

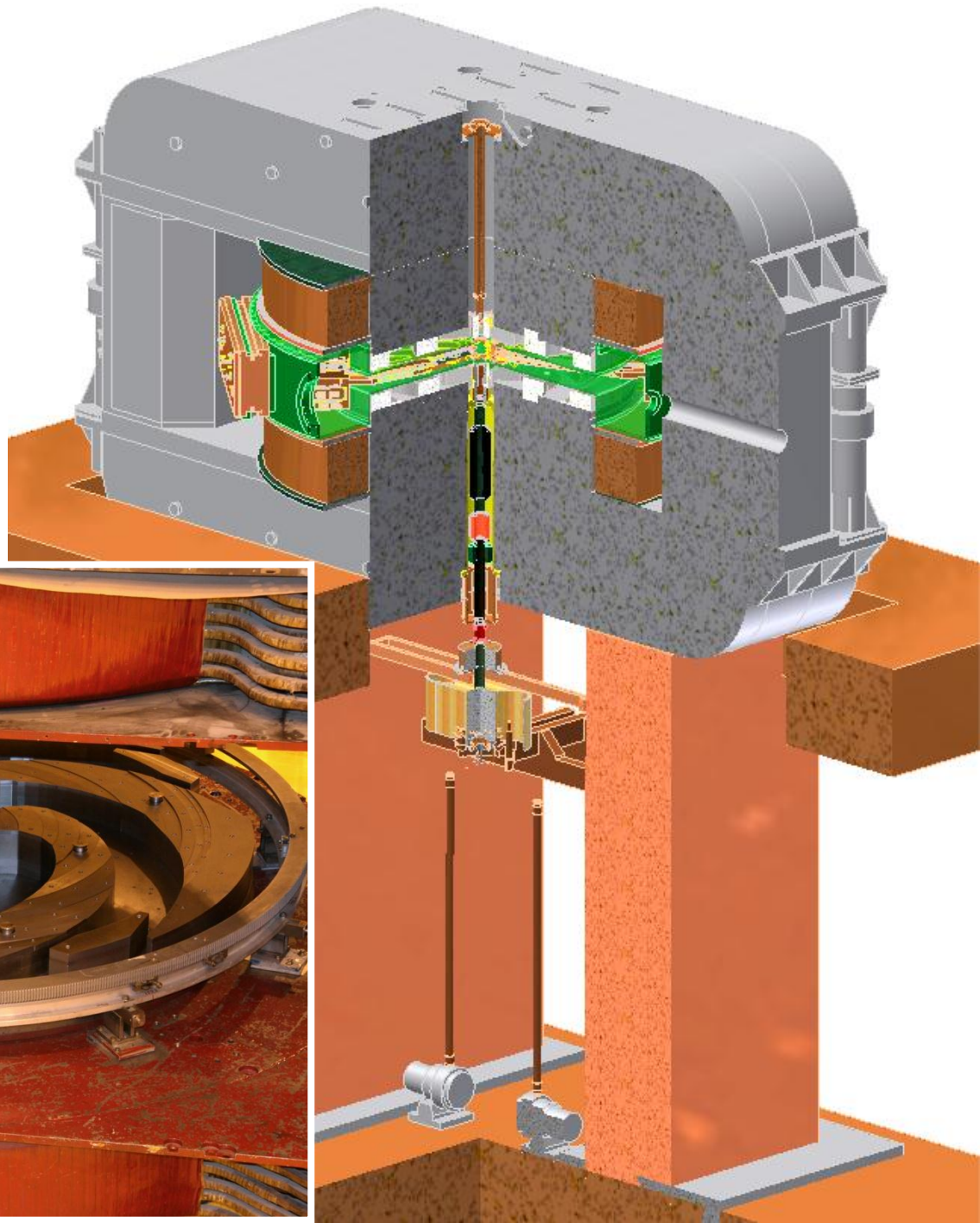
ЦИКЛОТРОН Ц-80. ЭТАП 2012.



Основные параметры:

- Габариты: 5,7*2,6*3,4 м³
- Масса: 250 т
- Диаметр полюса: 2,05 м
- Ток осн. обмотки: 800 А

- Ускоряемая частица: Н⁺
- Вывод: стриппирование
- Выведенная энергия:
изменяемая, 40÷80 МэВ
- Ток выведенного протонного
пучка: до 200 мка



Работы, необходимые для физического пуска циклотрона Ц-80 и сроки:

1. Закончить ремонт помещений.
январь 2012 г.
2. Получить из НИИЭФА сектора и начать монтаж.
11 января 2012 г.
3. Сформировать магнитное поле циклотрона Ц-80.
январь 2012 г. ÷ апрель 2012 г.
4. Выполнить монтаж систем циклотрона.
январь 2012 г. ÷ июнь 2012 г.
5. Физический пуск циклотрона.
июль 2012 г. и далее

Этапы работ.

10.04 2012 - привезли полюсные наконечники.

11.04 2012 - смонтировали верхний полюс.

12.04 2012 - подготовили нижний полюс.

13.04 2012 - ждем НИИЭФА. Не приехали.

16.04 2012 - смонтировали нижний полюс. Работу приняли. Обнаружилась проблема с верхней балкой. Смещение при подъеме.

17.04 2012 - Начали монтаж системы измерения магнитного поля. Отказала система подъема балки. Заказали чехов. Приедут 16 мая.

21.05.2012 – монтируем систему измерения магнитного поля и приступаем к измерениям.

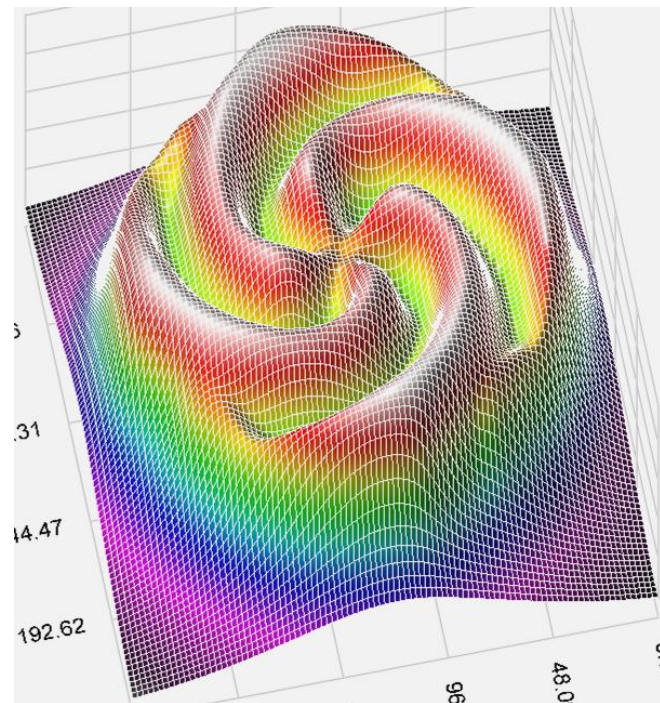
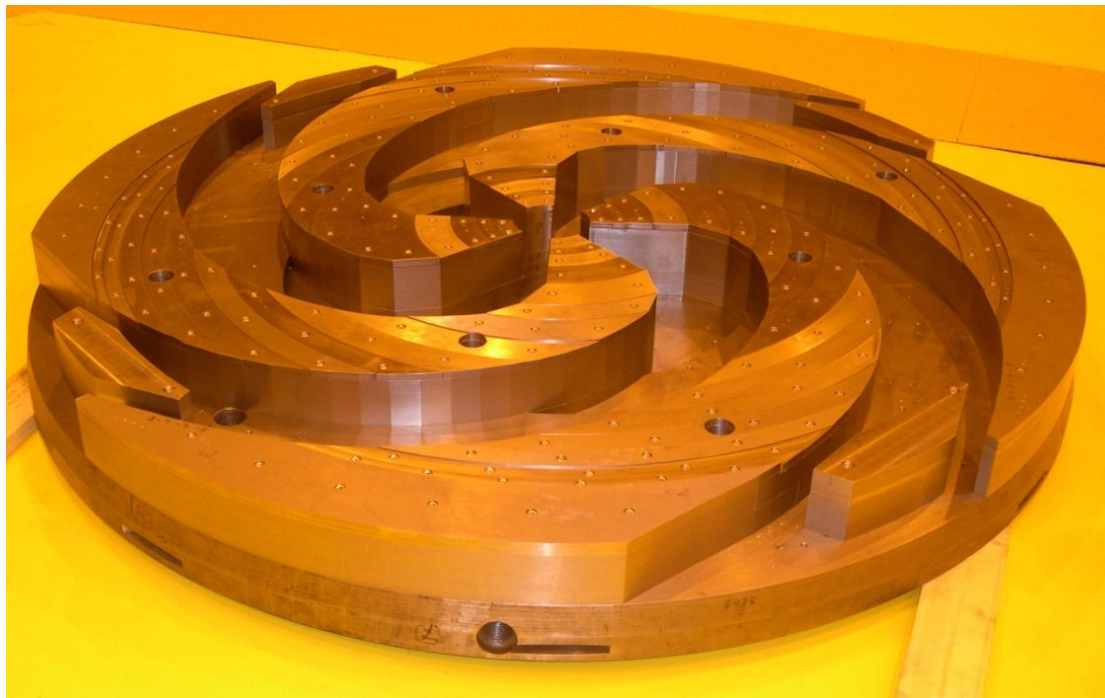
19.07.2012 - отправили в НИИЭФА долинные шиммы на переделку.

07.09.2012 - привезли из НИИЭФА долинные шиммы, секторные накладки, катушки

10.09.2012 – установили долинные шиммы. Приступаем к измерениям поля.

