

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

$$\Delta E/E = 8.6 \times 10^{-4}$$

$$\sigma_x = 33.0 \times 10^{-6} [m]$$

$$\sigma_{x'} = 2.65 \times 10^{-6} [rad]$$

$$\sigma_y = 8.6 \times 10^{-7} [m]$$

$$\sigma_{y'} = 5.0 \times 10^{-7} [rad]$$

Задача №2

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

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

Расстояние от источника: 25 m

Апертура: 0.25 $mm \times 0.25mm$

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

Кривые поглощения см.рис 3.

Толщина окна: 100 μm

Пропускание: $T = 0.974\%$

Пустые промежутки между кристаллами: 1 m

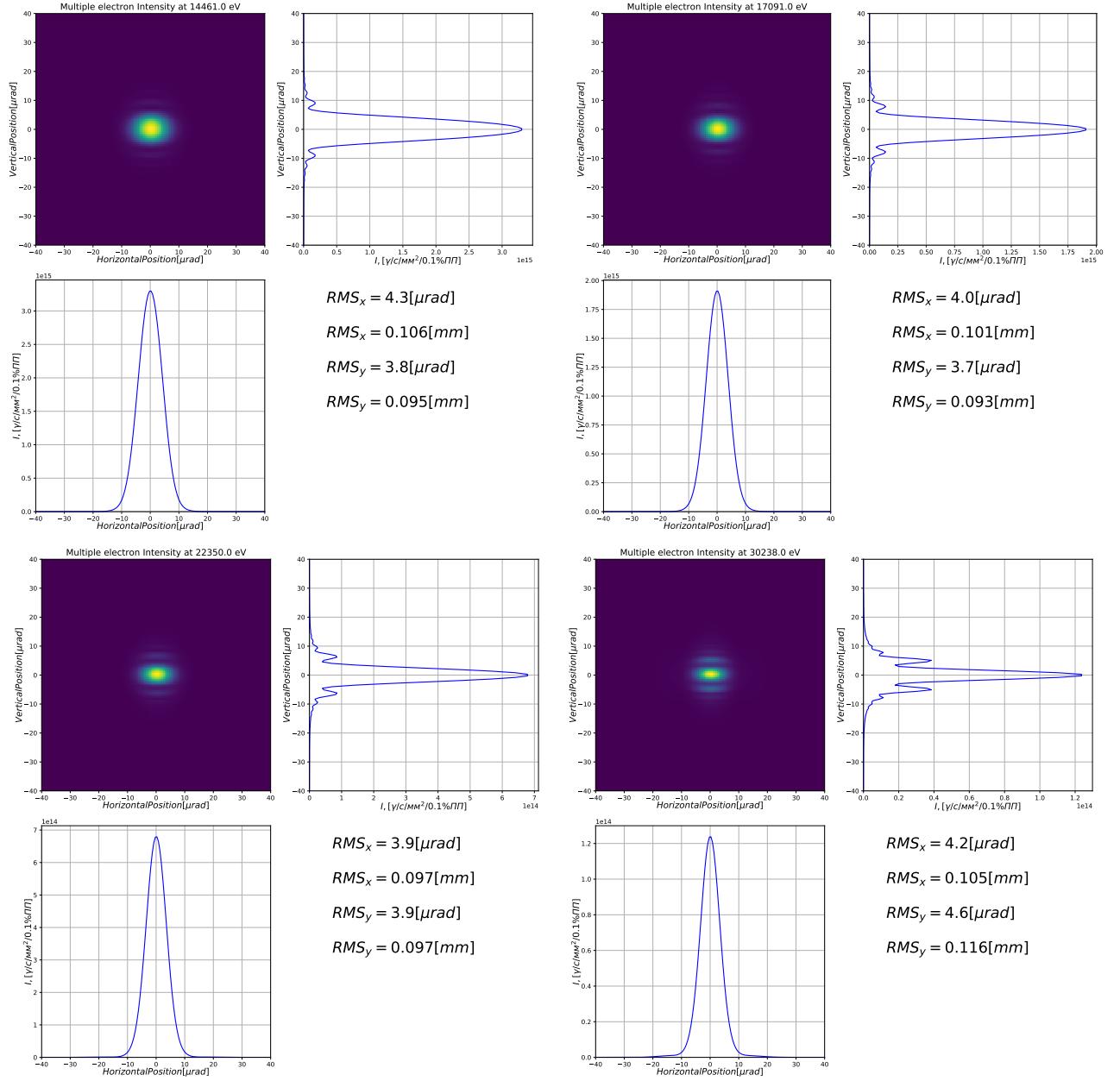


Рис. 1: Сечение пучка до первой аппретуры

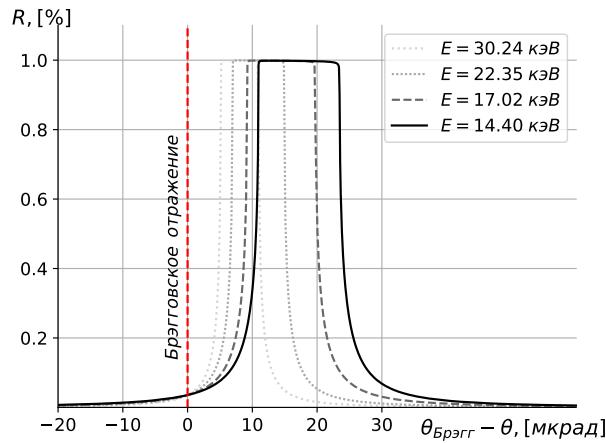


