

Разработка и изготовление опытных образцов вакуумных камер накопительного кольца источника синхротронного излучения

В рамках выполнения работ должны быть изготовлены 3 сегмента вакуумной камеры накопительного кольца источника синхротронного излучения, изготавливаемые по разным технологиям – это фрезерованная алюминиевая камера, размещаемая внутри диполя с градиентом и окружающих его магнитов; низкопрофильная камера из нержавеющей стали, размещаемая внутри диполь-квадруполей; низкопрофильная камера, размещаемая внутри фокусирующих элементов – квадруполей и секступолей.

В документации принята нумерация секций вакуумной камеры внутри одного периода начиная с 1 по ходу движения электронного сгустка (см. таблицу 1). Вакуумная камера должна размещаться внутри магнитных элементов.

Переход между вакуумными камерами, требующими возможности перемещения, выполняются при помощи сильфонов. Внутри сильфона должен быть установлен электрический экран, обеспечивающий гладкость стенок вакуумной камеры для наведённого электронами заряда – изображения движущегося заряда в накопителе.

В рамках выполнения работ должны быть изготовлены камеры 7, 8, 9 с сильфоном между 7 и 8. Камера 9 оснащена двумя поглотителями излучения – проходным и торцевым.

Таблица 1. Координаты размещения датчиков положения пучка (BPM) на вакуумной камере

Датчик	Камера, номер	Положение относительное	Диаметр
BPM5	СН7 у входного фланца	После SH2B -56 мм до DQ2_1	6
BPM6	СН7 у выходного фланца	56 мм после DQ2_2	6
BPM7	СН8 у выходного фланца	56 мм после QF6D	6

В качестве основных насосов накопительного кольца выбраны магнито-разрядные насосы и картриджные насосы с не испаряемым геттером (NEG).

Расчёты уровней вакуума в различных частях камеры кольца при наличии излучения показывают необходимость установки 25 насосов на период. Высоконагруженными оказываются насосы на границах прямолинейного промежутка, а также в окрестности сосредоточенных поглотителей синхротронного излучения. Общая вакуумная схема приведена на рис. 2.

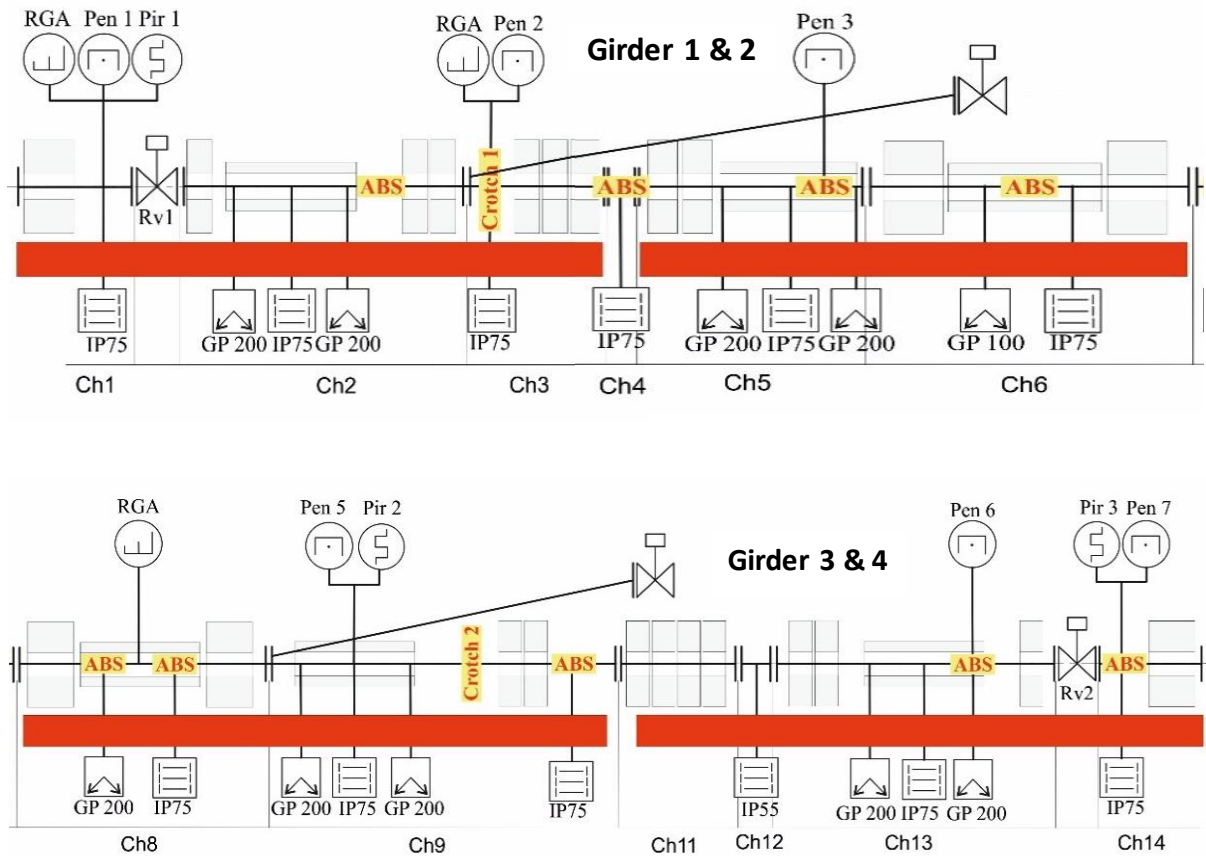


Рисунок 2. Схема вакуумной камеры, предварительное расположение насосов и измерительной аппаратуры

Как видно из рисунка 2, вакуумная подсистема стандартной ячейки включает в себя 22 насоса 3-х разных моделей, 4 управляемых затвора, и 12 вакуумных датчиков 3-х разных типов. В зависимости от интерфейса управления контроллеров вакуумного оборудования и выбранного протокола передачи данных возможно использование промежуточных серверов, на которых реализованы серверные программы контроллеров устройств, через которые вакуумное оборудование должно управляться от системы управления ускорителем.

