**Нейтронный спин-эхо спектрометр SEM**

1. Необходимо указать геометрические, массогабаритные характеристики заслонки. Также для расчёта эффективности заслонки необходимо предоставить поток нейтронов.

На рис. 1 представлен спектр (а) и расходимости (б) пучка нейтронов на выходе из нейтроновода Н5-2-1. Интегральная интенсивность пучка 8.3×1010 нейтронов/сек/см2. Сечение пучка 0.05×0.05 м2. Геометрические и массогабаритные размеры заслонки определяются из этих параметров, а также на основе расчета методом, Монте-Карло необходимой толщины и состава материала для полного поглощения нейтронного пучка, летящего из канала (см. Рис. 1). Подобные расчеты производит М.С. Онегин. Имеет смысл унифицировать заслонки пучков для всех каналов.

|  |  |
| --- | --- |
| Macintosh HD:Users:EvG:Documents:OENS:TZ_PIK:GitHubSES:SES:H5-2-1-SEM _lambda.png | Macintosh HD:Users:EvG:Documents:OENS:TZ_PIK:GitHubSES:SES:H5-2-1-SEM _hvdiv.png |
| (а) | (б) |
| Рисунок 1 – Результаты моделирования нейтроновода Н5-2-1 методом Монте-Карло. а – спектр нейтронного пучка; б – горизонтальная и вертикальная расходимости | |

* 1. 1.1. Устанавливается ли данная заслонка в вакуумном объёме либо в атмосфере?
  2. Необходимости размещать заслонку в вакууме нет.

1. Необходимо указать более точные характеристики V-cavity поляризатора:
   1. 2.1. Массогабаритные характеристики

для этого необходимо провести численное моделирование этого поляризатора, что в настоящий момент не сделано.

1. Привести схематичное изображение работы π/2 – флиппера, указать материалы деталей, модель источника питания и управления.

Ответ: Устройство π/2 – флиппера приведено на рис. 2. Принцип работы показан на рисунке 2(а), а на рисунке 2(б) пример реализации на спин-эхо спектрометре на реакторе HANARO.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| (а) | (б) |
| Рисунок 2 – π/2 – флиппер. а – принцип работы, б – пример реализации (указанные размеры – для общего представления). | |

Поворот поляризации пучка **S***i* на 90○ осуществляется магнитным полем, направленным под углом 45○ к исходной поляризации **S***i*, 2(а). Флиппер Мезея 2(б), который может служить π/2 – флиппером состоит из двух катушек из меди, намотанных в перпендикулярном направлении и вставленных одна в другую. Источник питания должен давать в каждой катушке магнитное поле в диапазоне 0 < H < 50 Гаусс. Каждая катушка должна питаться от собственного управляемого источника питания. Модель источника питания и размеры катушек уточняются при проектировании.

1. Указать характеристики катушки Френеля:

Катушки Френеля необходимы для корректировки градиента магнитного поля по мере удаления от оси соленоида к периферии на выходе и входе соленоидов прецессии. В случае простой конфигурации соленоида негомогенность описывается вторым членом в правой части формулы

,

|  |
| --- |
|  |
| Рисунок 3 – Катушка Френеля |

где *H*0 – поле в центре соленоида, *L –* длина соленоида, *r* – радиальное расстояние, *D* – его диаметр. Скорректировать такую член, пропорциональный *r*2, можно довольно успешно с помощью так называемых катушек Френеля (см. рис. 3). Они представляют собой спиральные витки с током, расположенные в одной плоскости, с увеличивающимся радиусом каждого витка по закону *r* ∝ √*φ*, где *φ –* угол поворота. Однако для больших полей данная корректировка не работает, поэтому надо подбирать другую конфигурацию соленоида прецессии, с уменьшающимся числом витков на краю, чтобы снизить вляиние дивергенции магнитного поля. Для того, чтобы подобрать правильную конфигурацию поля соленоида прецессии в связке с катушками Френеля, π/2 – флипперами и остальными полями установки необходим точный расчет конфигурации магнитного поля, который пока не был произведен.

* 1. 4.1. Величину магнитного поля

см. предыдущий пункт.

* 1. 4.2. Габаритные характеристики
  2. см. предыдущий пункт.
  3. 4.3. Модель источника питания и управления
  4. уточняется при проектировании

1. Какова величина однородности магнитного поля в соленоидах первичного/вторичного полей прецессии? В каком сечении достигается данная однородность?

Точного численного расчета магнитных полей не производилось.

1. Привести более точные характеристики π – флиппера, указать материалы деталей, модель источника питания и управления.

аналогично п. 3, только поле катушки должно быть направлено перпендикулярно плоскости поляризации пучка.

1. Привести характеристики гониометрической головки, а именно
   1. 7.1. Диапазон перемещения образца

Сечение нейтронного пучка 5×5 см2, головка должна обеспечивать возможность перемещения в перпендикулярной плоскости ±10 см вправо/ влево и ±10 см вверх/вниз

* + 1. 7.2. Точность перемещения

стандартная для столиков перемещения 0.1 мм

* + 1. 7.3. Возможно ли использовать конструкционные стали в элементах данной  гониометрической головки?

головка должна быть немагнитная, как и все элементы конструкции, расположенные после поляризатора.

1. Указать модель анализатора, а также

В настоящее время предполагается использовать веерный анализатор производства ПИЯФ

* 1. 8.1. Массогабаритные характеристики

необходимо провести моделирование анализатора

* 1. 8.2. Присоединительные размеры

уточняются при проектировании

* 1. 8.3. Модели источников питания и управления

уточняются при проектировании

1. Указана необходимость поворота плеча всего прибора на угол 90° вокруг вертикальной оси. Означает ли это, что данную часть прибора необходимо располагать на отдельной платформе?

Да. Все, что располагается после образца (второй соленоид, и остальные элементы, включая детектор) должно быть установлено и сьюстировано на подвижной платформе на воздушных подушках.

Какое отклонение от перпендикулярности к вертикальной оси при повороте допустимо?

1∘