Рис. 2

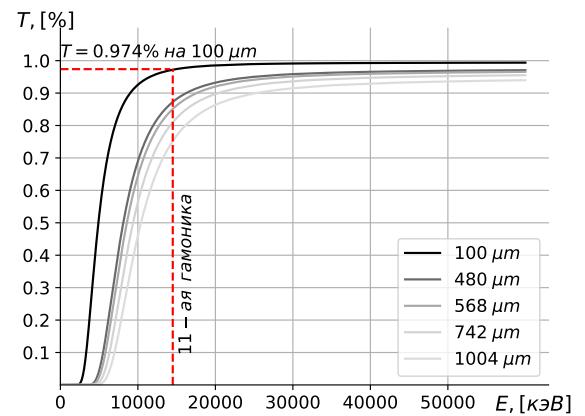


Рис. 3

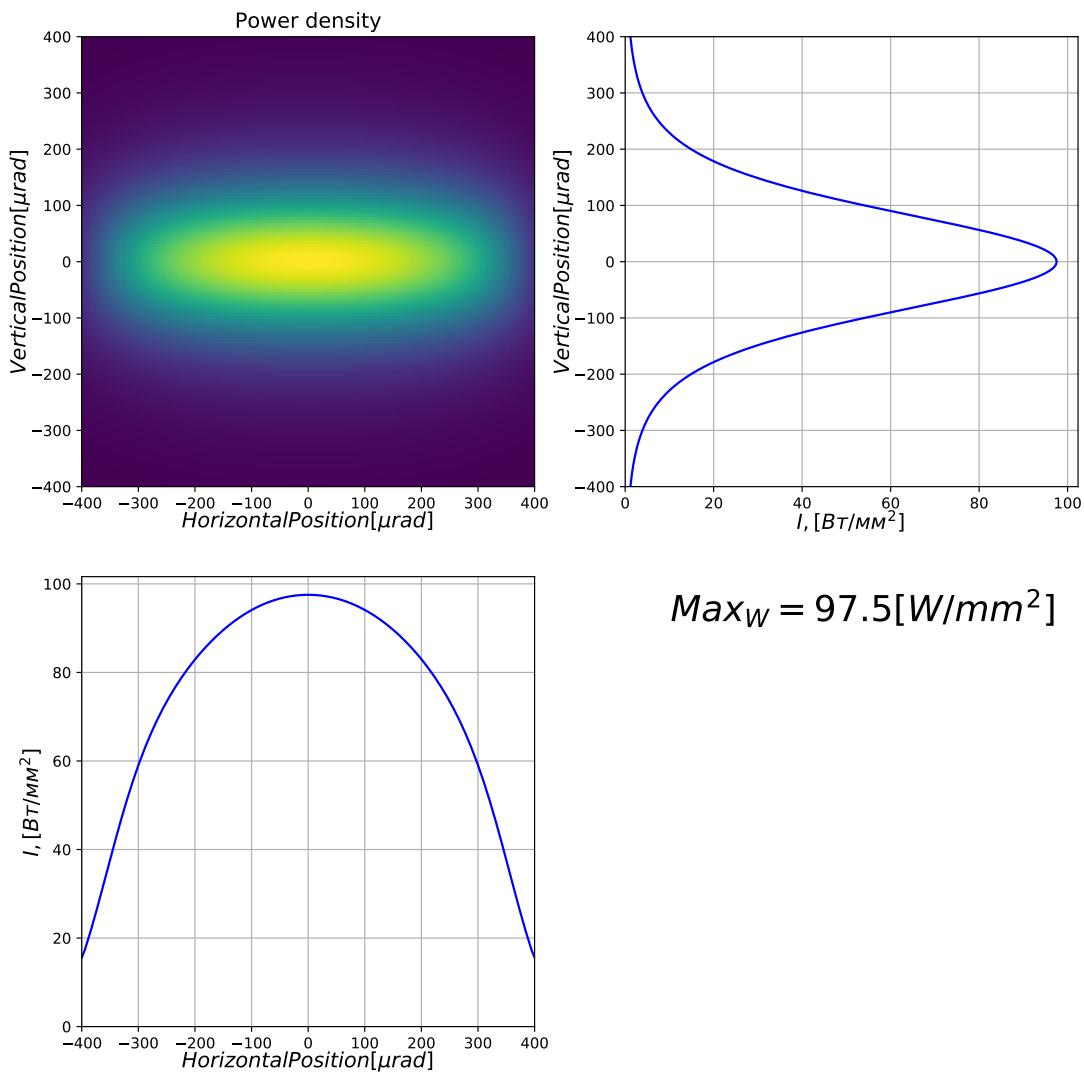


Рис. 4

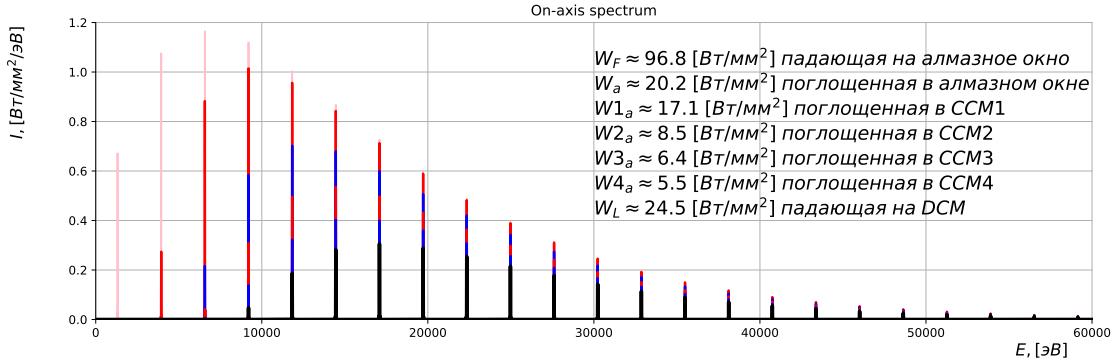


Рис. 5

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.

Тепловые нагрузки см. на рис. 5

Ниже приведены значения поперечный сечений пучка, значение проекции, а также эффективная толщина кристалла монохроматора