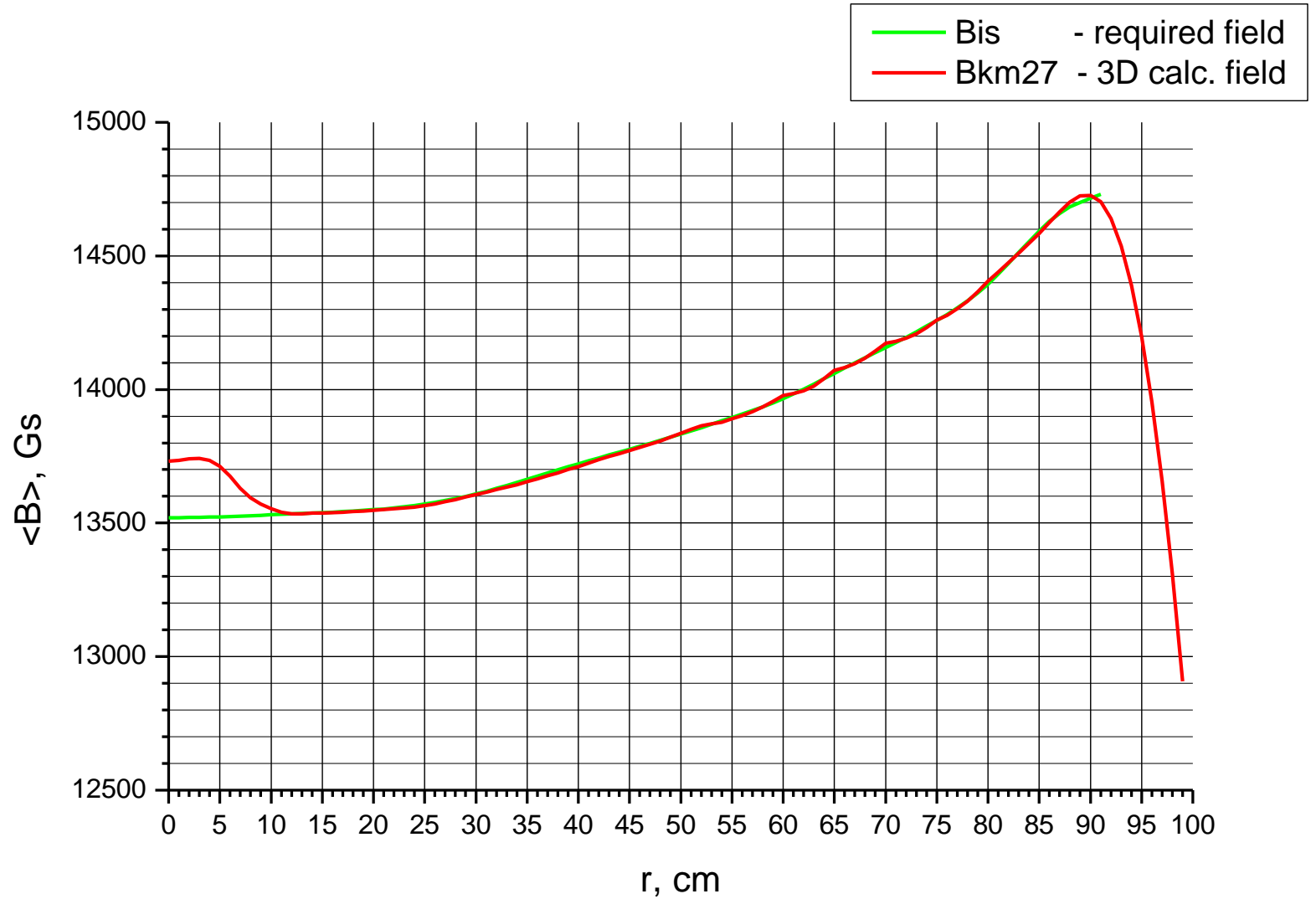
Новые сектора с секторными накладками (17x8)

10.04.2012



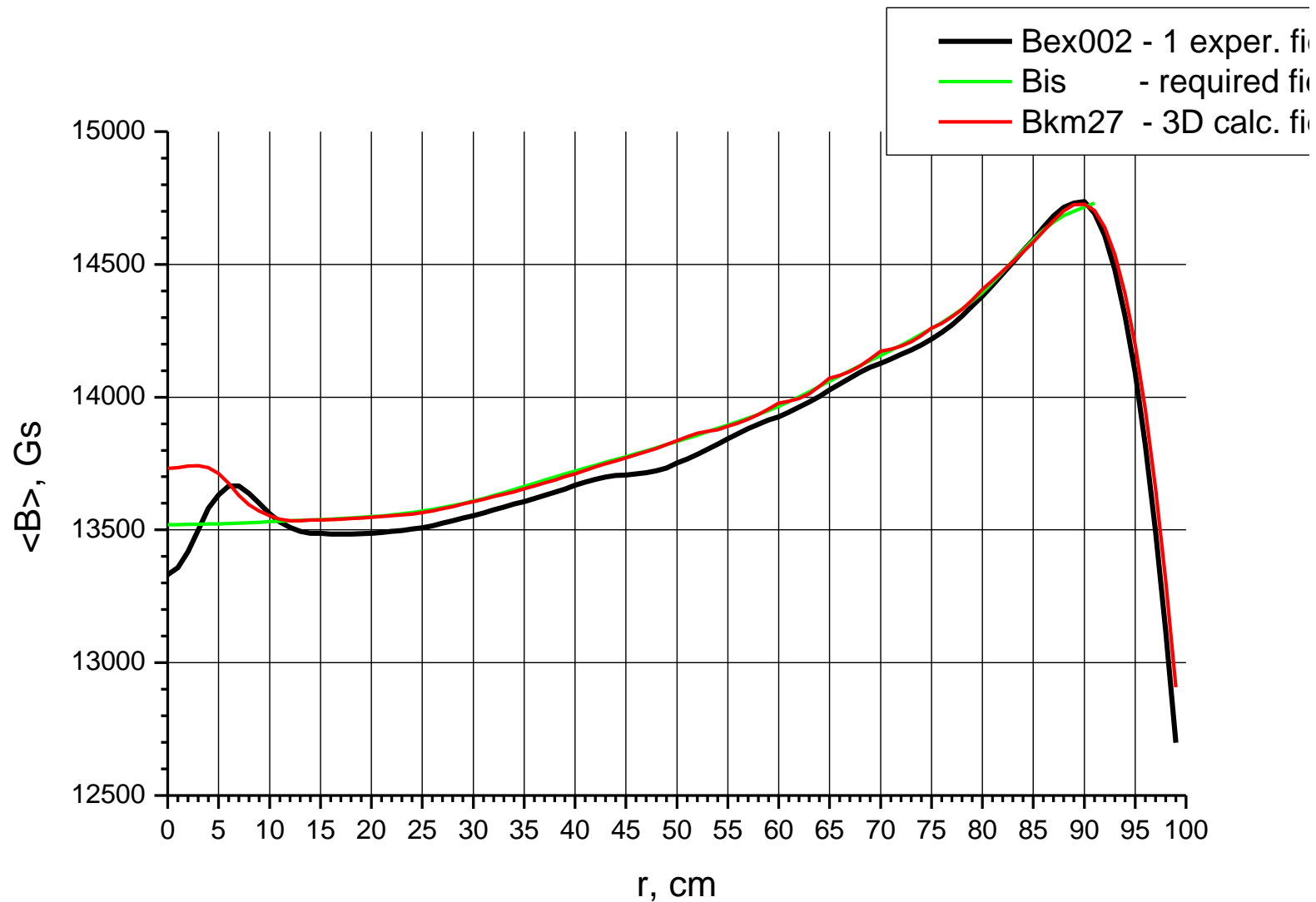
Первое измерение магнитного поля Ц-80.

21 мая – 15 июля



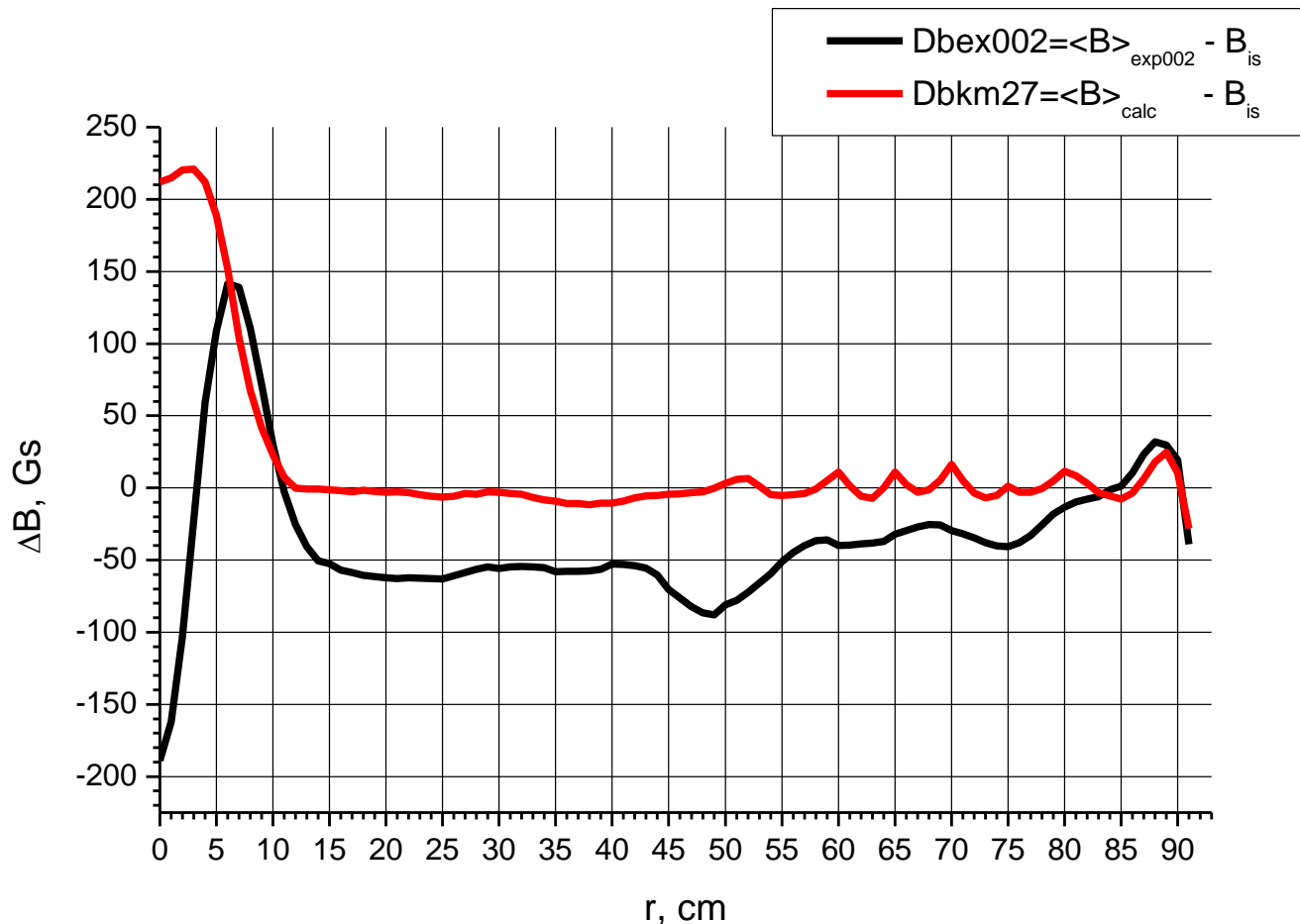
Первое измерение магнитного поля Ц-80.