Вакуумная камера №7 должна быть оснащена:

- Двумя магнито-разрядными насосами производительностью 55 л/с;
- Ионизационным вакуумметром;
- Двумя поглотителями синхротронного излучения
- В камере устанавливаются два комплекта датчиков пучка – BPM5 и BPM6.

Вакуумная камера №8 должна быть оснащена:

- Одним магнито-разрядным насосом производительностью 75 л/с
- Одним насосом с не испаряемым геттером производительностью 200 л/с по водороду
- Масс-спектрометром остаточного газа
- Двумя поглотителями синхротронного излучения
- В районе выходного фланца камеры устанавливается комплект датчиков положения пучка.

Вакуумная камера №9 должна быть оснащена:

- Двумя магнито-разрядным насосом производительностью 75 л/с
- Двумя насосами с не испаряемым геттером производительностью 200 л/с по водороду
- Датчиками уровня вакуума
- Двумя поглотителями синхротронного излучения.

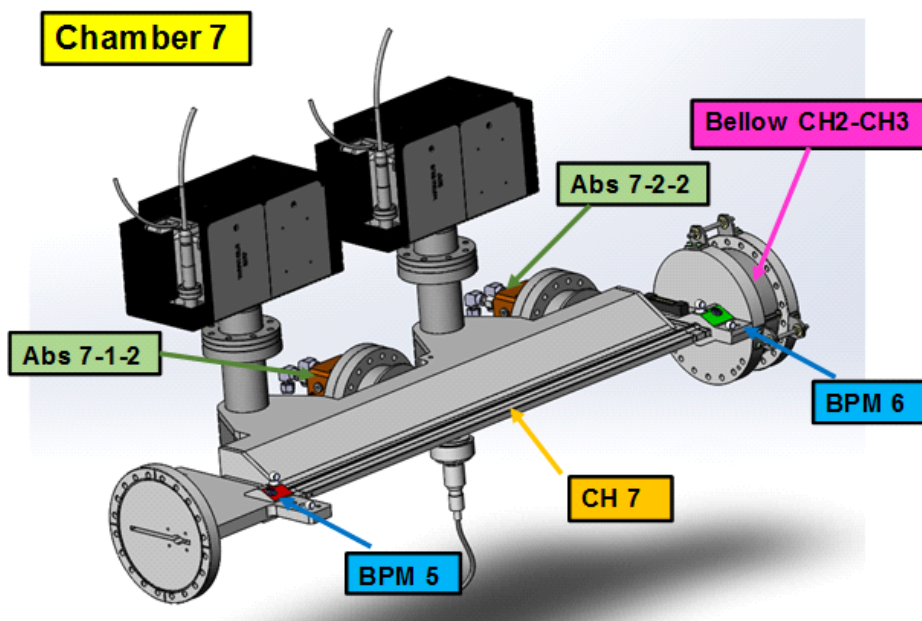


Рисунок 3. Камера 7 – эскизный вид. Камера укомплектована двумя магнито-разрядными насосами, двумя поглотителями пучка, а также датчиком вакуума. В окрестности фланцев камеры закреплены датчики положения пучка.

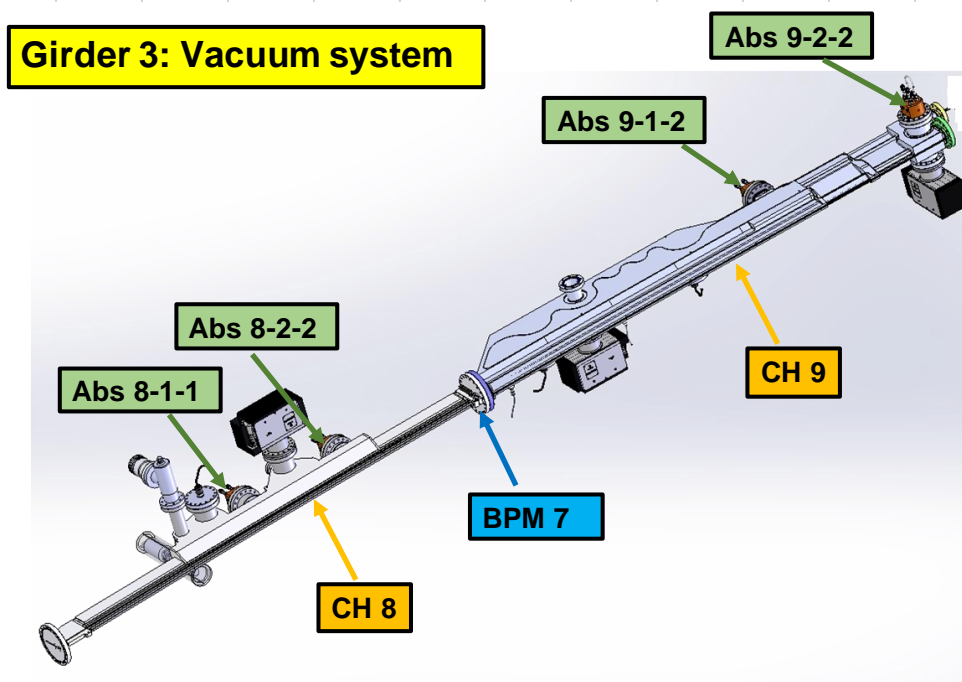


Рисунок 4. Эскизный вид камер 8 и 9 со смонтированными насосами и поглотителями синхротронного излучения.