

# Отчёт по техническому заданию для станции 1-1. Итерация 1.

## Задача №1

Источник - СП ондулятор (параметры ондулятора во вложении, параметры электронного пучка актуализировать у отв. лиц). Оценить размеры и расходимость источника для рабочих гармоник (11-й, 13-й, 17-й и 23-й)

См. рис. 1 При параметрах электронного пучка

$\sigma_x, [m]$	$\sigma_{x'}, [rad]$	$\sigma_y, [m]$	$\sigma_{y'}, [rad]$	$\Delta E/E$
$33.0 \times 10^{-6}$	$2.65 \times 10^{-6}$	$8.6 \times 10^{-7}$	$5.0 \times 10^{-7}$	$8.6 \times 10^{-4}$

Таблица 1: Сечение пучка

$n_{harm}$	$\sigma_x, [mm]$	$\sigma_y, [mm]$	$\sigma_x, [\mu rad]$	$\sigma_y, [\mu rad]$
11	0.106	0.095	4.255	3.792
13	0.101	0.093	4.037	3.727
17	0.097	0.097	3.892	3.888
23	0.105	0.116	4.215	4.642

## Задача №2

До первого окна пучок ограничивается прямоугольной апертурой, соответствующей  $4\sigma$  сечения пучка по горизонтали и вертикали (рассчитать).

Здесь лучше писать ориентироваться на угловой акцептанс первого кристалла (кривая Дарвина). На рис. 2 показаны отражающие способности кристаллов при указанных энергиях. На 14.4 кэВ, ширина кривой  $\approx 14\mu rad$ , как видно, 11 гармоника с RMS 3.9 при  $4\sigma$  не войдёт в акцептант, оставшаяся часть будет греть кристалл.

**Расстояние от источника:** 25м

**Апертура:**  $0.25mm \times 0.25mm$

**Угловой размер апертуры:**  $10\mu rad \times 10\mu rad$

## Задача №3

Далее до выхода из фронт-энда пучок проходит через алмазные окна. Рассчитать суммарную толщину окон из расчёта 1% подавления первой рабо-

