

Предварительные расчеты структуры коллайдера

1. Общие данные

Таблица 1.

Периметр (м)	193.6
«Габариты» (м)	80/40
Тип структуры	ФОДО
Количество условных суперпериодов	2
Количество периодов	2×11
Длинные прямолинейные промежутки(шт×м)	2×26.4
Короткие прямолинейные промежутки(шт×м)	4×8.8
Длина свободного пространства в IP(м)	5
Длина магнитной дорожки /к-во магнитов (м/шт)	72/24
Длина магнитов (м)	3
Количество «нормальных» квадрупольей	37
К-во квадрупольей вставки (low beta insertion на основе дублетов)	8
К-во квадрупольей вставки (low beta insertion на основе триплетов)	10
Частоты бетатронных колебаний при дублетной вставке (Q_x/Q_y), хроматичность Q_x'/Q_y'	7.4/6.4, -11.3/-12.4
Частоты бетатронных колебаний при триплетной вставке (Q_x/Q_y), хроматичность Q_x'/Q_y'	6.6/6.6, -8.7/-9.0
Максимальные градиенты линз в регулярных секциях L=0.4м (Т/м)	43
Максимальные градиенты линз вставки L=0.4м (Т/м)	125

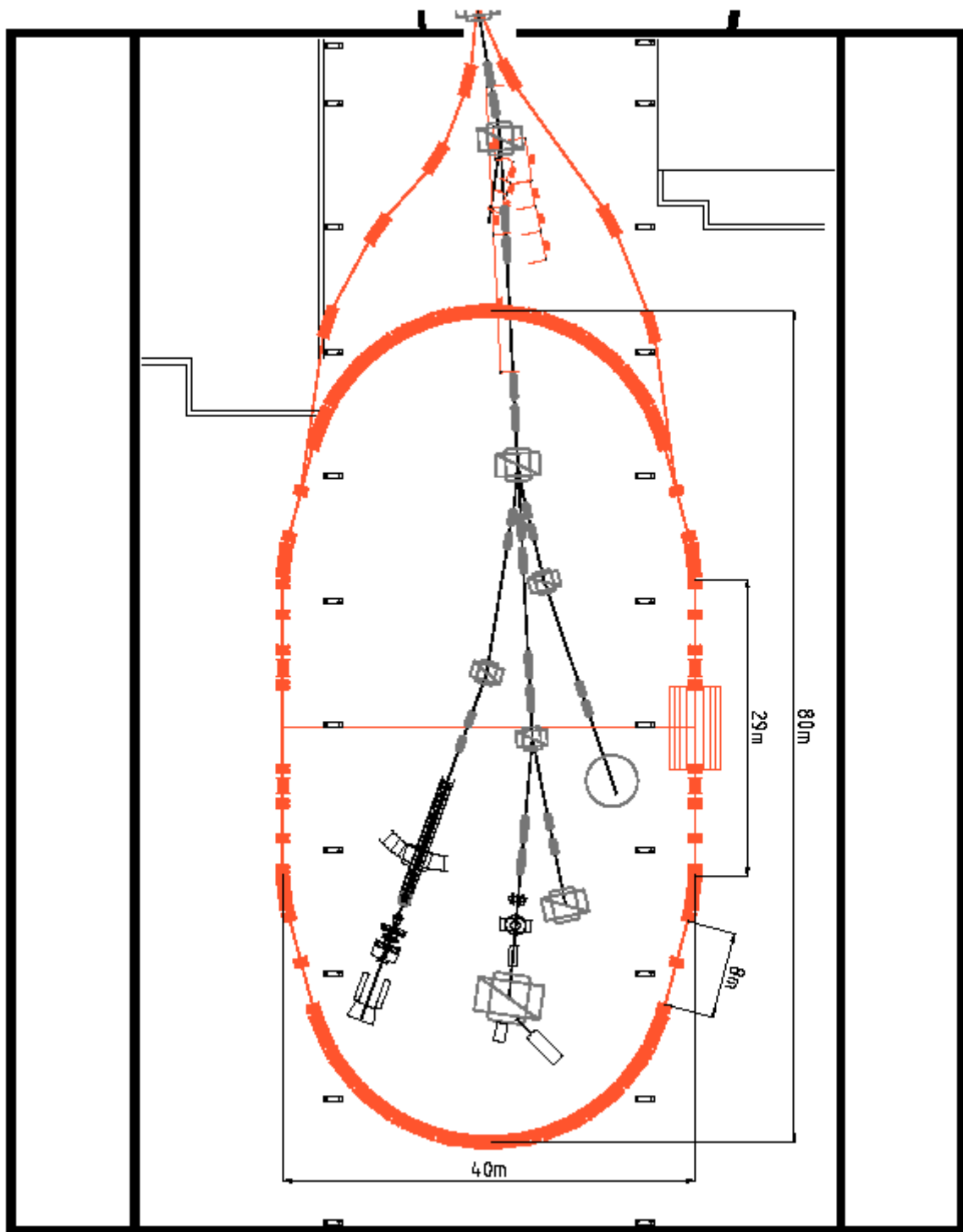


Рис 1. Схема колец коллайдера

2. Согласованные вставки “low beta”

Небольшая длина прямолинейного участка (26.4 м) и необходимость резервирования как минимум 5м свободного пространства в IP ограничивают количество вариантов вставок, по большому счету, двумя вариантами: на основе дублетов и на основе триплетов. Оба варианта позволяют добиться необходимых значений бета функций (0.5м) в месте встречи пучков. Вставки представлены на рис 2 и рис 3.

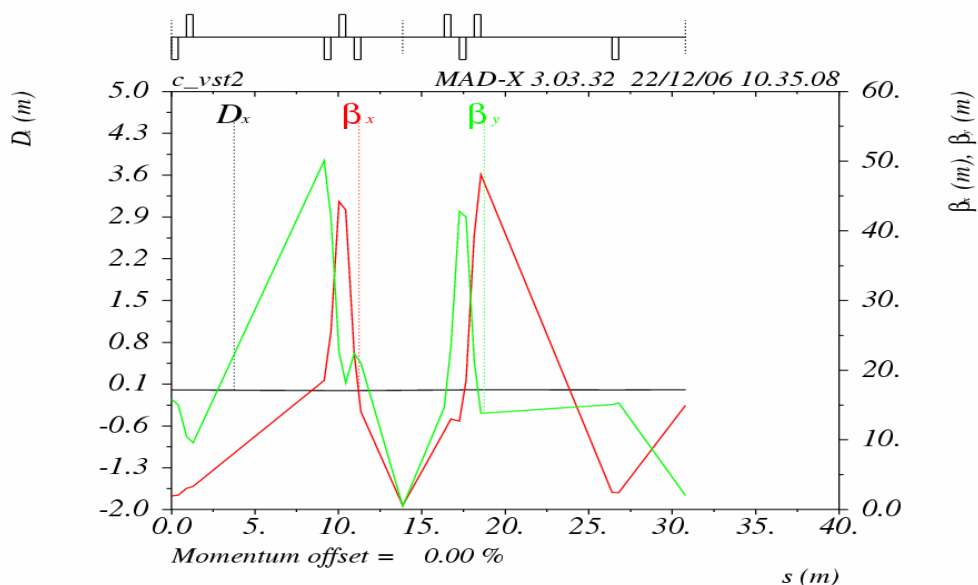


Рис 2. Согласованная вставка на основе триплетов

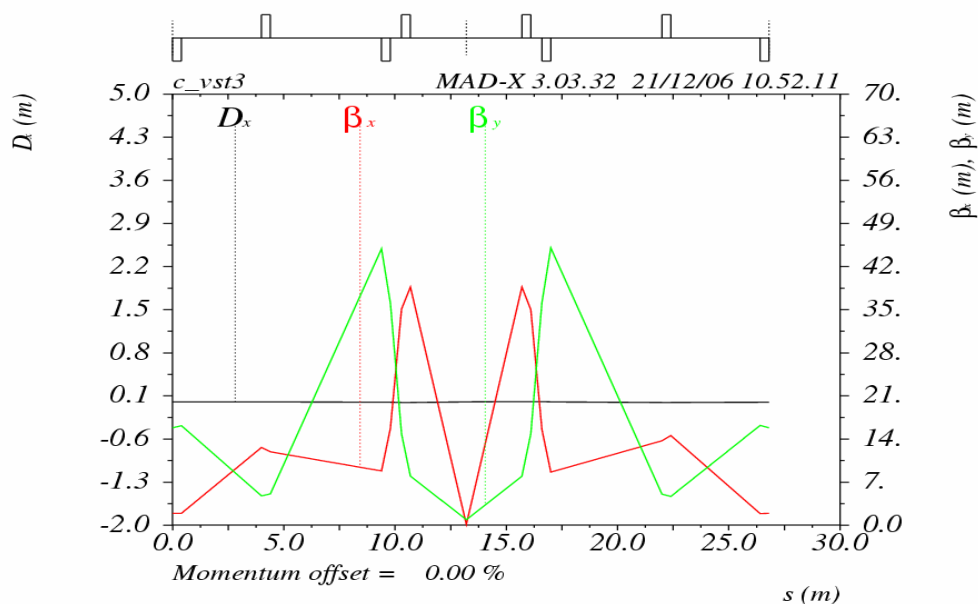


Рис 3. Согласованная вставка на основе дублетов

3. Пересечение колец коллайдера.

