

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

Входные параметры моделирования

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. 4 При параметрах электронного пучка

$\sigma_x, [m]$	$\sigma_{x'}, [rad]$	$\sigma_y, [m]$	$\sigma_{y'}, [rad]$
33.0×10^{-6}	2.65×10^{-6}	8.6×10^{-7}	5.0×10^{-7}
$\Delta E/E$	$\beta_x, [m]$	$\beta_y, [m]$	$I, [mA]$
8.6×10^{-4}	12.49	1.99	400

Таблица 1: Пространственные и угловые размеры электронного пучка. Бета функция. Ток

Таблица 2: Сечение пучка на входе в первую апертуру (25 м)

n_{harm}	$\sigma_x, [mm]$	$\sigma_y, [mm]$	$\sigma_x, [\mu rad]$	$\sigma_y, [\mu rad]$
5	0.124	0.109	4.947	4.376
7	0.110	0.093	4.410	3.727
9	0.101	0.083	4.056	3.319
13	0.092	0.072	3.697	2.870

Задача №2

До первого окна пучок ограничивается прямоугольной апертурой, соответствующей 4σ 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 4σ не войдёт в акцептант, оставшаяся часть будет греть кристалл.

Расстояние от источника: 25м

Апертура: $0.25\text{мм} \times 0.25\text{мм}$

Угловой размер апертуры: $10\mu\text{rad} \times 10\mu\text{rad}$

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 ??.

Толщина окна: $100\mu\text{м}$

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

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: 1м

Тепловые нагрузки см. на рис. 3

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

Задача №5

Рассчитать сечение пучков, покидающих алмазные монохроматоры.

См.рис. 5

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. 3.