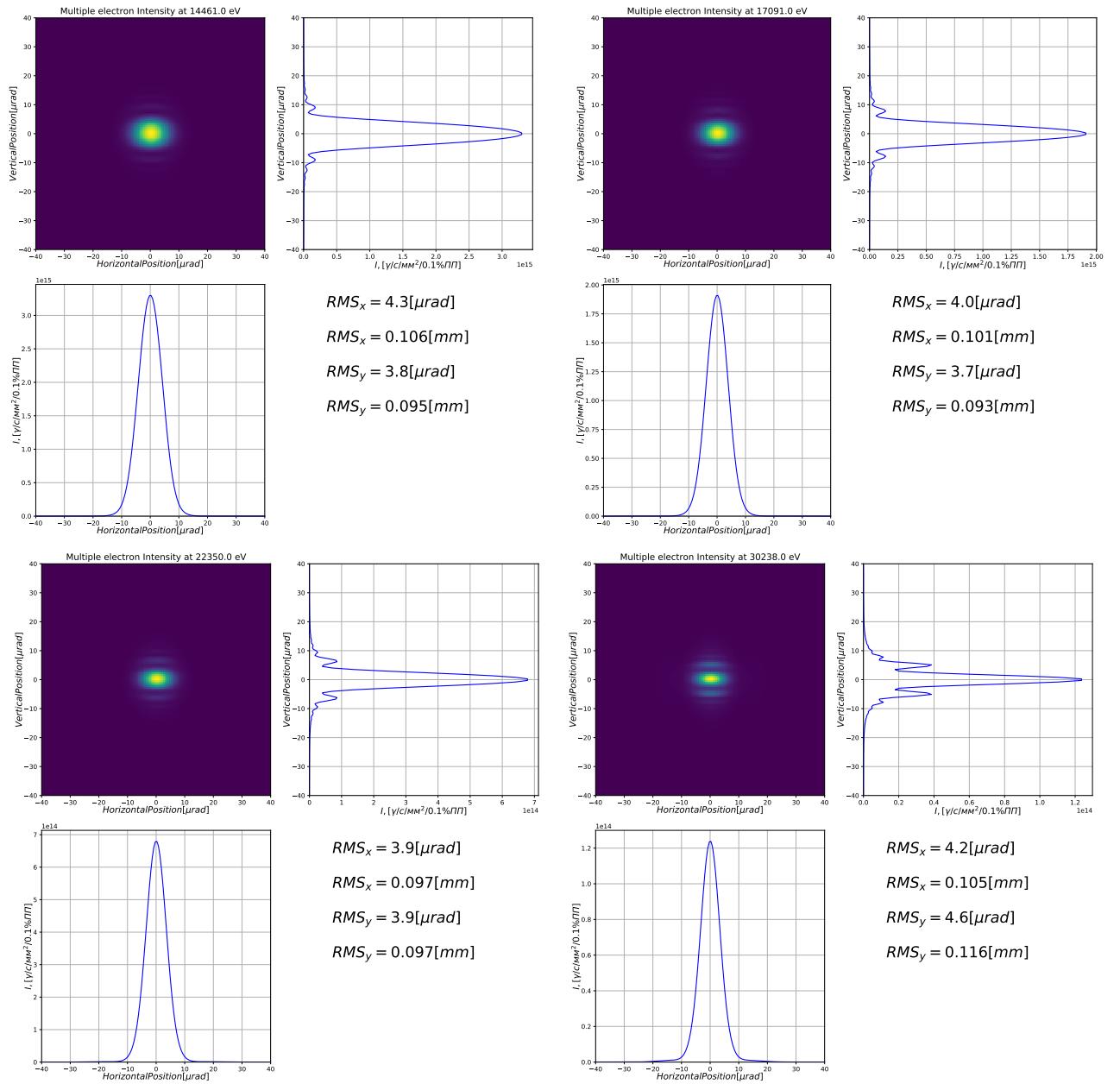


Рис. 1: Сечение пучка до первой аппретуры

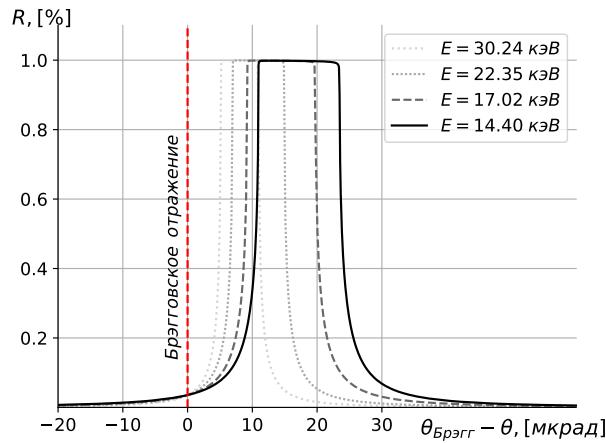


Рис. 2

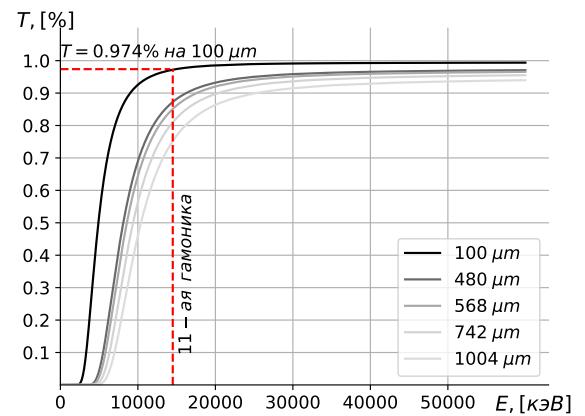


Рис. 3

