретение

- Радиационная физика – 14

научные семинары отдела - 14

стипендия Губернатора Лен.обл. - 1

подано работ на стипендию 2011-2012 - 3

An aerial photograph of a large university campus. The central focus is a long, multi-story building with a prominent green roof and many windows. The campus is surrounded by dense green trees. In the background, there are other buildings, including a tall industrial-style chimney. A road with several cars is visible in the lower part of the image. The text "Благодарю за внимание." is overlaid in large, bold, yellow letters across the center of the image.

**Благодарю
за
внимание.**

РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОЕКТА Ц-80

Изготовление (НИИЭФА)

1. Коррекция Тех.Проекта (10,7)
2. Вакуумная камера (25,54)
3. Система акс. инжекции (9,35)
4. Резонансная система (6,26)
5. Пробники, стриппер (7,85)

Приобретаемое оборудование

1. Электропитание Ц-80 (17,97) (Bruker, Фр.)
2. ВЧ-Ген-р, усил. мощн. (18,23) (Coaxial, Англ.)
3. Подъемники (16,48) (Manex, Чехия)
4. Вак. насосы и оборуд. (6,86) (VAT, Швейц.)
5. Соглас. магнит (6,45) (Bruker, Фр.)
6. Ист. пит. САИ (Spellman, США)

Потребности для развития АСУ МЭ

1. ИРИС – 14 (18)

2. тт 1-канал – 6 (12)

3. μ-канал – 15 (19)

4. МАП – 4 (17)

всего в эксплуатации – 39 (45)

Цена платы управления ≈ 30 т.руб.