21 мая – 15 июля



Отклонения 1-го измеренного поля Ц-80 и ЗД.

21 мая – 15 июля

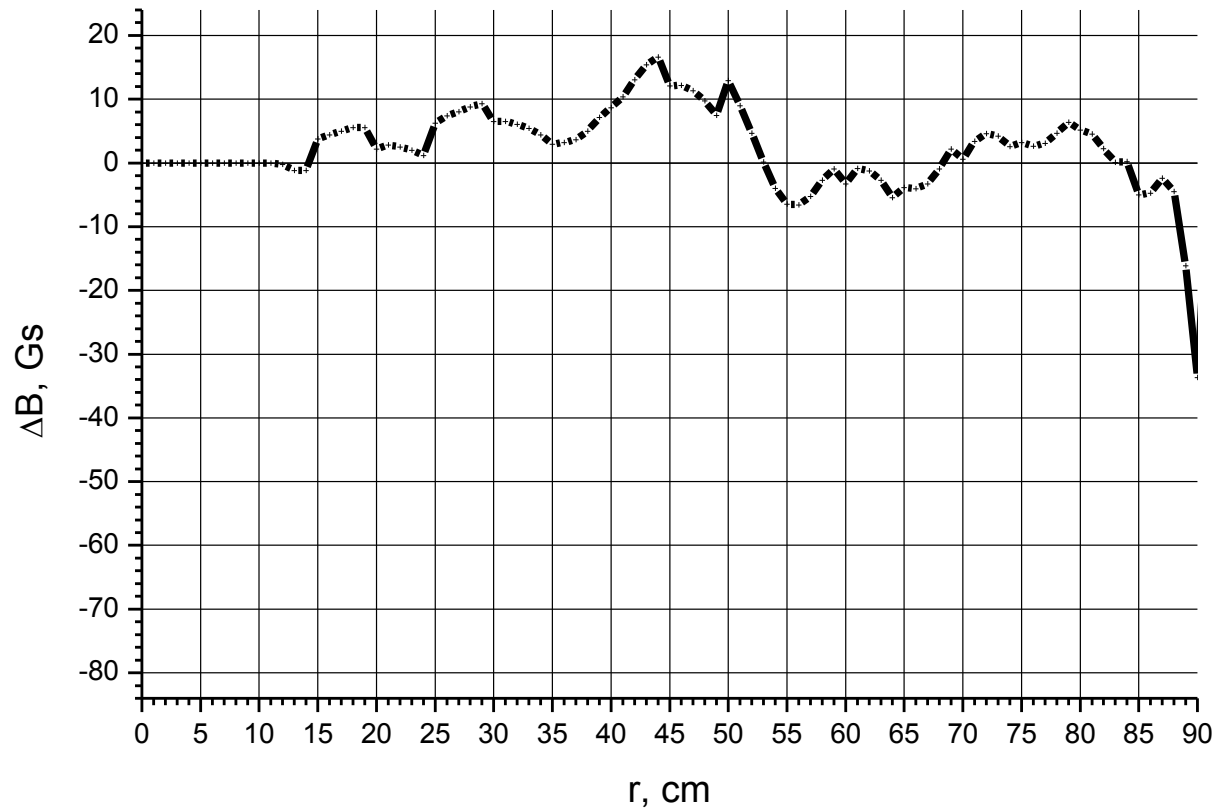


Причина – сектора изготовлены из другого типа стали

Этап МИ на 1\4

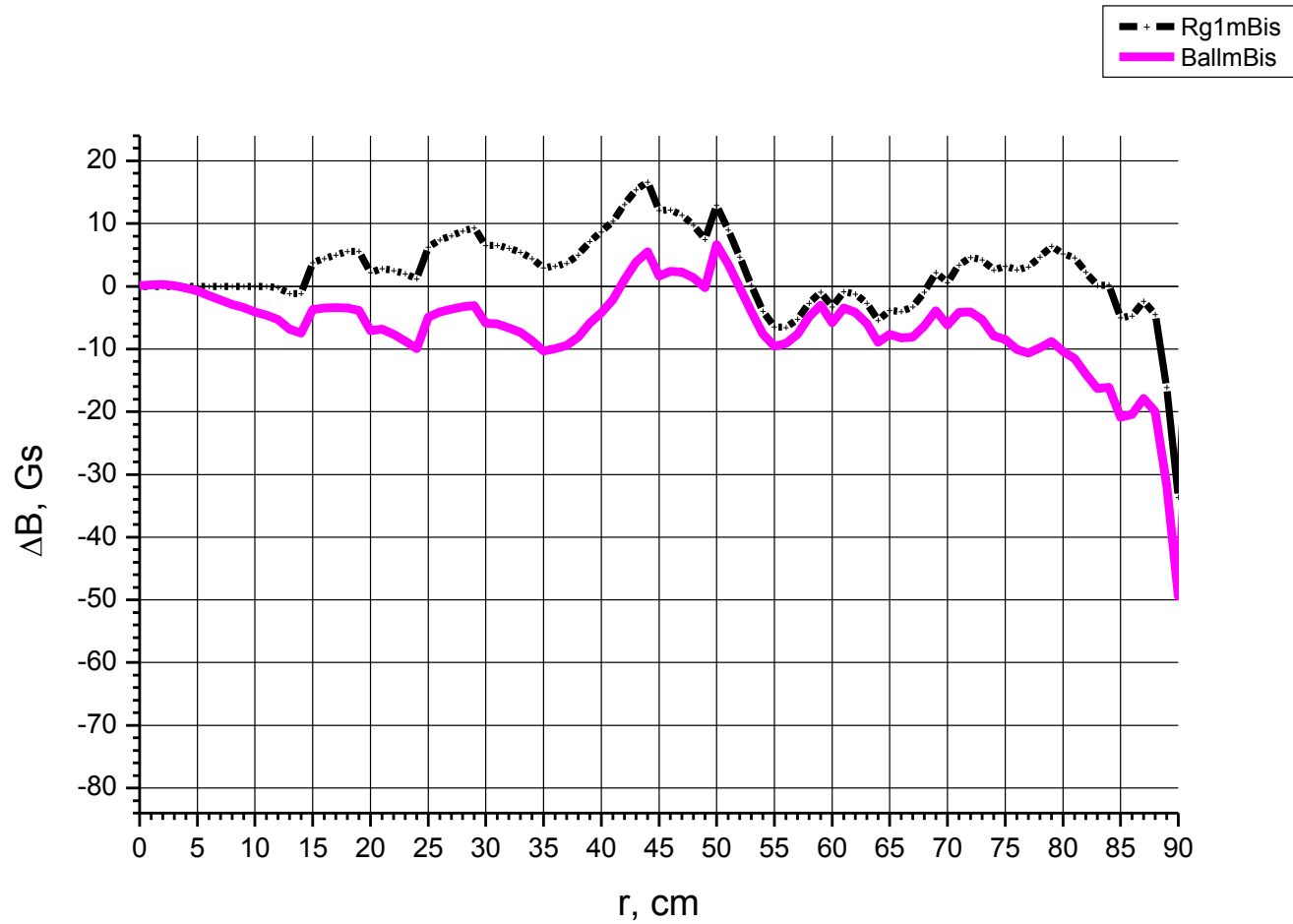
9 сентября – декабрь

— Rg1mBis



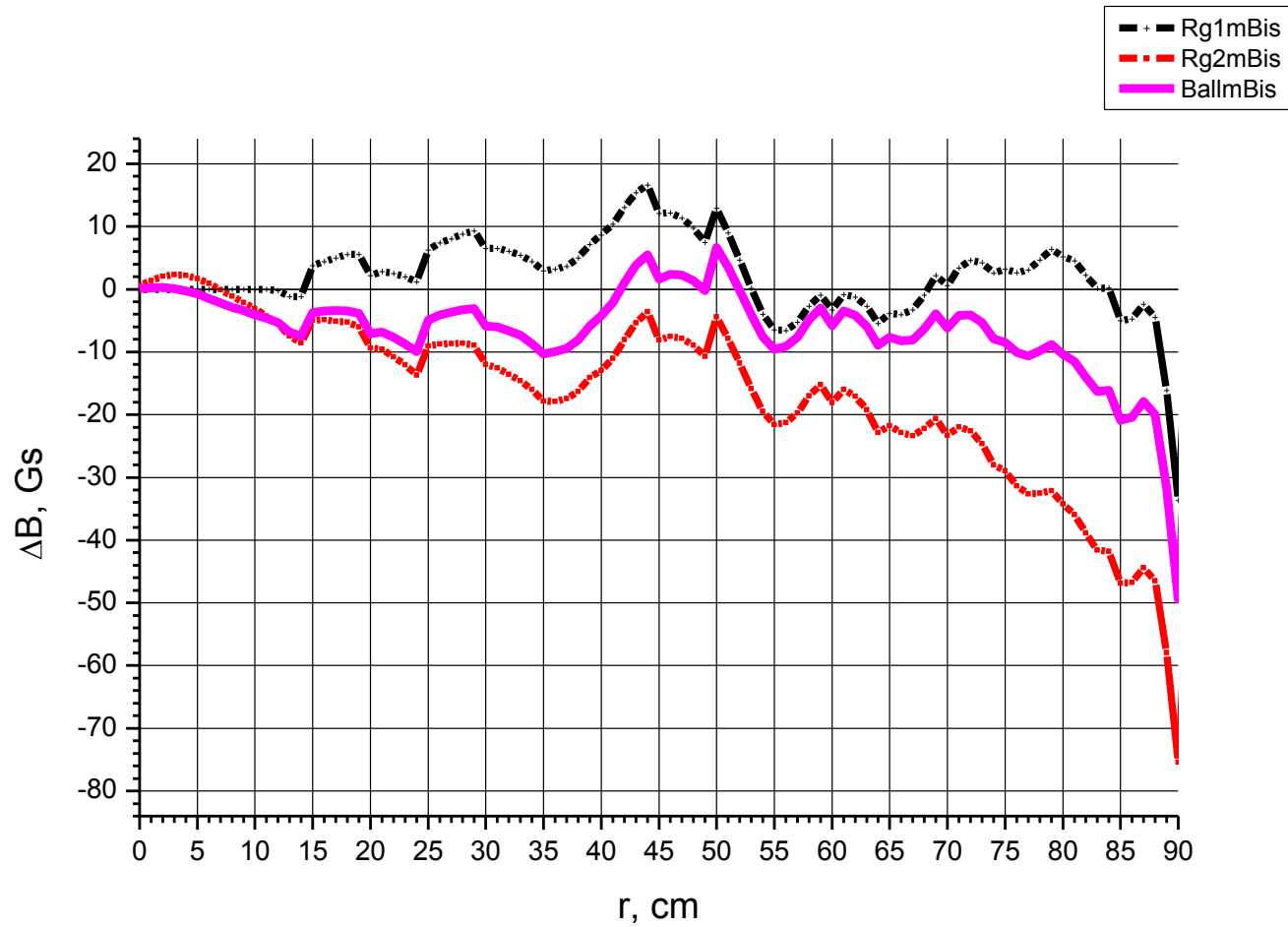
Этап МИ на 1\4

9 сентября – декабрь