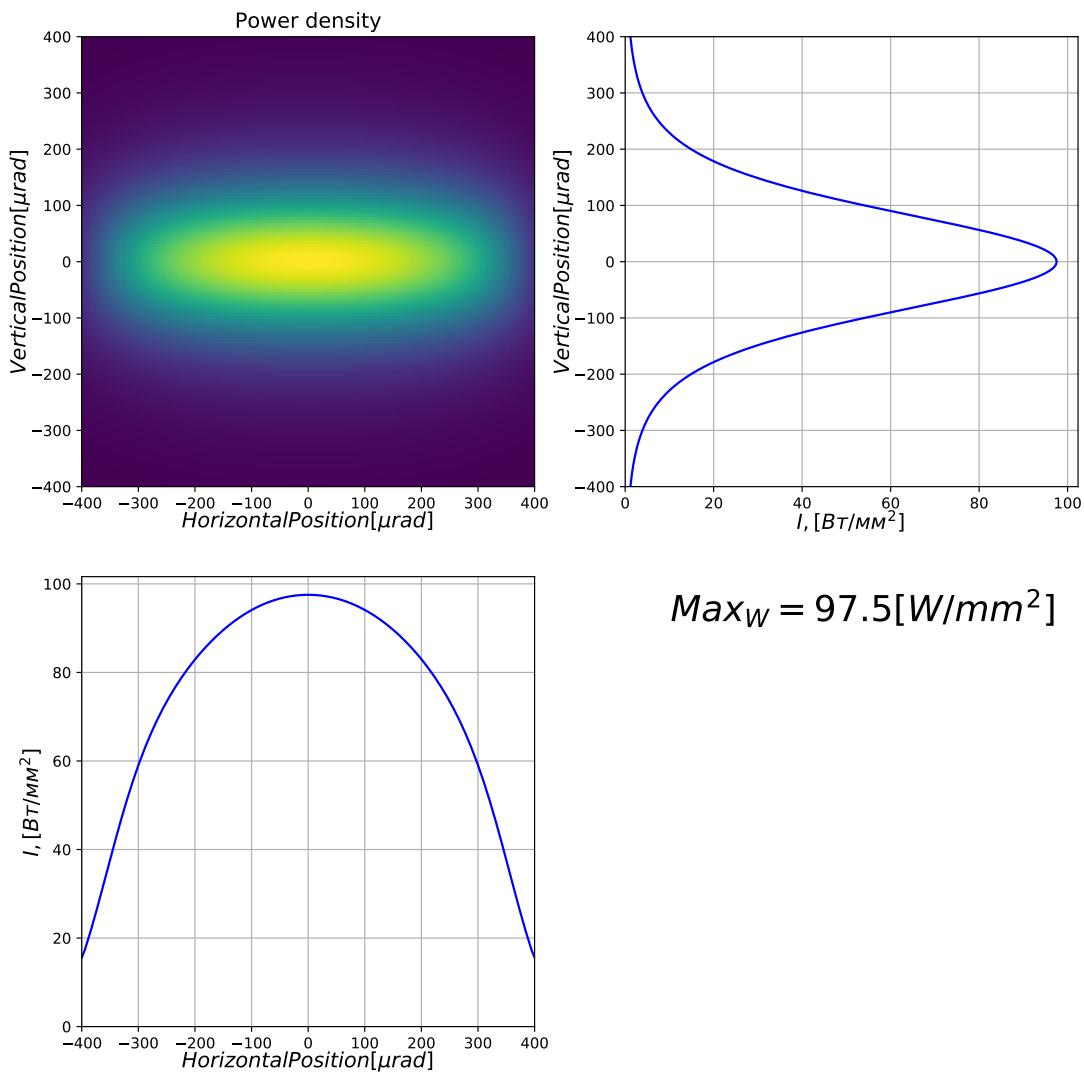


Рис. 4

чей гармоники 14,4 кэВ, тепловую мощность, рассеиваемую на окнах, оценить необходимость охлаждения окон.

Кривые поглощения см.рис 3.