Рассмотрены два варианта пересечения колец коллайдера с одним и двумя «подъемами» по вертикали. Первый вариант предполагает использование в двухапертурных элементов

с расстоянием между осями вакуумных камер ~ 20 см. Второй вариант основан на использовании одноапертурных элементов при расстоянии между осями ~ 60 см. Сравнительные данные двух вариантов (дублетная вставка) представлены в таблице 2, схемы пересечений в IP и напротив IP представлены на рис 4 и рис 5. Графики бета функций и дисперсий изображены на рис 6 и рис 7. Характерные времена жизни IBS для двух вариантов существенно не различаются и приведены ниже

IBS

($e_x=e_y=0.7$ mm mrad, $E_{kin}=2.5$ Gev, $n_{bunch}=20$, $N=2.5 \cdot 10^9$)

	4 magnets	8 magnets
Longitudinal	90.5 sec	98.1 sec
Horizontal	92.7 sec	90.3sec
Vertical	58.6 sec	53.5 sec

Таблица 2:

	1 «подъем»	«2 подъема»
Общее количество магн/линз	24/45	24/45
Из них двухапертурных	24/41	0/4
Количество вертикальных магнитов	8	16
Вертикальная дисперсия D_y на расстоянии 0.3м от IP (м)	± 0.03	± 0.03
D_y в регулярной части коллайдера (м)	0.5	0
Максимальное значение D_y (м)	0.6	0.6
Максимальное поле в вертикальных магнитах ($l=1$ м) при $B_p=45$ Tm (Т)	1.5T	3.2T

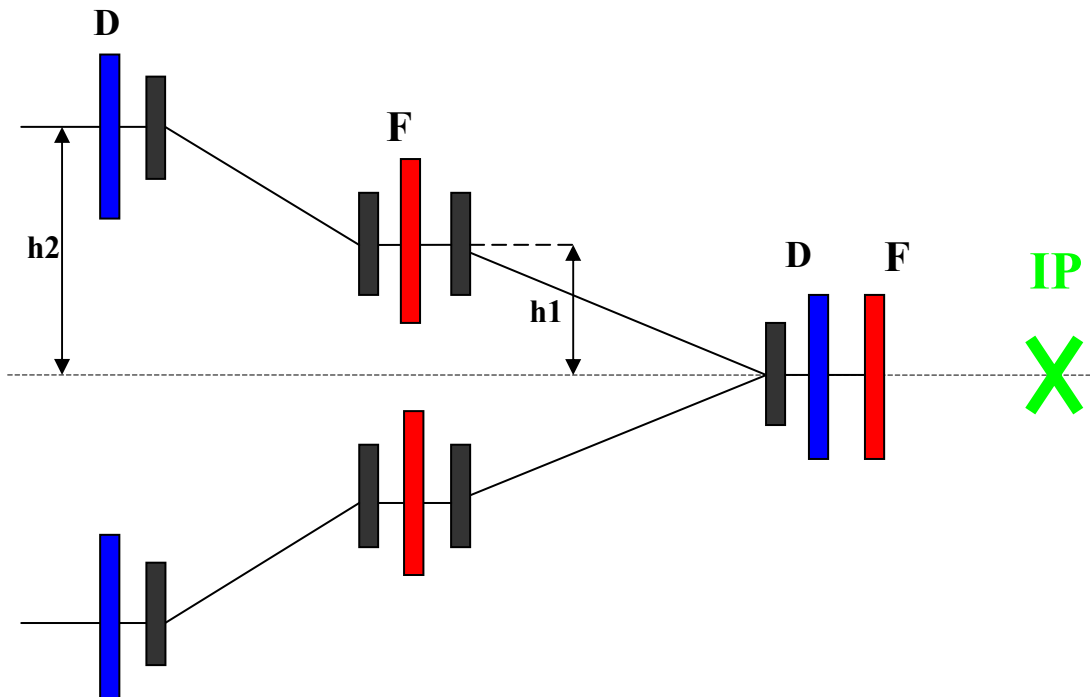


Рис 4. Схема пересечения колец коллайдера в IP с двумя «подъемами»
($S1=3.4$ м, $a=0.025$ rad, $h1=8.5$ см, $B=1.1$ T, $S2=2.2$ м, $a=0.072$ rad, $h2=24.3$ см, $B=3.2$ T, где $s1, s2$ –расстояния между центрами магнитов ($L=1$ м))

