

Юстировка магнитной системы стелларатора «Сириус»

П. Я. БУРЧЕНКО, Б. Т. ВАСИЛЕНКО, Е. Д. ВОЛКОВ, Р. М. НИКОЛАЕВ,
В. П. СЕБКО, В. А. ПОТАПЕНКО

УДК 533.9

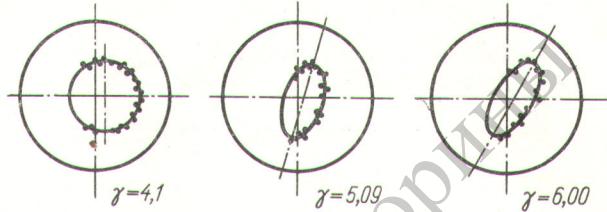
Известно, что в стеллараторе каждая магнитная силовая линия внутри сепараторы должна образовывать замкнутую магнитную поверхность. Однако численные расчеты, проведенные на электронно-вычислительной машине, обнаружили возможность разрушения этих поверхностей и даже поставили под сомнение сам факт их существования [1]. Так как на топографию поля в ловушке большое влияние оказывают возмущения, связанные с неточностями изготовления и установки отдельных элементов магнитных систем [2], первостепенное значение приобретает задача обнаружения и исследования магнитных поверхностей.

В настоящем сообщении описаны исследования магнитных поверхностей в стеллараторе «Сириус» [3]. Эксперименты проводились при помощи методики многократного прохождения низкоэнергетичного электронного пучка [4]. Форма магнитных поверхностей исследовалась на прямолинейном участке рейстрека. По расчёту сепаратора в этом сечении должна представлять собой круг, диаметр которого зависит от отношения продольного и винтового полей. Форма магнитных поверхностей при различных отношениях этих полей показана на рисунке.

Если при величине

$$\gamma = \frac{H_0 \varepsilon}{2I} ca = 4,1$$

(где $\varepsilon = \frac{2\pi a}{L}$, L — шаг винта; a — малый радиус винтовой обмотки; I — ток в винтовой обмотке; H_0 — продольное поле) форма граничной магнитной поверхности представляет собой круг, то при увеличении γ она превращается в эллипс, который повернет вокруг вертикальной оси на угол, зависящий от γ . Имеющиеся экспериментальные данные не позволяют сделать однозначного заключения о природе таких изменений. Они



Форма магнитной поверхности на прямолинейном участке в зависимости от параметра γ .

могут являться либо результатом недостаточно четкой работы цилиндрических, либо следствием резонансных возмущений магнитных поверхностей. Однако трудности теоретического исследования винтового поля в магнитной конфигурации типа рейстрека не позволяют дать исчерпывающий ответ на этот вопрос.

(№ 162/3920. Статья поступила в Редакцию 20/VIII 1966 г., аннотация — 18/IV 1967 г. Полный текст 0,5 а. л., 5 рис., библиография 6 названий.)

ЛИТЕРАТУРА

1. В. К. Мельников. «Докл. АН СССР», 144, 747 (1962).
2. Ф. В. Карманов, В. К. Мельников. ЖТФ, 35, вып. 8 (1965).
3. О. В. Бирюков и др. См. настоящий выпуск, стр. 99.
4. Г. М. Батанов и др. «Докл. АН СССР», 160, 1293 (1965).

Защита магнитных систем термоядерных установок от аварийных перегрузок

П. Я. БУРЧЕНКО, Е. Д. ВОЛКОВ, А. В. ГЕОРГИЕВСКИЙ, В. Е. ЗИСЕР,
Л. Х. КИТАЕВСКИЙ, Д. П. ПОГОЖЕВ, В. Е. СВЕТЛICHНЫЙ

УДК 533.9:621.316.91

В последние годы сооружаются крупные термоядерные установки с замкнутыми соленоидальными магнитными системами (м. с.) из нескольких катушек. В случае аварии в электроцепи соленоида (например, при замыкании выводов одной из катушек) на его элементы действуют значительные аксиальные силы F_z , достигающие десятков и даже сотен тонн, что нередко приводит к разрушению установки [1].

Для защиты м. с. разработано устройство [2], которое состоит из датчиков, расположенных между катушками и регистрирующих возникновение радиальной составляющей H_r магнитного поля, электронной схемы, преобразующей сигналы с датчиков, и исполнительного механизма, отключающего (закорачивающего) источник

питания м. с. В замкнутых м. с. H_r в рабочем режиме практически отсутствует и возникает только в результате аварии.

Характеристики защиты замкнутой м. с. стелларатора «Сириус», источником питания которой служит конденсаторная батарея, приведены на рисунке.

Так как защита обеспечивает закорачивание источника питания м. с. через промежуток времени $\Delta t < < 1$ мсек, который гораздо меньше постоянной времени катушки, сила $F_z \sim J H_r \sim J (J - J_1)$ уменьшается в несколько десятков раз в случае самой тяжелой аварии — замыкания в начале импульса — и примерно на порядок при замыкании в первой четверти периода.