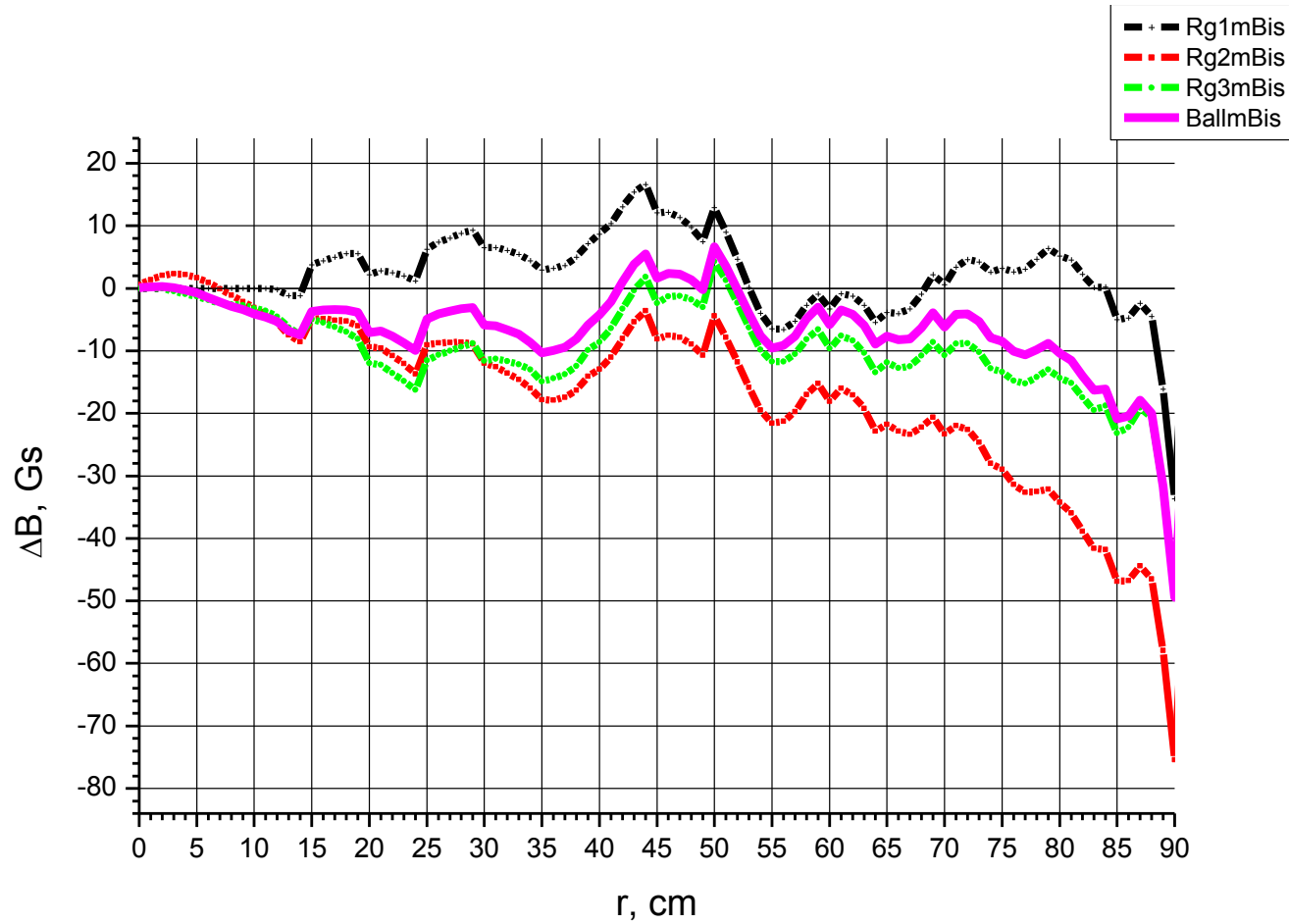
Этап МИ на 1\4

9 сентября – декабрь



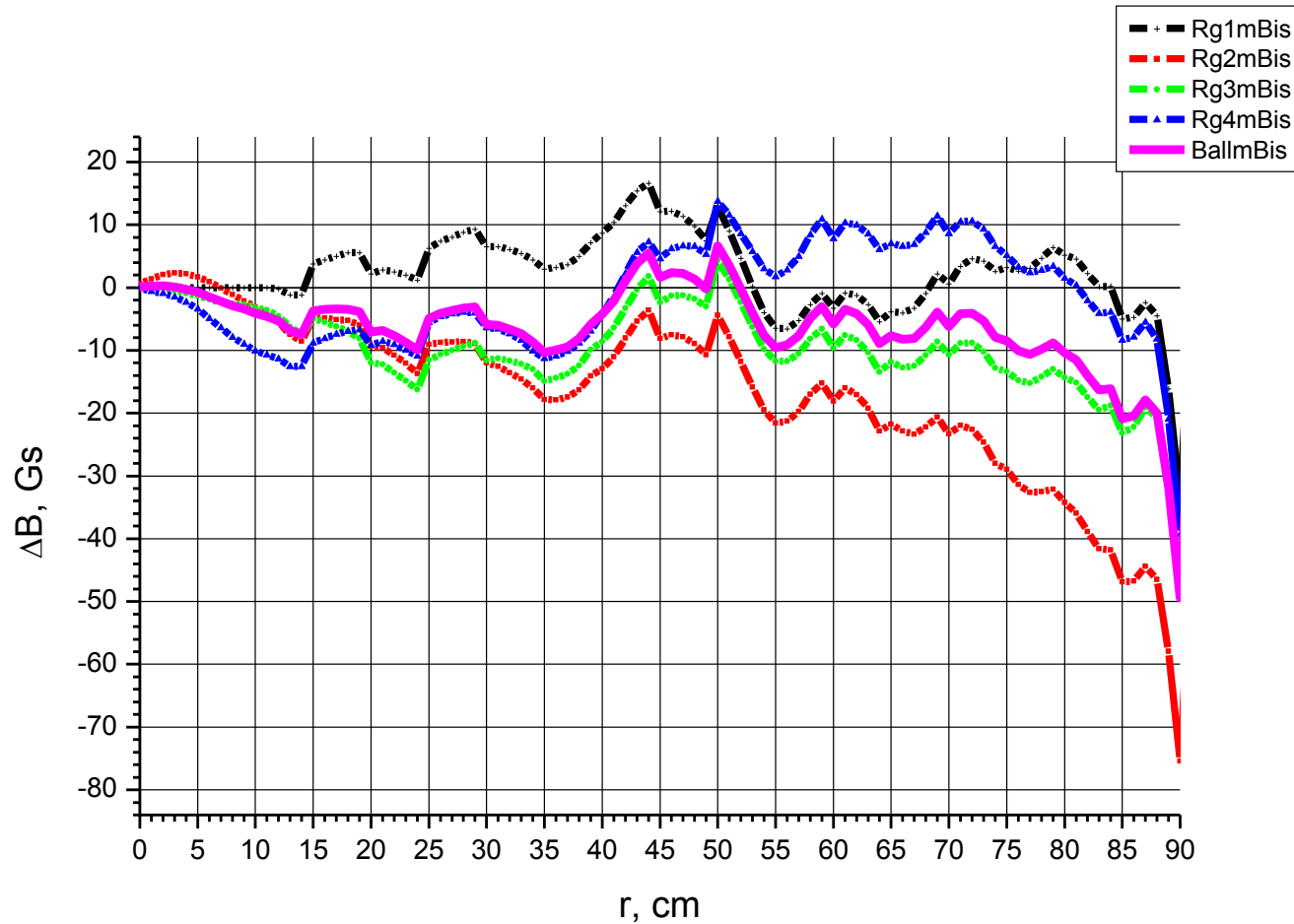
Этап МИ на 1\4

9 сентября – декабрь



Этап МИ на 1\4

9 сентября – декабрь



Вывод - все пары секторов разные.

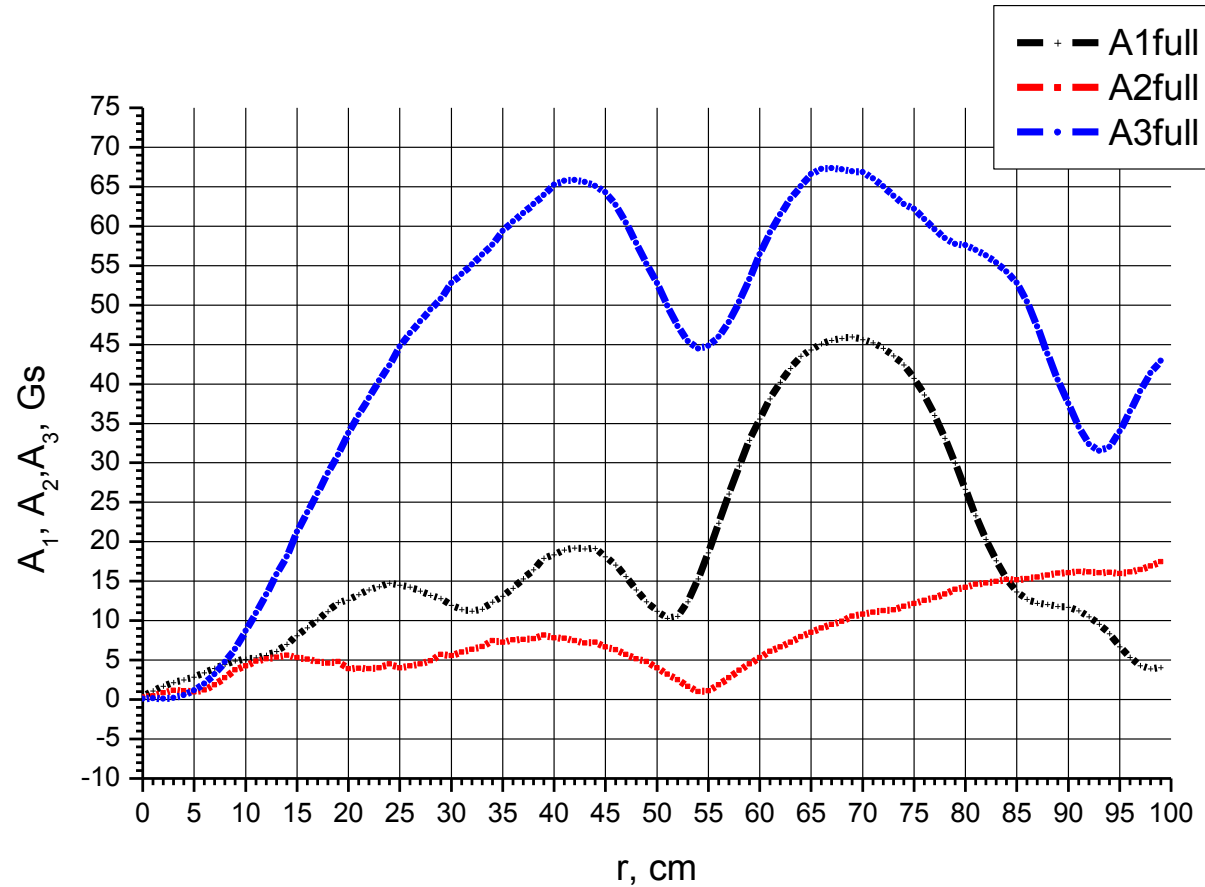
Все секторные накладки изготовлены из разных сортов стали!