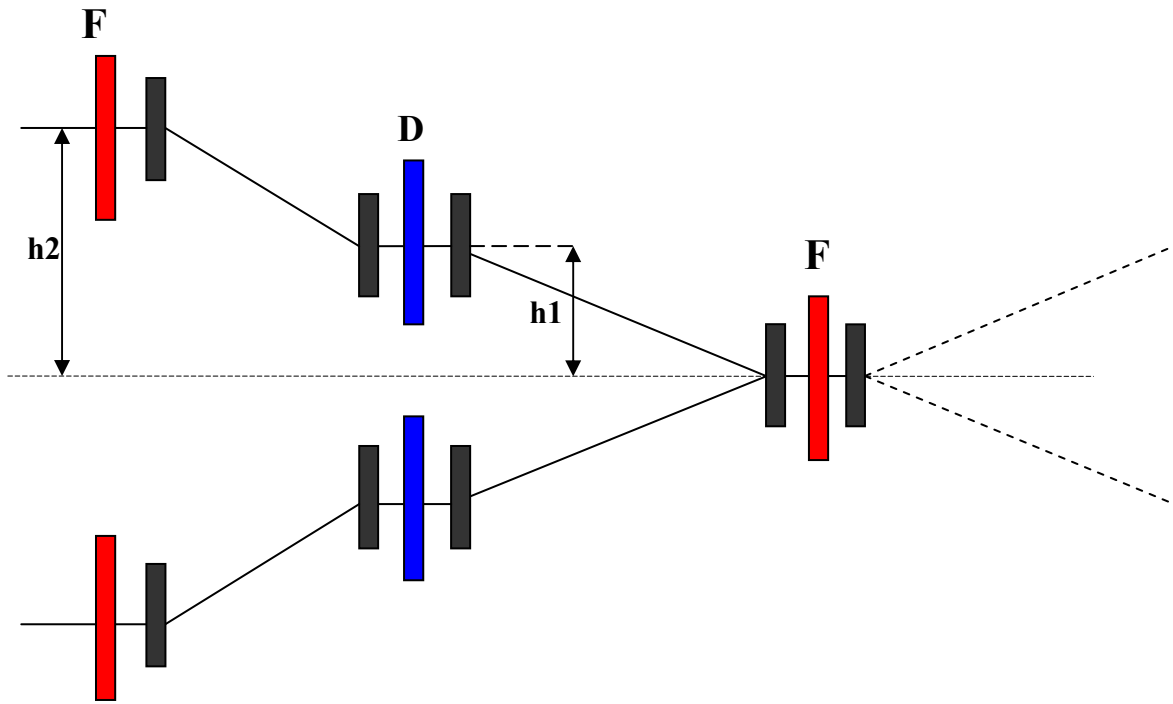


Рис 5. Схема пересечения колец коллайдера напротив IP с двумя «подъемами»
 $S1=2.8m$, $a=0.033rad$, $h1=9.1cm$, $B=1.5T$, $S2=2.8m$, $a=0.051rad$, $h2=23.3cm$, $B=2.3T$, где
 $s1, s2$ –расстояния между центрами магнитов ($L=1m$)

