

# 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. 5 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. 1 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-

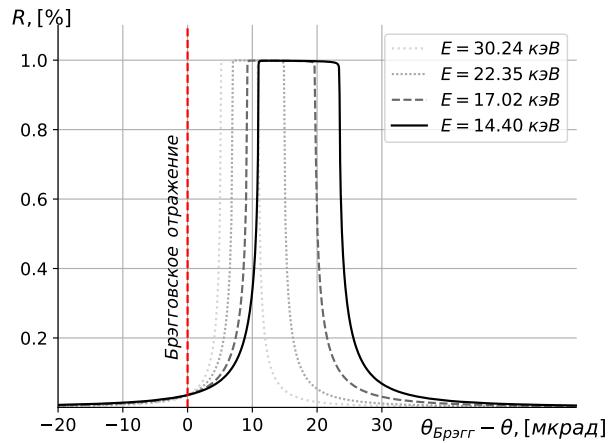


Рис. 1

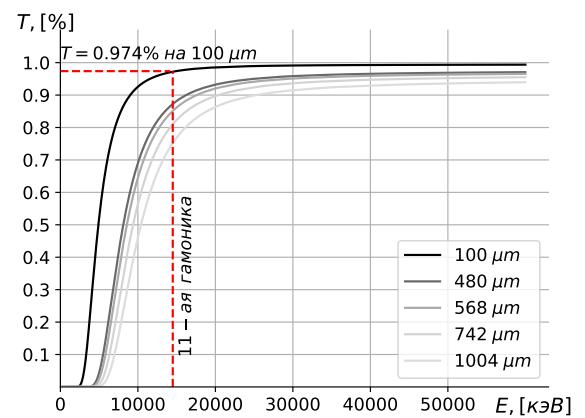


Рис. 2

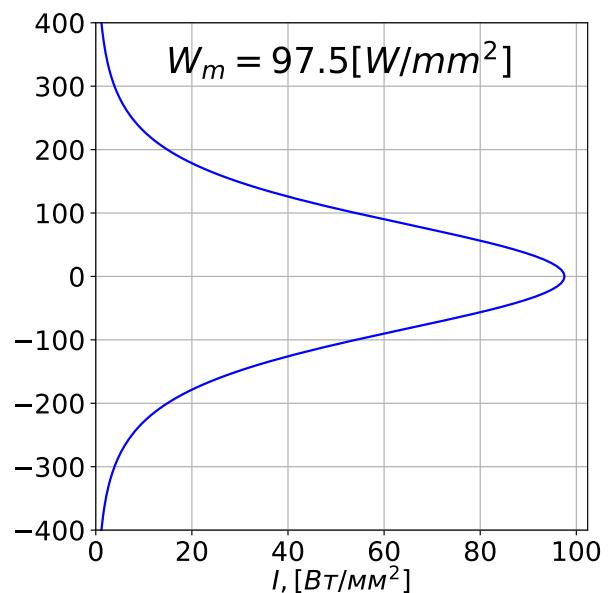
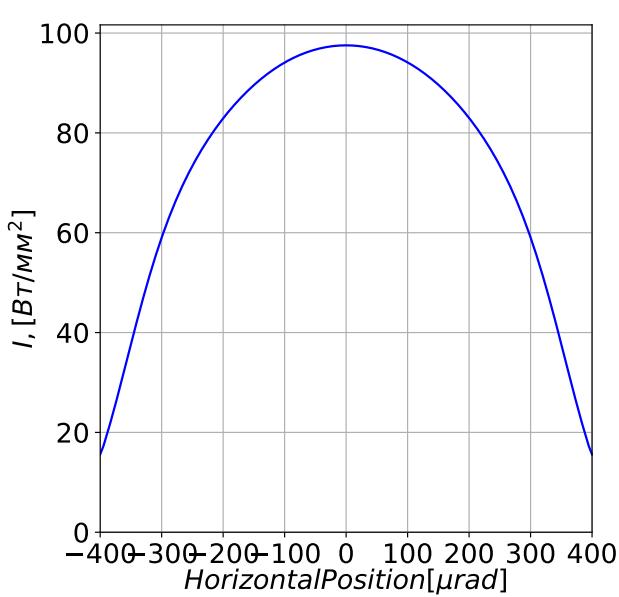
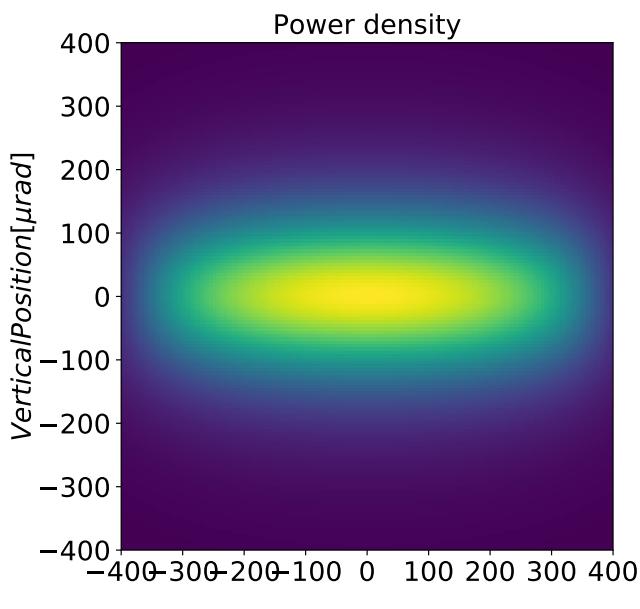