Этап МИ: паразитные гармоники

9 сентября – декабрь

A_1 должна $\rightarrow 0$
 A_2, A_3 тоже
слишком большие

Дополнительное
шиммирование

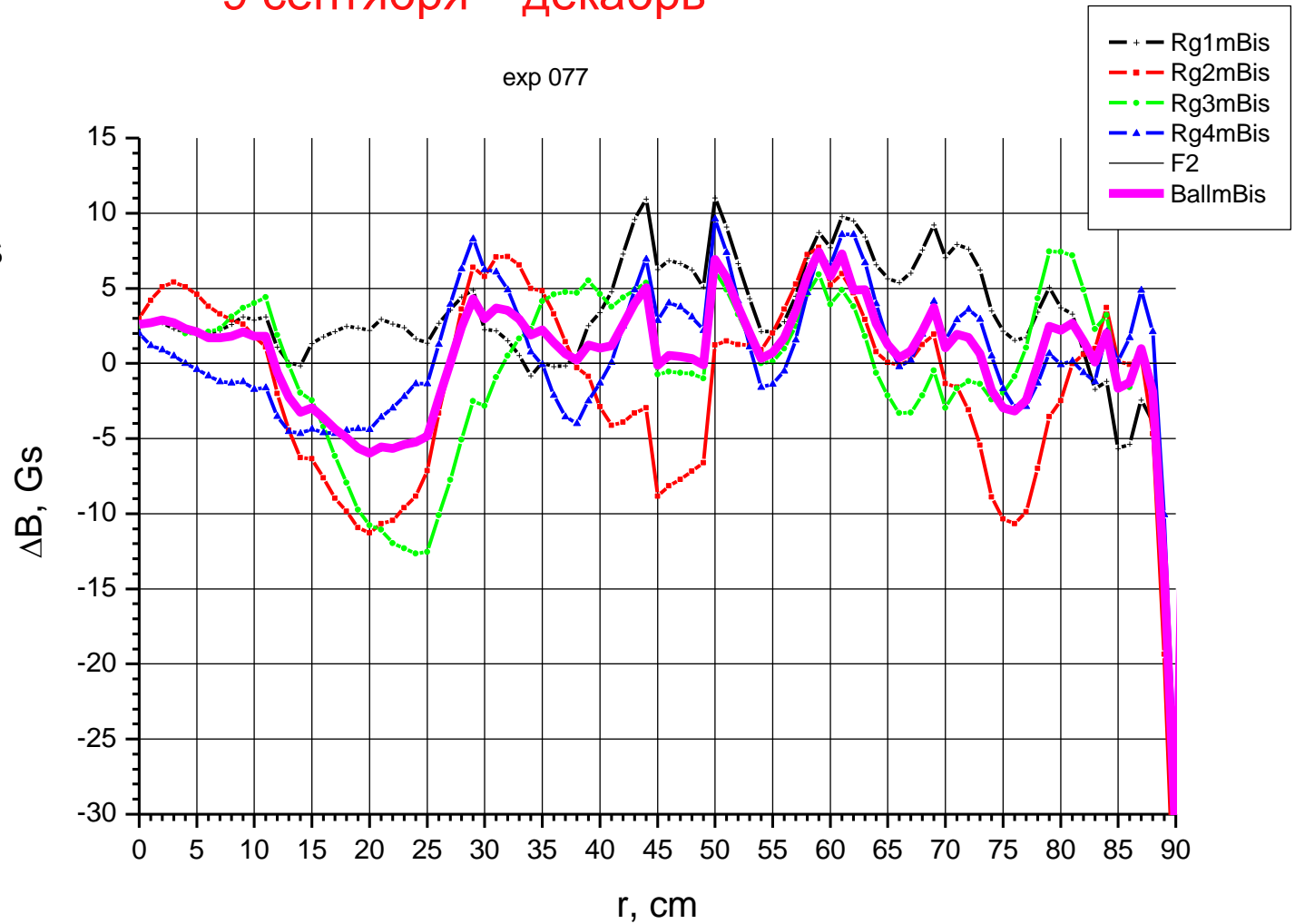


Этап МИ на 1\1 (~+/- 5 Гс)

9 сентября – декабрь

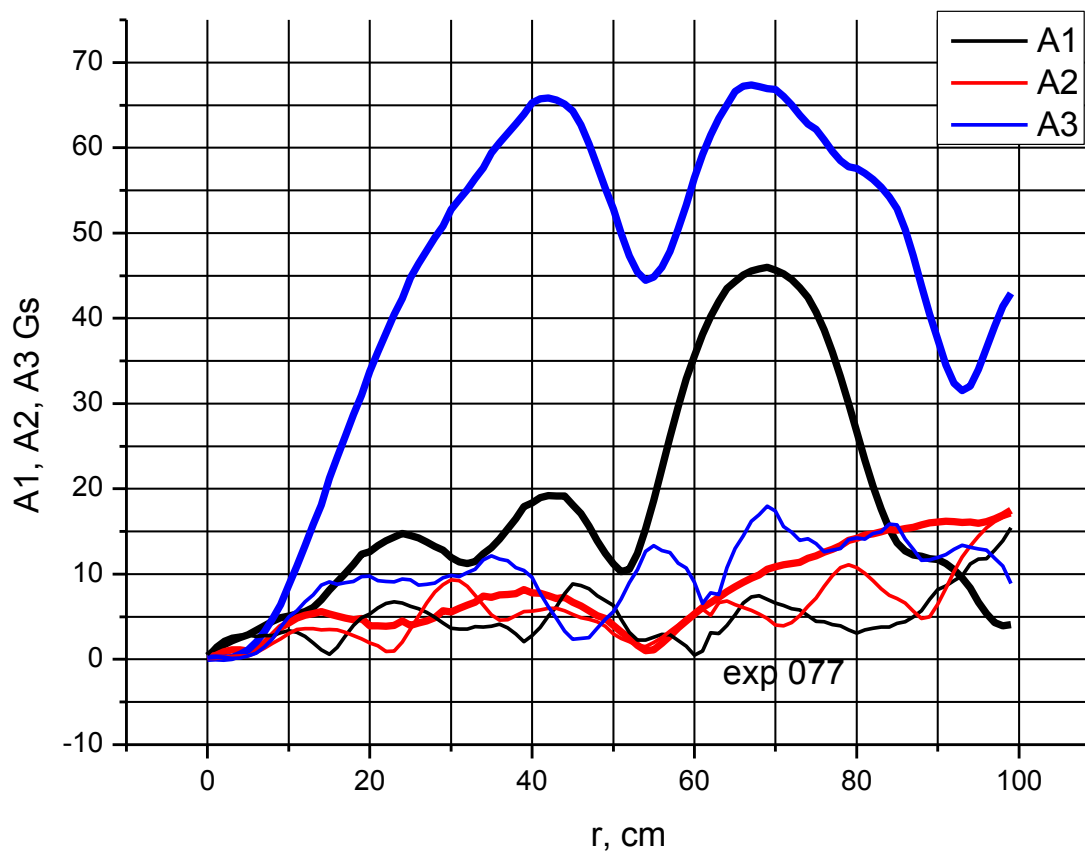
exp 077

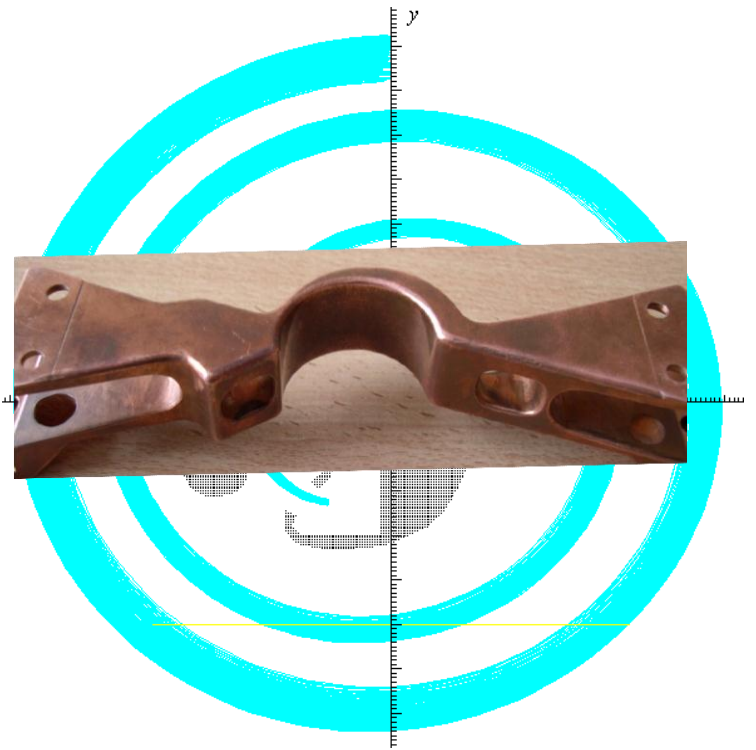
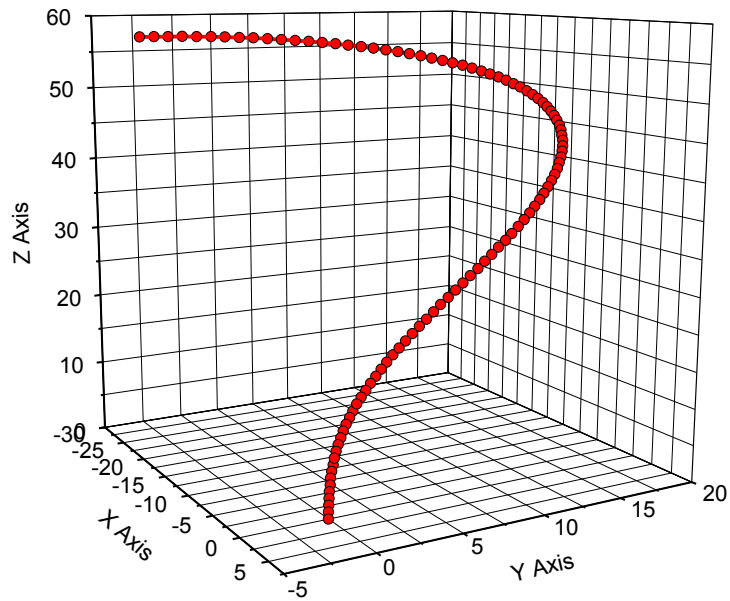
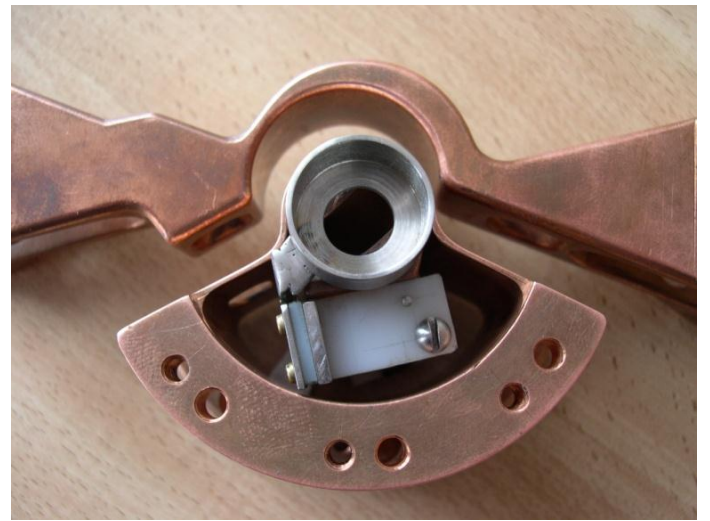
$\Delta B_{\text{all}} \sim \pm 5 \text{ Gs}$