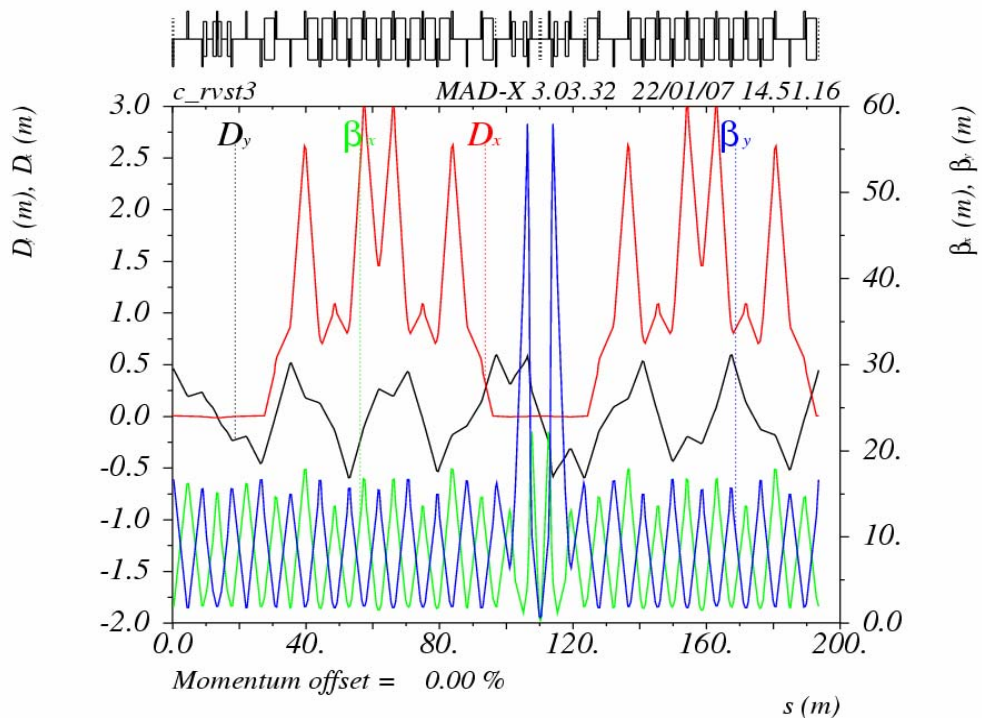


Рис 6. Структура колец и значения бета функций и дисперсий при дублетной вставке и пересечении колец коллайдера с использованием одного подъема.

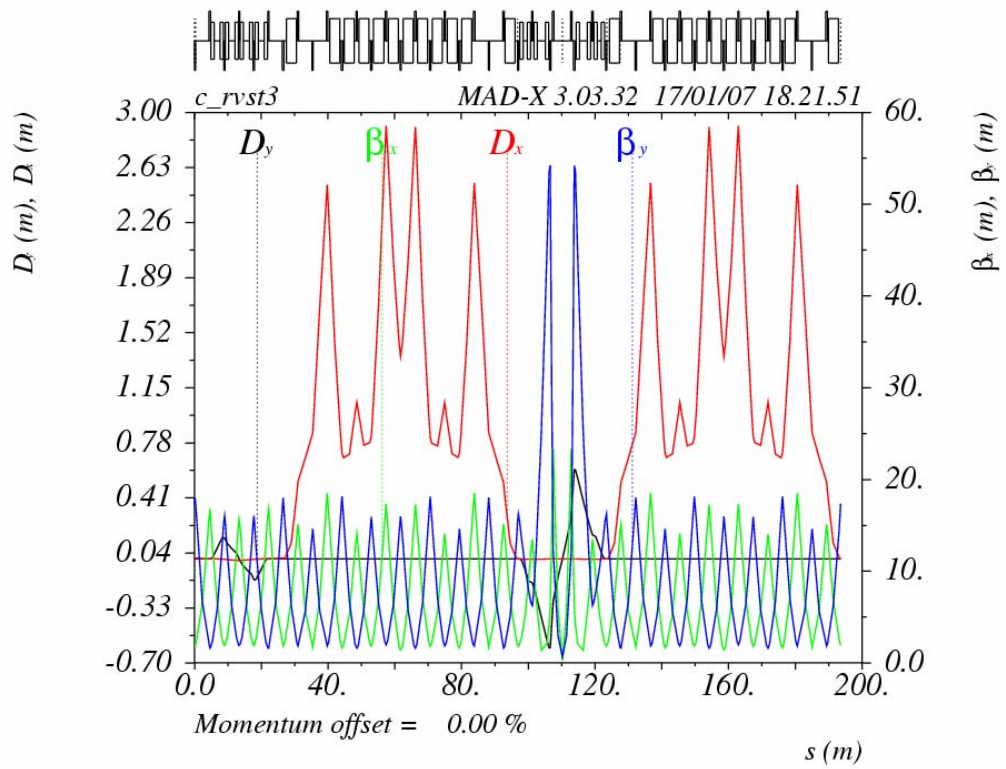


Рис 7. Структура колец и значения бета функций и дисперсий при дублетной вставке и пересечении колец коллайдера с использованием двух подъемов.

За дополнительной информацией обращайтесь:
eliseev@sunhe.jinr.ru