Рис. 3

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

Кривые поглощения см.рис 2.

**Толщина окна:**  $100\mu m$

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

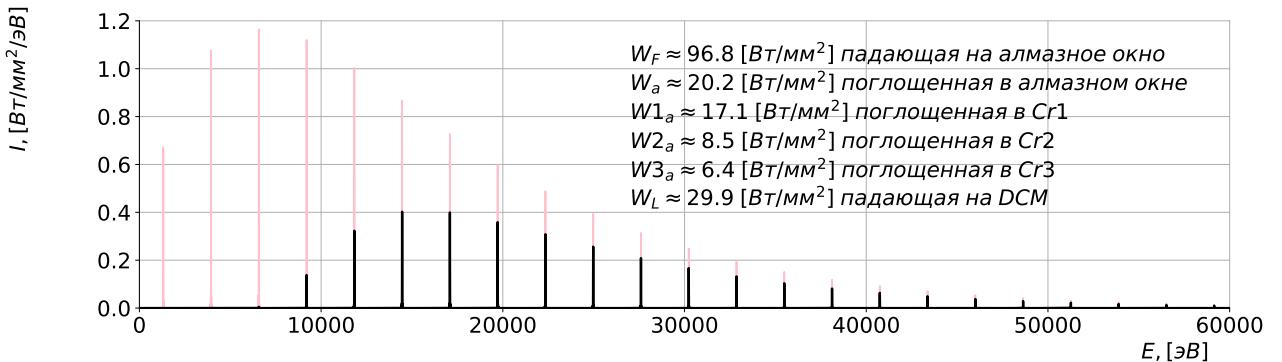


Рис. 4: Розовый цвет — падающий на алмазное окно спектр. чёрные отрезки — падающий спектр на DCM. Эффективные толщины алмазных монохроматоров:  $480.0[\mu m]$ , 11-ая;  $568.0[\mu m]$ , 13-ая;  $742.0[\mu m]$ , 17-ая;  $1004.0[\mu m]$ , 23-ая

#### 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:**  $1m$

Тепловые нагрузки см. на рис. 4

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

11 harmonic  $angle = -77.98[deg]$  at energy  $14461.0$  eV

$$\sigma_x = 0.11[mm]$$

$$\sigma_y = 0.079[mm]$$

$$proj_x = 0.527[mm]$$

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

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

Таблица 2: Сечение пучка

$n_{harm}$	$\sigma_x, [mm]$	$\sigma_y, [mm]$	$\sigma_x, [\mu rad]$	$\sigma_y, [\mu rad]$
11	0.105	0.073	4.187	2.909
13	0.102	0.067	4.081	2.672
17	0.101	0.070	4.050	2.795
23	0.095	0.076	3.790	3.044

### Задача №5

*Рассчитать тепловую нагрузку оставшегося прямого пучка на двухкристалльный 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. 4.