Этап МИ: паразитные гармоники.

9 сентября – декабрь

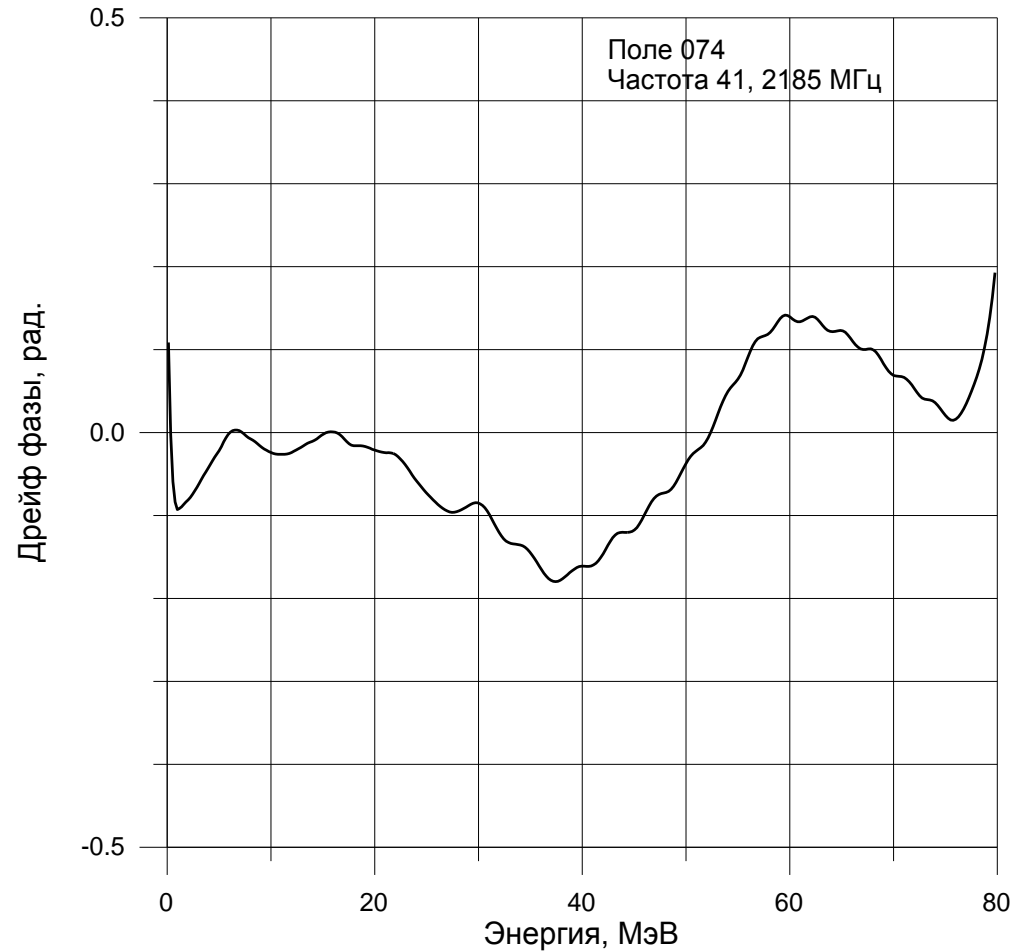




Фазовое движение.

9 сентября – декабрь

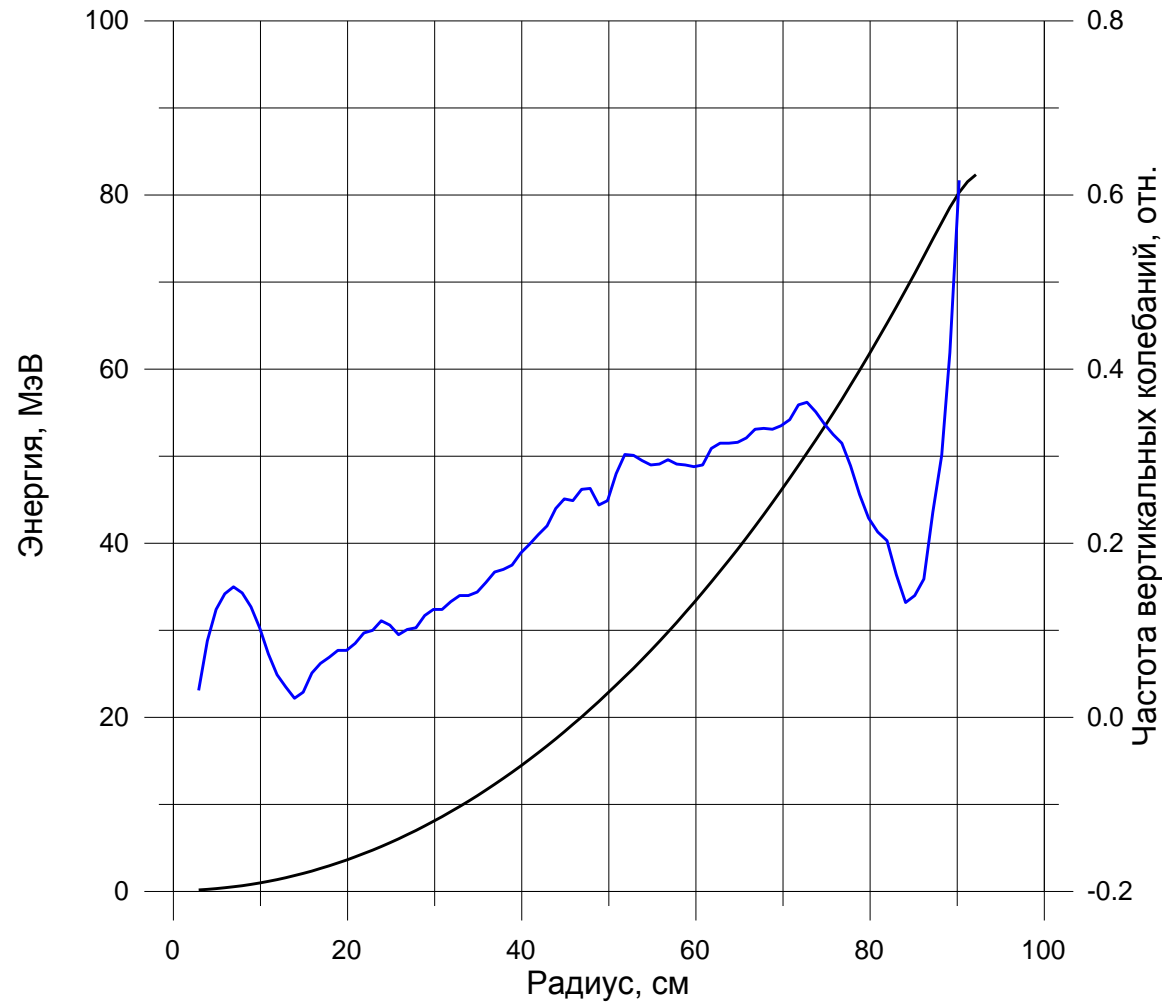
Фазовое движение частицы со средней «нулевой» фазой в магнитном поле Field074 с компенсированной 1-й гармоникой, полученное при расчетном моделировании ускорения от выхода инфлектора до конечного радиуса циклотрона Ц-80.



Совместные с НИИЭФА расчеты динамики.

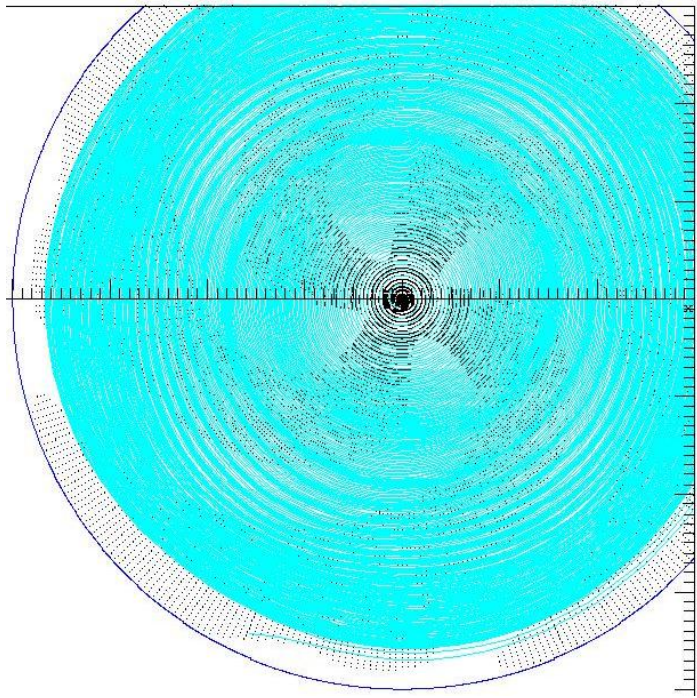
декабрь

Расчетные зависимости частоты вертикальных бетатронных колебаний и энергии ускоренных ионов Н- от среднего радиуса равновесной орбиты для карты поля Field074.