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

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

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

$$\text{proj}_x = 0.527[\text{mm}]$$

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

13 harmonic $\text{angle} = -79.85[\text{deg}]$ at energy 17091.0 eV

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

$$\sigma_y = 0.08[\text{mm}]$$

$$\text{proj}_x = 0.622[\text{mm}]$$

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

17 harmonic $\text{angle} = -82.26[\text{deg}]$ at energy 22350.0 eV

$$\sigma_x = 0.108[\text{mm}]$$

$$\sigma_y = 0.084[\text{mm}]$$

$$\text{proj}_x = 0.8[\text{mm}]$$

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

23 harmonic angle = $-84.28[\text{deg}]$ at energy 30238.0 eV

$$\sigma_x = 0.109[\text{mm}]$$

$$\sigma_y = 0.095[\text{mm}]$$

$$proj_x = 1.096[\text{mm}]$$

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

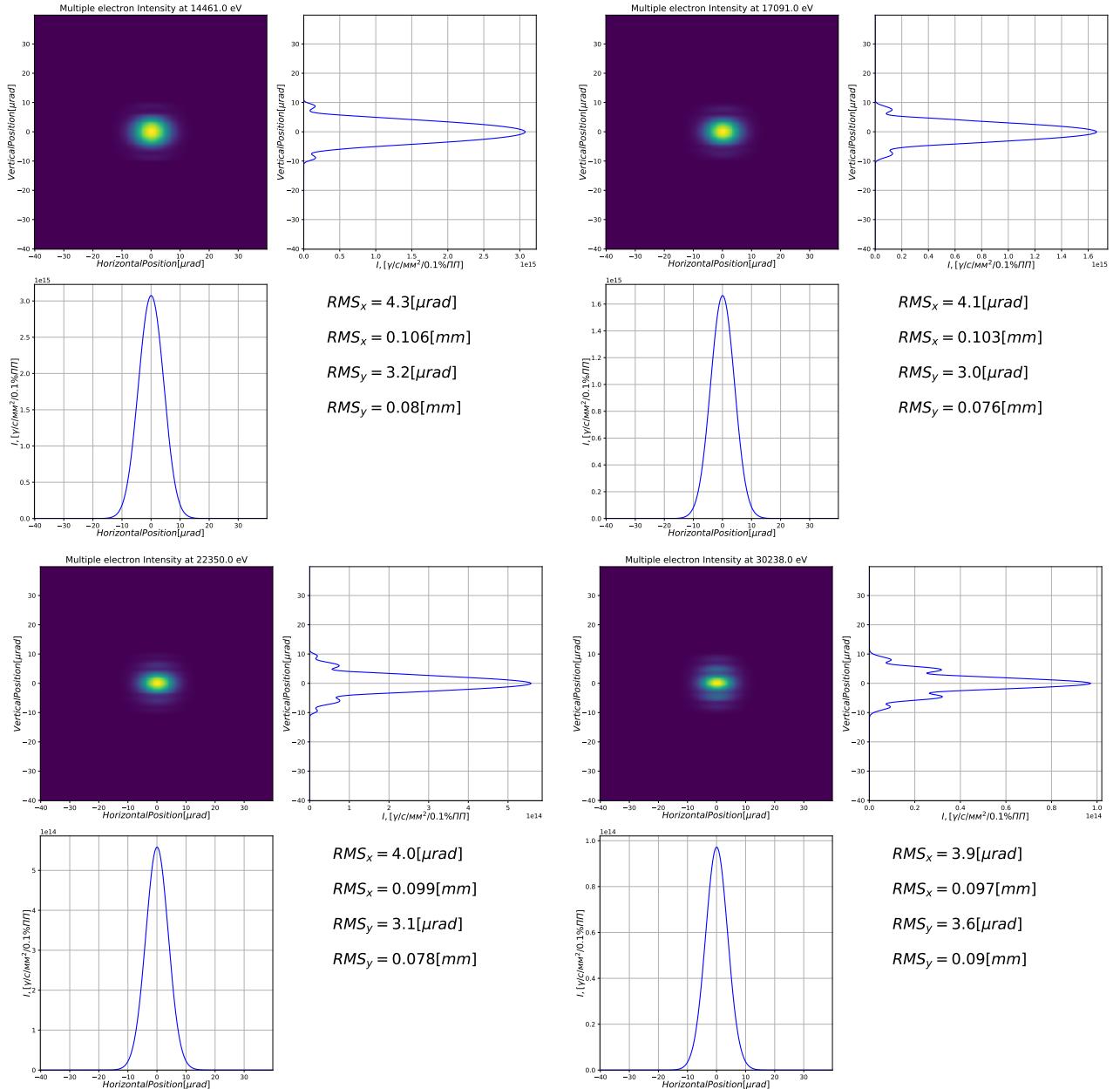


Рис. 6: Сечение пучка на выходе соответствующих монохроматоров

Задача №5

Рассчитать сечение пучков, покидающих алмазные монохроматоры. См.рис. 6

Задача №5

*Рассчитать тепловую нагрузку оставшегося прямого пучка на двухкри-
сталльный кремниевый 111 монокроматор, расположенный в удалённом хат-
че (см. схему), а также сечение пучка на выходе из монокроматора. Оце-
нить необходимость и тип охлаждения. Тепловые нагрузки см. на рис. 5*