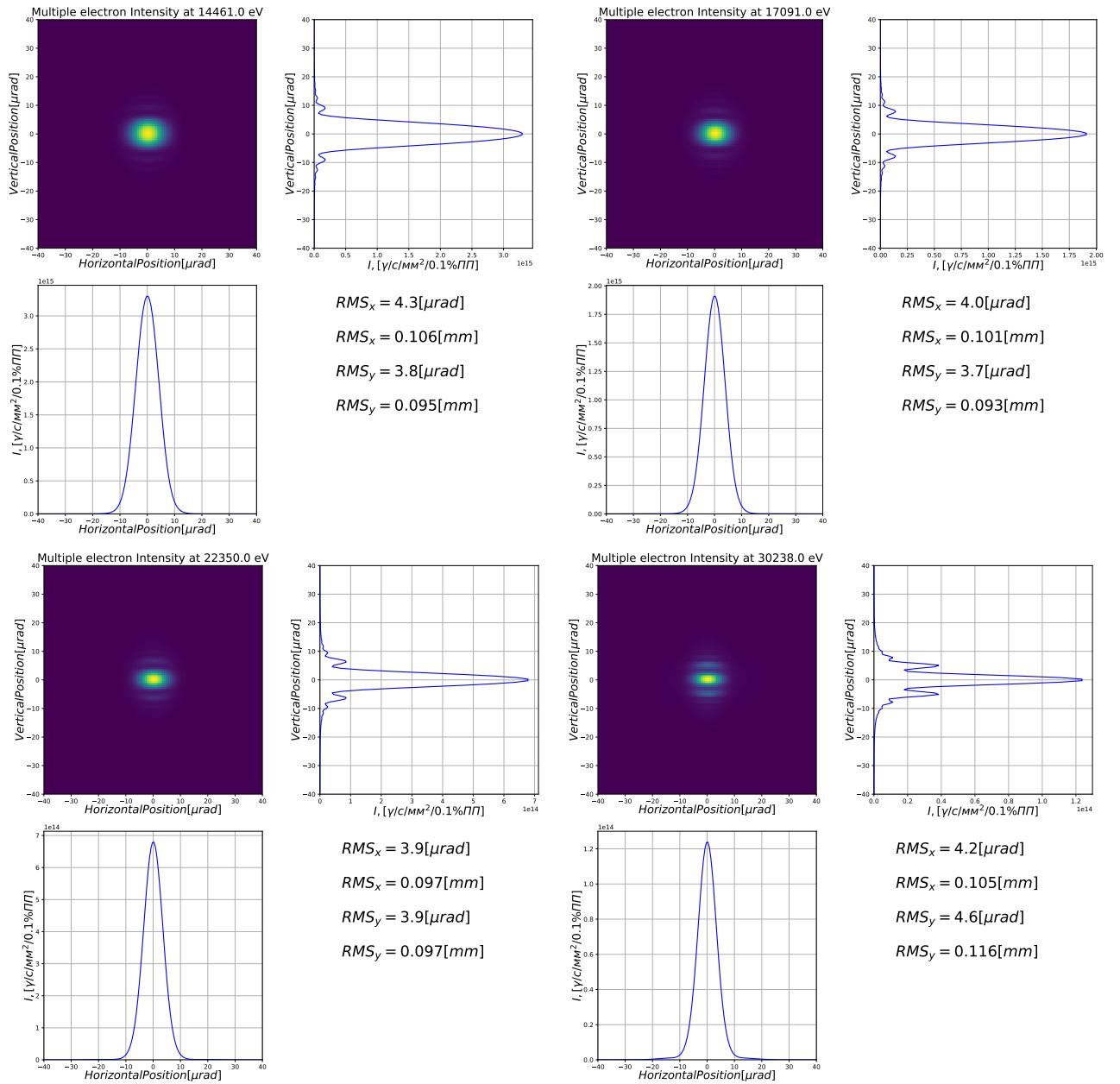


Рис. 5: Сечение пучка до первой аппретуры