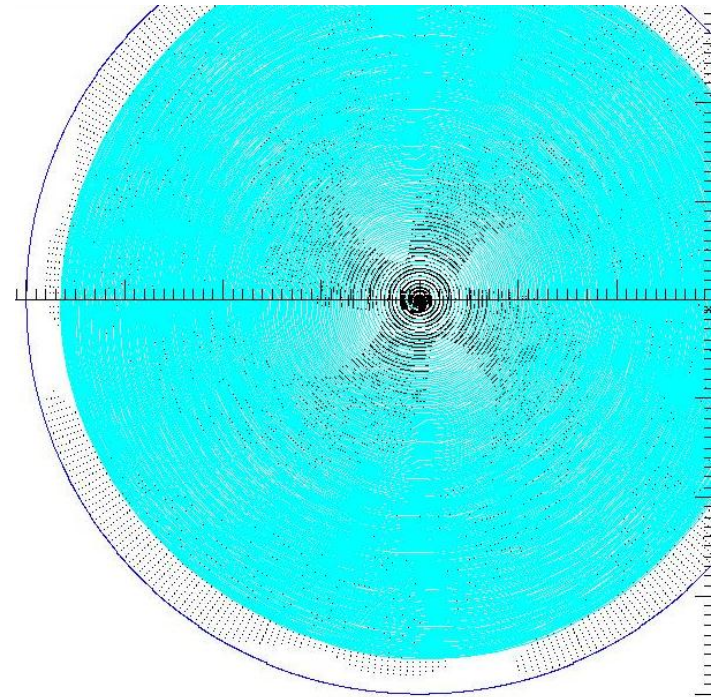


моделирование ускорения декабрь

а) в магнитном поле
Field074:
видны «биения» -
области сгущения и
разряжения
ускоренных орбит.

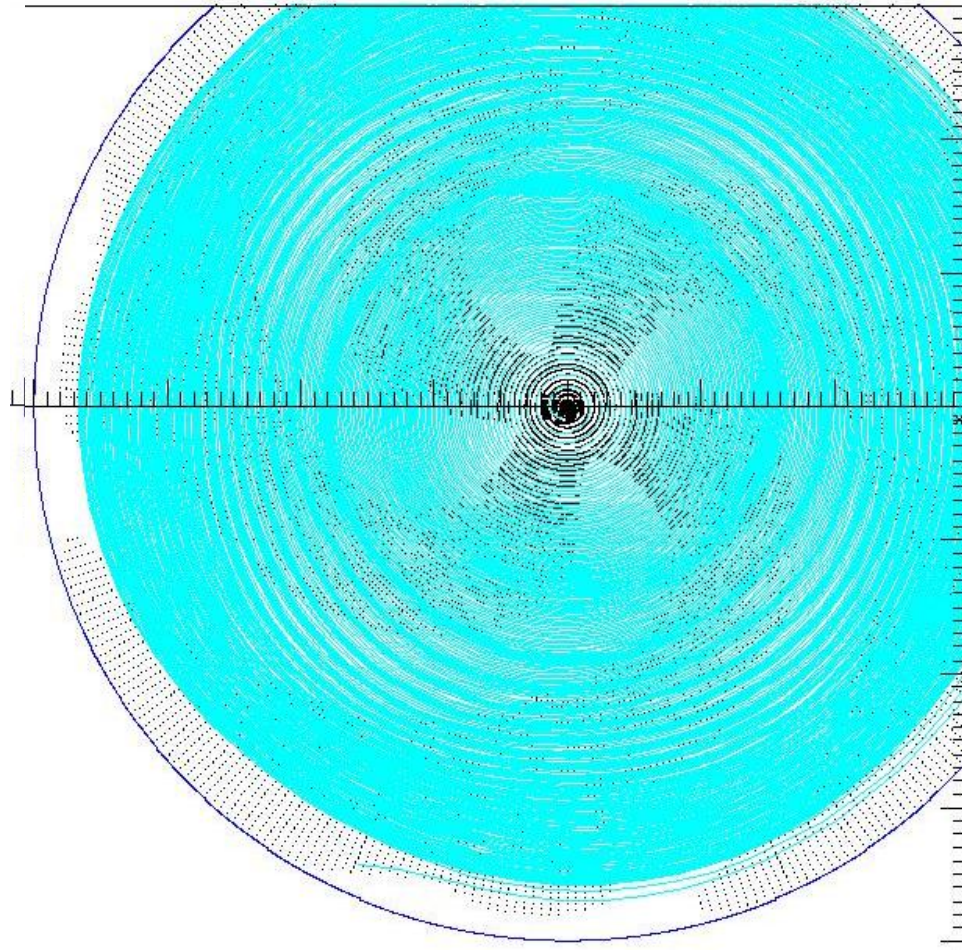


б) в магнитном поле
Field074:
1-я гармоника поля
полностью
компенсирована:
«биения» исчезли.



моделирования ускорения

декабрь



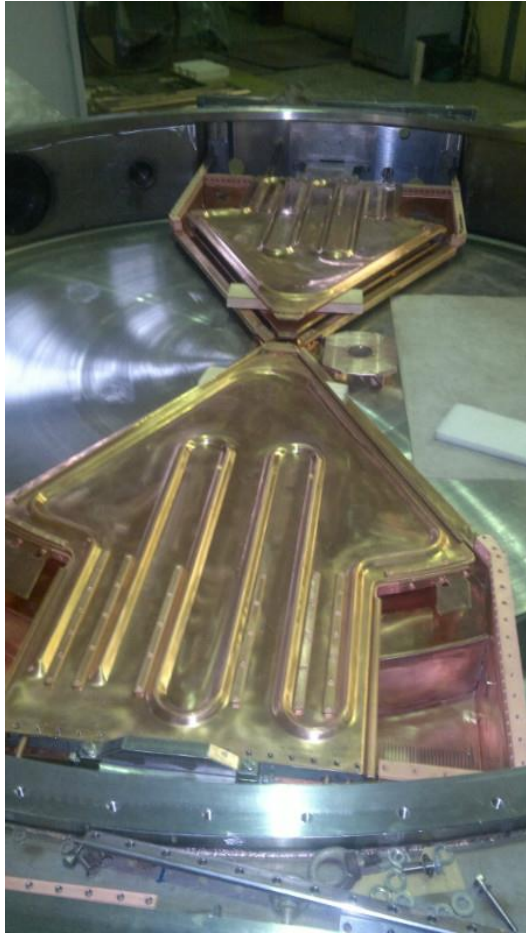
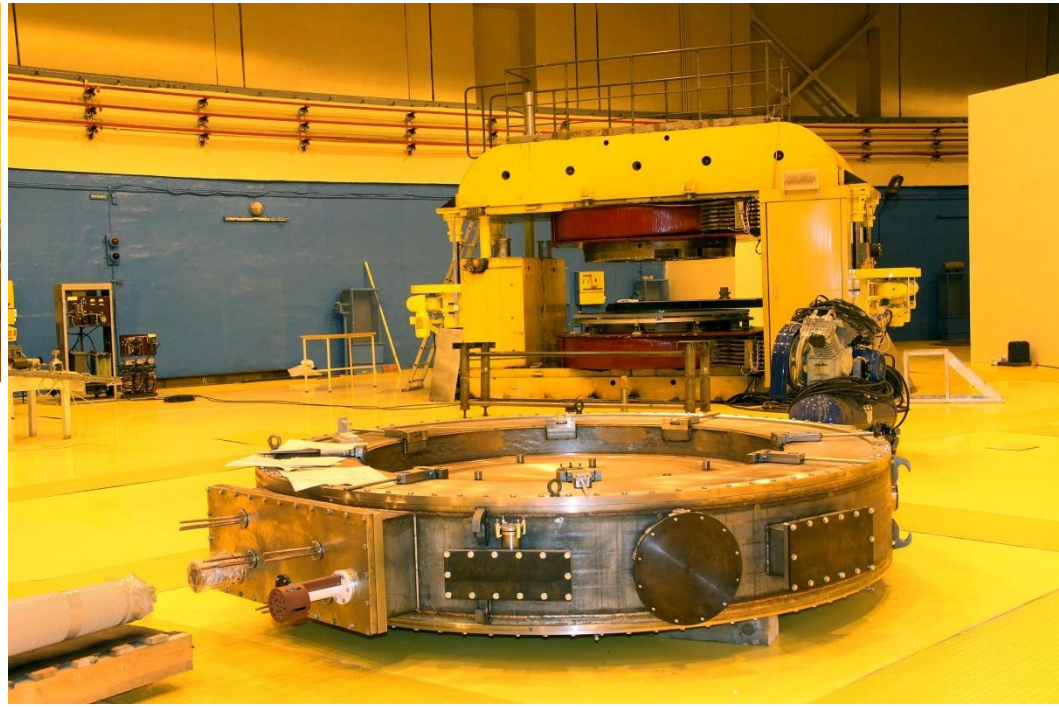
Ближайшие задачи

- Провести тщательную калибровку датчиков Холла
- Добить паразитные гармоники (особенно первую)
- Провести окончательное шиммирование, измерить поле и более тщательно рассчитать динамику
- Для завершения этого этапа надо чуть-чуть потерпеть...

Степень готовности систем циклотрона.

- Подготовлены помещения для установки оборудования.
- Подготовлен магнит Ц-80 для монтажа систем циклотрона (подъем верхней балки).
- Готова система питания циклотрона (ГРЩ).
- Готова система питания обмоток циклотрона и магнитных элементов (BRUKER).
- Готова система охлаждения.
- Готова система управления.
- Готова вакуумная система.
- Готова ВЧ-система. (Усилитель мощности ВЧ - ????)
- Готова система внешней инжекции.
- Готова система вывода и диагностики пучка.
- Готов согласующий магнит и дублет линз.
- **Магнитное поле ????**









УТВЕРЖДАЮ
 Заместитель генерального директора ФГУП «НИИЭФА»
 им. Д.В. Ефремова, директор НИИМ ТРЦ
 А.П. Стрельва
 2011 г. год

ЗАМЕРЕНИЕ
 О правильности работы дозиметра № 1 - 4 для ИС
 индуктивности дальних излучателей мощностью
 1. Разбор индуктивных излучателей
 2. Учетная информация об
 лучевой нагрузке
 3. Ид. докум.
 4. Ид.