**Толщина окна:** 100 $\mu\text{m}$

**Пропускание на 11-ой гармонике:**  $T = 0.974\%$

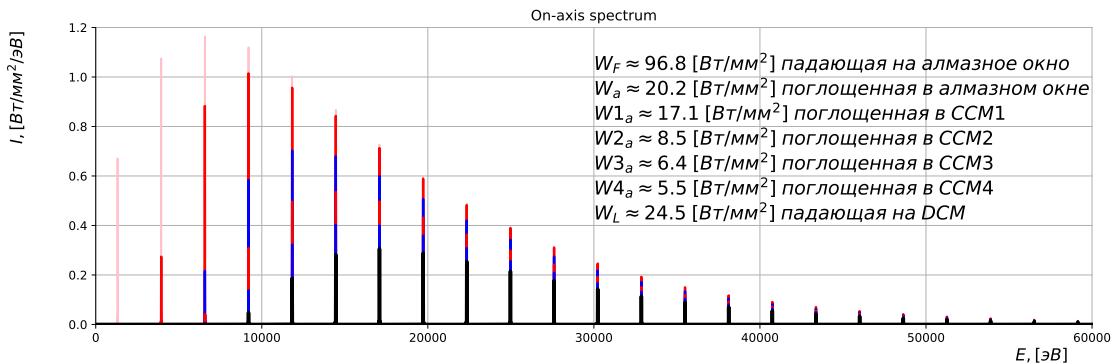


Рис. 5: Розовый цвет — падающий на алмазное окно спектр. Красные и синие отрезки — потерянная мощность при прохождении пустого промежутка кристалл, чёрные отрезки — падающий спектр на DCM. Эффективные толщины алмазных монохроматоров: 480.0[ $\mu\text{m}$ ], 11-ая; 568.0[ $\mu\text{m}$ ], 13-ая; 742.0[ $\mu\text{m}$ ], 17-ая; 1004.0[ $\mu\text{m}$ ], 23-ая

#### Задача №4

Непосредственно за стеной фронт-энда (её положение актуализировать у отв. лиц) располагается оптический хатч, в котором максимально близко к фронт-энду (примерная схема во вложении) стоят подряд три алмазных бимсплиттера-монохроматора (Брэгг 111, толщина 100 мкм), отводящих в стороны пучки 11-й, 13-й и 23-й гармоник. Оценить размеры проекции пучка на рабочие поверхности монохроматоров, а также тепловую нагрузку и необходимость охлаждения.

**Пустые промежутки между кристаллами:** 1 $\text{m}$

Тепловые нагрузки см. на рис. 5

Ниже приведены значения поперечных сечений пучка, значения проекций, а также эффективные толщины кристаллов алмазных монохроматоров

11 harmonic  $angle = -77.98[\text{deg}]$  at energy 14461.0 eV

$$\sigma_x = 0.11[\text{mm}]$$

$$\sigma_y = 0.079[\text{mm}]$$

$$proj_x = 0.527[\text{mm}]$$

$$Cr_{effective} = 480.0[\mu m]$$

13 harmonic angle =  $-79.85[deg]$  at energy 17091.0 eV

$$\sigma_x = 0.11[mm]$$

$$\sigma_y = 0.08[mm]$$

$$proj_x = 0.622[mm]$$

$$Cr_{effective} = 568.0[\mu m]$$

17 harmonic angle =  $-82.26[deg]$  at energy 22350.0 eV

$$\sigma_x = 0.108[mm]$$

$$\sigma_y = 0.084[mm]$$

$$proj_x = 0.8[mm]$$

$$Cr_{effective} = 742.0[\mu m]$$

23 harmonic angle =  $-84.28[deg]$  at energy 30238.0 eV

$$\sigma_x = 0.109[mm]$$

$$\sigma_y = 0.095[mm]$$

$$proj_x = 1.096[mm]$$

$$Cr_{effective} = 1004.0[\mu m]$$

### Задача №5

*Рассчитать сечение пучков, покидающих алмазные монохроматоры.*

См.рис. 6

### Задача №5

*Рассчитать тепловую нагрузку оставшегося прямого пучка на двукристалльный кремниевый 111 монохроматор, расположенный в удалённом хатче (см. схему), а также сечение пучка на выходе из монохроматора. Оценить необходимость и тип охлаждения.*

Тепловые нагрузки см. на рис. 5. Не нашёл на какие энергии настроен этот монохроматор, чтобы получить сечения пучка.