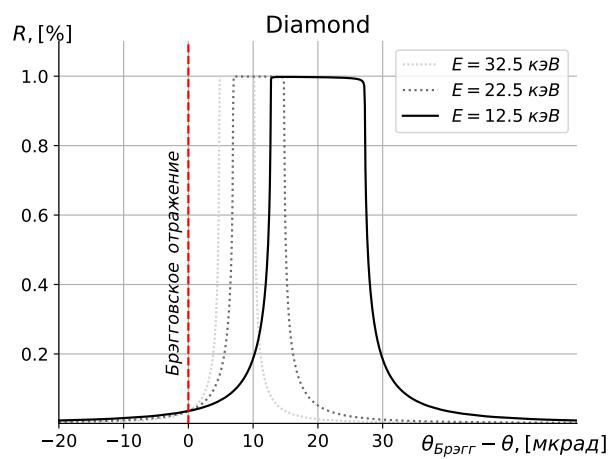


Рис. 1

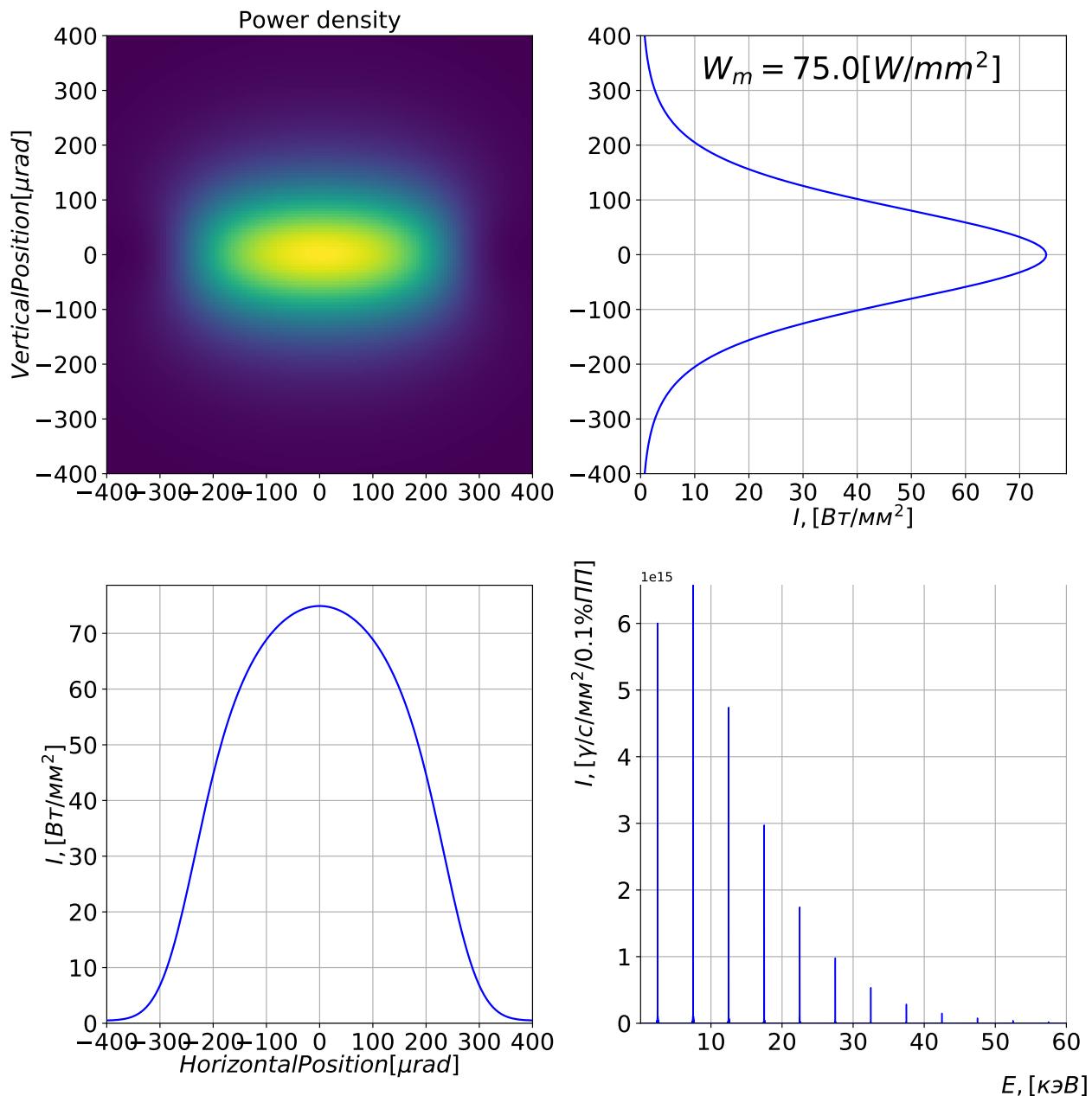


Рис. 2

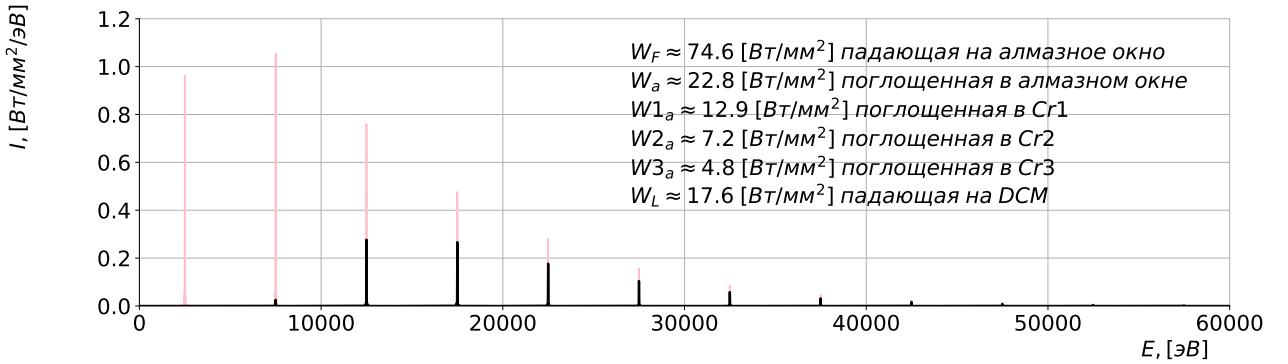


Рис. 3: Розовый цвет — падающий на алмазное окно спектр. чёрные отрезки — падающий спектр на DCM. Эффективные толщины алмазных монохроматоров: 480.0[μm], 11-ая; 568.0[μm], 13-ая; 742.0[μm], 17-ая; 1004.0[μm], 23-ая