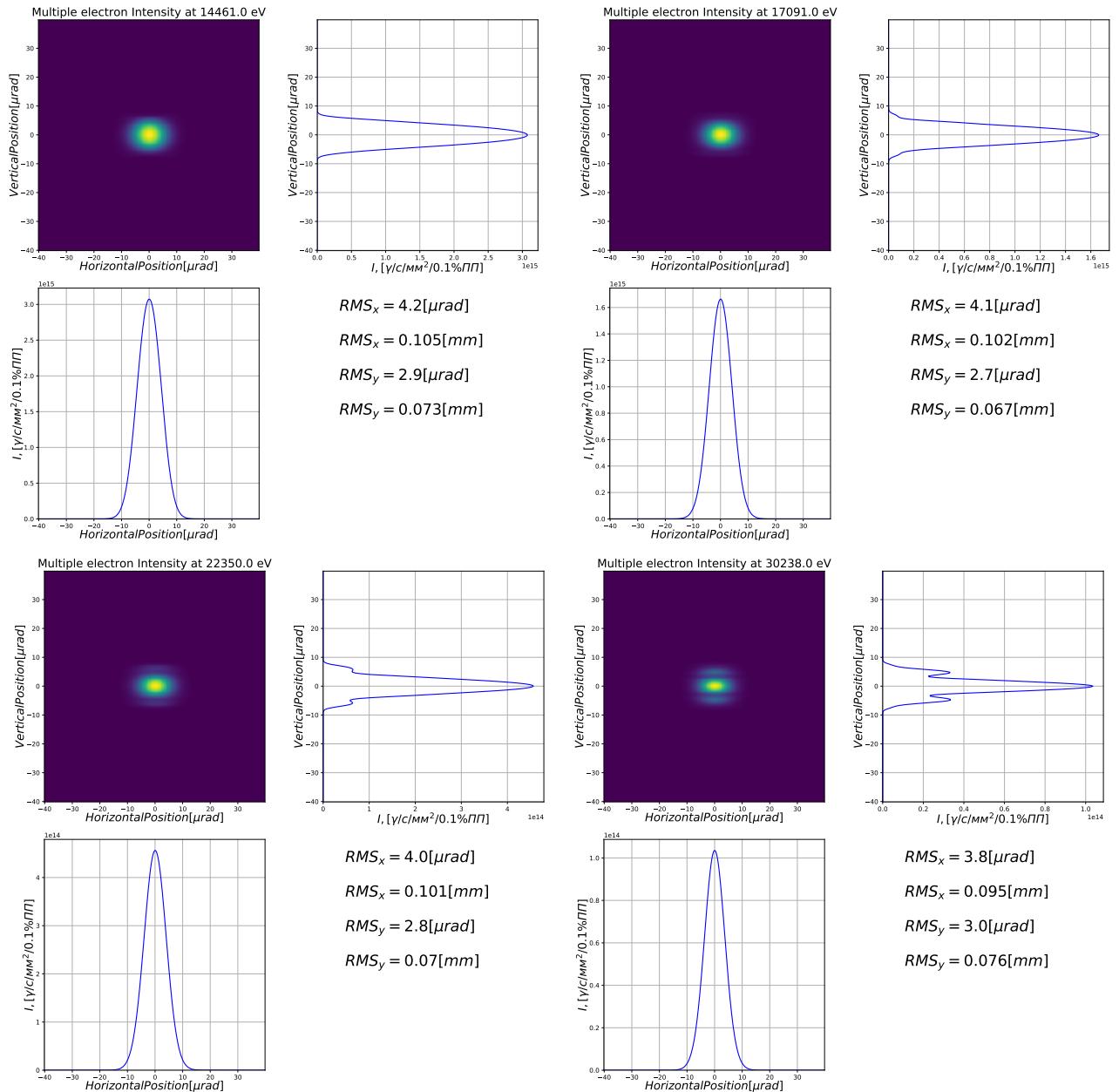


Рис. 6: Сечение пучка на выходе соответствующих монохроматоров