НИИ «ЛУЦ» ФГУП «НИИЭФА» им. Д.В. Ефремова
ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № 1
 УТВЕРЖАЮ: Ю.И. Гавриш
 2011 г.
 Лист 1
 Листов 1

Наименование: Главный реперный дозиметр
 Обозначение: Е-339-002
 Заводской номер: 10111

Испытания выполнены: [подпись] Дата: []

Начальник отдела ускорителей ионов: [подпись] Дата: []

НИИ «ЛУЦ» ФГУП «НИИЭФА» им. Д.В. Ефремова
ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № 6
 УТВЕРЖАЮ: Ю.И. Гавриш
 2011 г.
 Лист 1
 Листов 1

Наименование: Стойка питания инжектора
 Обозначение: Е-339-049
 Заводской номер: 10111

Испытания выполнены: [подпись] Дата: []

Начальник отдела ускорителей ионов: [подпись] Дата: []

НИИ «ЛУЦ» ФГУП «НИИЭФА» им. Д.В. Ефремова
ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № 5
 УТВЕРЖАЮ: Ю.И. Гавриш
 2011 г.
 Лист 1
 Листов 1

Наименование: Стойка питания инжектора
 Обозначение: Е-338-033
 Заводской номер: 10111

Испытания выполнены: [подпись] Дата: []

Начальник отдела ускорителей ионов: [подпись] Дата: []

НИИ «ЛУЦ» ФГУП «НИИЭФА» им. Д.В. Ефремова
ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № 7
 УТВЕРЖАЮ: Ю.И. Гавриш
 2011 г.
 Лист 1
 Листов 1

Наименование: Система внешней ионизации
 Обозначение: Е-338-558
 Заводской номер: 10111

Испытания выполнены: [подпись] Дата: []

Начальник отдела ускорителей ионов: [подпись] Дата: []

№ п/п	Наименование испытания	Результат
1	Соответствие требованиям комплекта конструкторской документации	1,2 мА
2	Ток ионного пучка	не менее 1,0 мА 26,0 ± 0,3 мВ
3	Энергия ионного пучка на выходе СИИ	не более 3,5 мВ 0,35 π мм мрэд
4	Диаметр ионного пучка нормализованный	не более 0,4 π мм мрэд 5,5 кВт
5	Эмittance ионного пучка системы электронитации	не более 6 кВт 12 см ² /мин
6	Потребляемая мощность газа	не более 15 см ³ /мин
7	Расход плазмобразующего газа	не менее 17 л/мин
8	Расход охлаждающей воды	

НИИ «ЛУЦ» ФГУП «НИИЭФА» им. Д.В. Ефремова
ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № 3
 УТВЕРЖАЮ: Ю.И. Гавриш
 2011 г.
 Лист 1
 Листов 1

Наименование: Стойка источника стабильного тока
 Обозначение: MON2
 Заводской номер: 10111

Испытания выполнены: [подпись] Дата: []

Начальник отдела ускорителей ионов: [подпись] Дата: []

НИИ «ЛУЦ» ФГУП «НИИЭФА» им. Д.В. Ефремова
ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № 4
 УТВЕРЖАЮ: Ю.И. Гавриш
 2011 г.
 Лист 1
 Листов 1

Наименование: Стойка источника стабильного тока
 Обозначение: MON2
 Заводской номер: 10111

Испытания выполнены: [подпись] Дата: []

Начальник отдела ускорителей ионов: [подпись] Дата: []

НИИ «ЛУЦ» ФГУП «НИИЭФА» им. Д.В. Ефремова
ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № 8
 УТВЕРЖАЮ: Ю.И. Гавриш
 2011 г.
 Лист 1
 Листов 1

Наименование: Камера ускорителей ионов
 Обозначение: 1А-207-190
 Заводской номер: 10111

Испытания выполнены: [подпись] Дата: []

Начальник отдела ускорителей ионов: [подпись] Дата: []

№ п/п	Наименование испытания	Результат
1	Проверка герметичности вакуумной камеры	Соответствует
2	Проверка герметичности уплотнений, связанных с к-утом	Соответствует
3	Проверка наличия вакуумной системы в пробирке	Соответствует
4	Проверка наличия насосов вакуумной, отключенных к трекслампному, Е-339-135	Соответствует
5	Проверка наличия переключения пробника штатного	Соответствует
6	Проверка диапазона переключения пробника штатного	Соответствует
7	Проверка диапазона переключения пробника штатного	Соответствует
8	Проверка диапазона переключения пробника штатного	Соответствует
9	Проверка диапазона переключения пробника штатного	Соответствует

НИИ «ЛУЦ» ФГУП «НИИЭФА» им. Д.В. Ефремова
ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № 12
 УТВЕРЖАЮ: Ю.И. Гавриш
 2012 г.
 Лист 1
 Листов 1

Наименование: Оборудование системы транспортировки
 Обозначение: Ц-80
 Заводской номер: 10111

Испытания выполнены: [подпись] Дата: []

Начальник отдела ускорителей ионов: [подпись] Дата: []

№ п/п	Наименование изделия	Результат
1	Электроматрикс с осциллографом 7-27-3100-1.2. Е-339-389	Соответствует
2	Электроматрикс с осциллографом В-КЖК15-0.3.	Соответствует
3	Линза электромагнитная Е-КЖК-10 №1. ФРКП1.26.000.000	Соответствует
4	Линза электромагнитная Е-КЖК-10 №2. ФРКП1.26.000.000	Соответствует
5	Линза электромагнитная Е-332-700	Соответствует
6	Цилиндр Фарадея. Е-332-091	Соответствует

НИИ «ЛУЦ» ФГУП «НИИЭФА» им. Д.В. Ефремова
ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № 9
 УТВЕРЖАЮ: Ю.И. Гавриш
 2011 г.
 Лист 1
 Листов 1

Наименование: Камера ускорителей ионов
 Обозначение: 1А-207-190
 Заводской номер: 10111

Испытания выполнены: [подпись] Дата: []

Начальник отдела ускорителей ионов: [подпись] Дата: []

НИИ «ЛУЦ» ФГУП «НИИЭФА» им. Д.В. Ефремова
ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № 10
 УТВЕРЖАЮ: Ю.И. Гавриш
 2011 г.
 Лист 1
 Листов 1

Наименование: Оборудование системы транспортировки
 Обозначение: Ц-80
 Заводской номер: 10111

Испытания выполнены: [подпись] Дата: []

Начальник отдела ускорителей ионов: [подпись] Дата: []

НИИ «ЛУЦ» ФГУП «НИИЭФА» им. Д.В. Ефремова
ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ № 11
 УТВЕРЖАЮ: Ю.И. Гавриш
 2012 г.
 Лист 1
 Листов 1

Наименование: Оборудование системы транспортировки
 Обозначение: Ц-80
 Заводской номер: 10111

Испытания выполнены: [подпись] Дата: []

Начальник отдела ускорителей ионов: [подпись] Дата: []

*Протоколы испытаний прилагаются

УТВЕРЖДАЮ:
Директор НПК ЛУЦ
А.П. Строкач
Строкач А.П.
2012 г.

Электромагнит корректирующий 8x8 ЭК15-0.03
(Конструкторская документация ФРКП.28.000.000.
Заводской номер _____).

Результаты испытаний.
Протокол № ЭМИ-006/2012

УТВЕРЖДАЮ:
Директор НПК ЛУЦ
А.П. Строкач
Строкач А.П.
30.11. 2012 г.

Электромагнит 7x27ЭП40-1.2
(Конструкторская документация Е.339.389.
Зав. Номер 15/2012)

Протокол испытаний ЭМИ-05/2012

Начальник отдела
В.Г. Мудролобов
Мудролобов В.Г.
30.11.12 2012

Санкт-Петербург
2012

УТВЕРЖДАЮ:
Директор НПК ЛУЦ
А.П. Строкач
Строкач А.П.
30.11. 2012 г.

Электромагнитная линза 8ЛК30-10.
(Конструкторская документация ФРКП.26.000.000.
Зав. номер 08/2012)

Протокол испытаний ЭМИ-04/2012

УТВЕРЖДАЮ:
Директор НПК ЛУЦ
А.П. Строкач
Строкач А.П.
30.11. 2012 г.

Электромагнитная линза 8ЛК30-10
(Конструкторская документация ФРКП.26.000.
Зав. номер 07/2012)

Протокол испытаний ЭМИ-03/2012

Начальник отдела
В.Г. Мудролобов
Мудролобов В.Г.
30.11.12 2012

УТВЕРЖДАЮ
Директор НПК ЛУЦ
А.П. Строкач
Строкач А.П.
2012 г.

Датчик плотности пучка
(Конструкторская документация Е.332.700СБ)

Протокол испытаний

Начальник отдела:
В.Г. Мудролобов
Мудролобов В.Г.
2012г.

Санкт-Петербург
2012г.

90137220 Proforma Invoice

Wissambourg, 01.12.2011



Delivery DAP @ Petersburg
Delivery date 01.12.2011
Page 1/2

Brüker Biospin
34, rue de Hambourg - BP 10002
67186 Wissambourg Cedex
France
Tel: +33(0)388 73 6820 - Fax: +33(0)388 73 6879
www.brueker.fr - Email: brueker@brueker.fr

ORIGINAL



Order number 10041588
Customer order Contract N°: 02PS
Customer number 1024663
VAT: none
Our ref: S. Zerr
blandine.zerr@brueker.fr
Currency: EUR
Payment: 30 days, net cash
Terms: Up to 31.12.2011 without deduction

Invoice recipient
Baltseris Ltd
Office 1
Novskiy Ave. 182
191024 ST PETERSBURG
RUSSIAN FED.

Set of 25 DC monopolar Power supplies according to quotation 2000-08105 dated 10.03.2011.

Item	Quantity	Unit	Description	Material No.	Total No.	Customer No.	Qty.	Unit Price	Value
10	1	PC	BTSPS MON 1 2001000C5	W127878	1				
20	1	PC	BTSPS MON 2 35100-55-170C5	W127523	1				
30	1	PC	ELMPS MON 22 C4	W127530	1				

Total net amount
Exonération de TVA, Art. 282 1 du CGI

1 pallet 2180 kg (dim 200x120x235)
1 pallet 545 (dim 080x120x220)
1 pallet 960 kg (dim 200x120x220)

BRÜKER BIOSPIN
34, rue de Hambourg - BP 10002
67186 WISSAMBOURG CEDEX
FRANCE

Благодарю за
внимание.