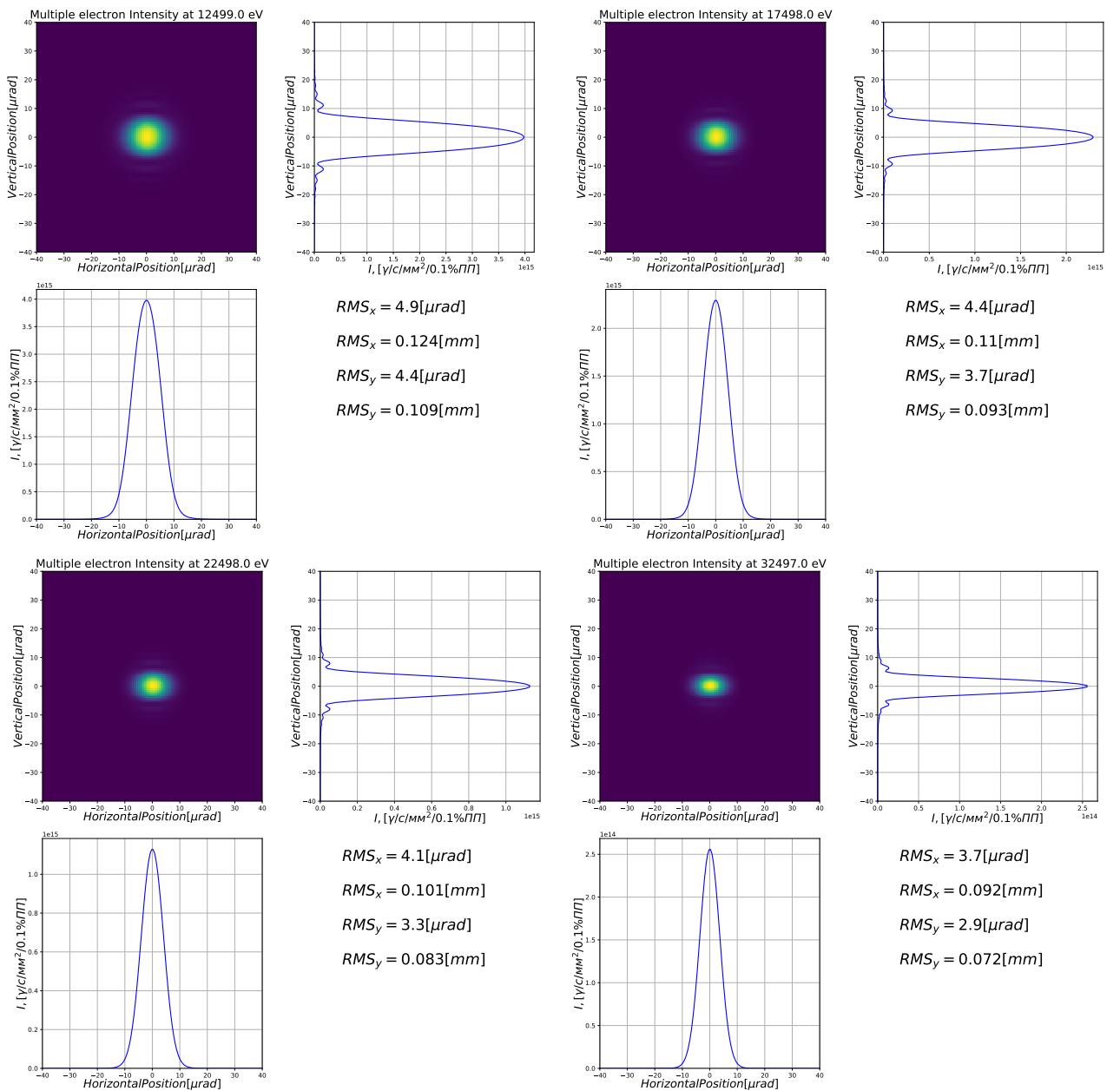


Рис. 4: Сечение пучка до первой аппретуры

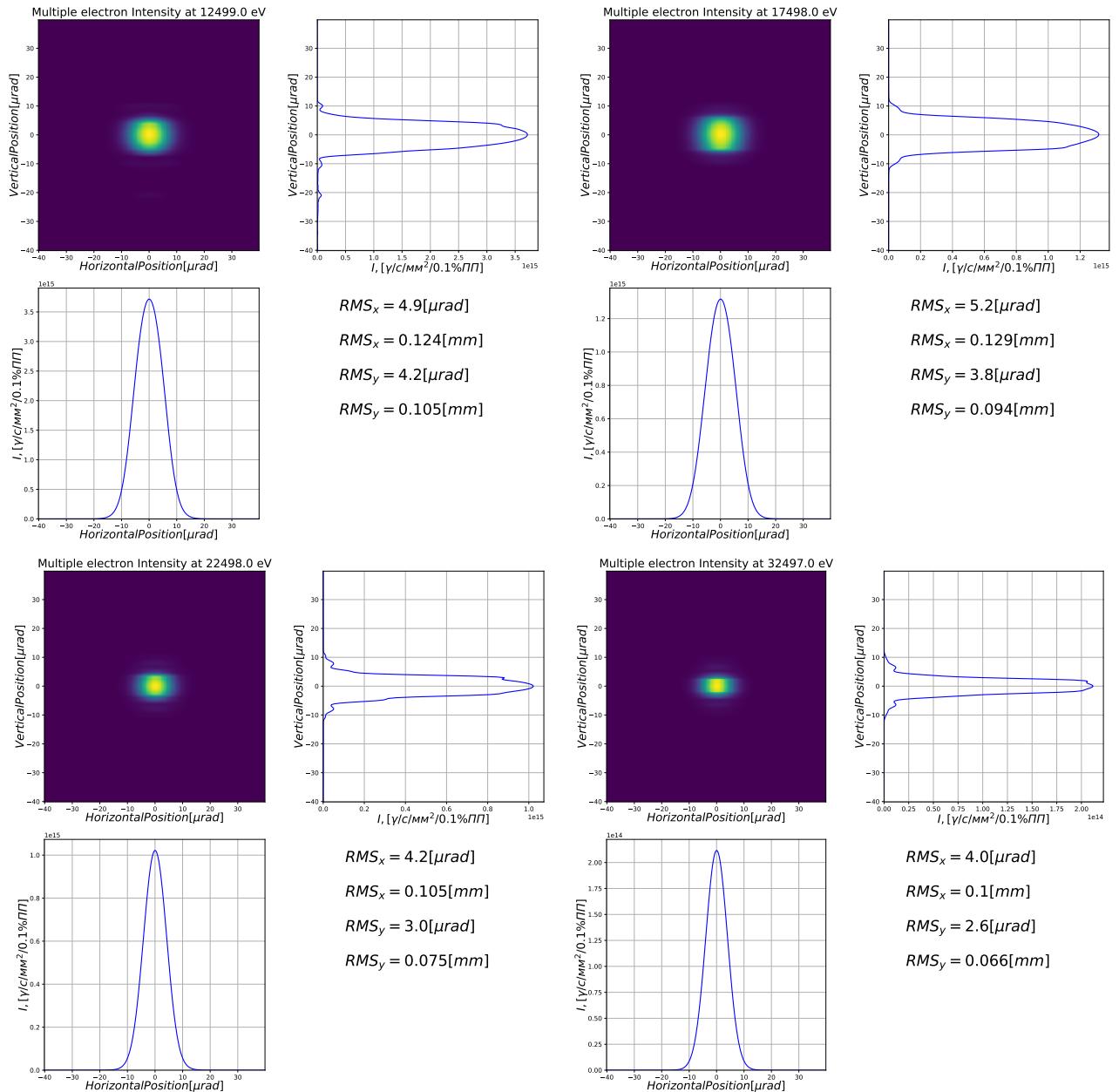


Рис. 5: Сечение пучка на выходе соответствующих монохроматоров

Таблица 3: Сечение пучка

n_{harm}	$\sigma_x, [mm]$	$\sigma_y, [mm]$	$\sigma_x, [\mu rad]$	$\sigma_y, [\mu rad]$
5	0.124	0.109	4.947	4.376
7	0.110	0.093	4.410	3.727
9	0.101	0.083	4.056	3.319
13	0.092	0.072	3.697	2.870

Таблица 4: Сечение пучка на входе в первую апертуру (25 м)

n_{harm}	E, eV	$\lambda, [nm]$	ph/s	$ph/s/0.1\%$
5	12499	0.0992	1.14e+17	3.29e+08
7	17498	0.0709	4.84e+16	1.40e+08
9	22498	0.0551	1.49e+16	5.30e+07
13	32497	0.0382	7.45e+15	8.67e+06