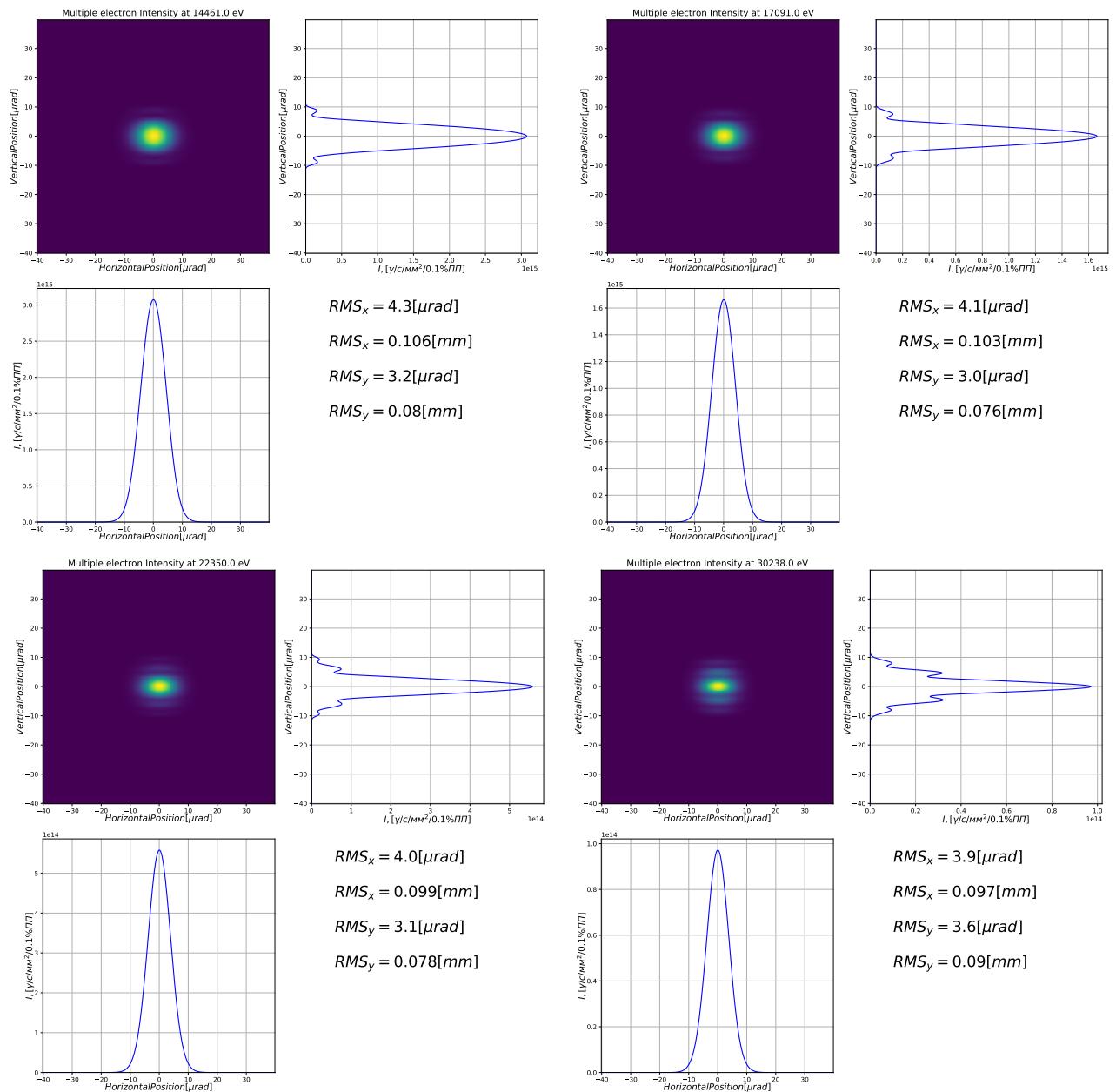


Рис. 6: Сечение пучка на выходе соответствующих монохроматоров