

где B_T — тороидальное магн. поле, $\varepsilon_k = B_{\perp k} / B_T$ — относит. амплитуда винтовых гармоник, $\alpha = 2\pi/L$ (L — шаг винтовой обмотки) и r, ϕ, z — пространственные координаты, $I_k(x)$ — модифициров. ф-ция Бесселя. Внутри данного объема возникают два вида сило-

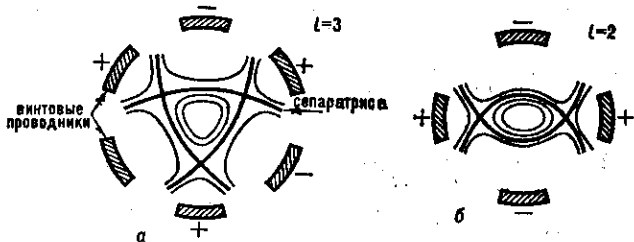
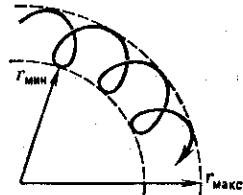


Рис. 1. Поперечное сечение магнитных поверхностей для стелларатора с $l = 3$ (а), с $l = 2$ (б).

вых линий: силовые линии, охватывающие винтовые проводники, и внутр. линии, образующие магн. поверхности. Поверхность, разделяющая обе эти

Рис. 2. Поперечная проекция силовой линии; r_{\min} и r_{\max} — минимальный и максимальный радиусы магнитных поверхностей.



области, наз. сепаратрисой. В пренебрежении тороидальностью и вкладом более высоких гармоник она представляет собой l -угольную винтовую поверхность с шагом, равным шагу винтовой обмотки, и ребрами, расположенными напротив проводников с направлением

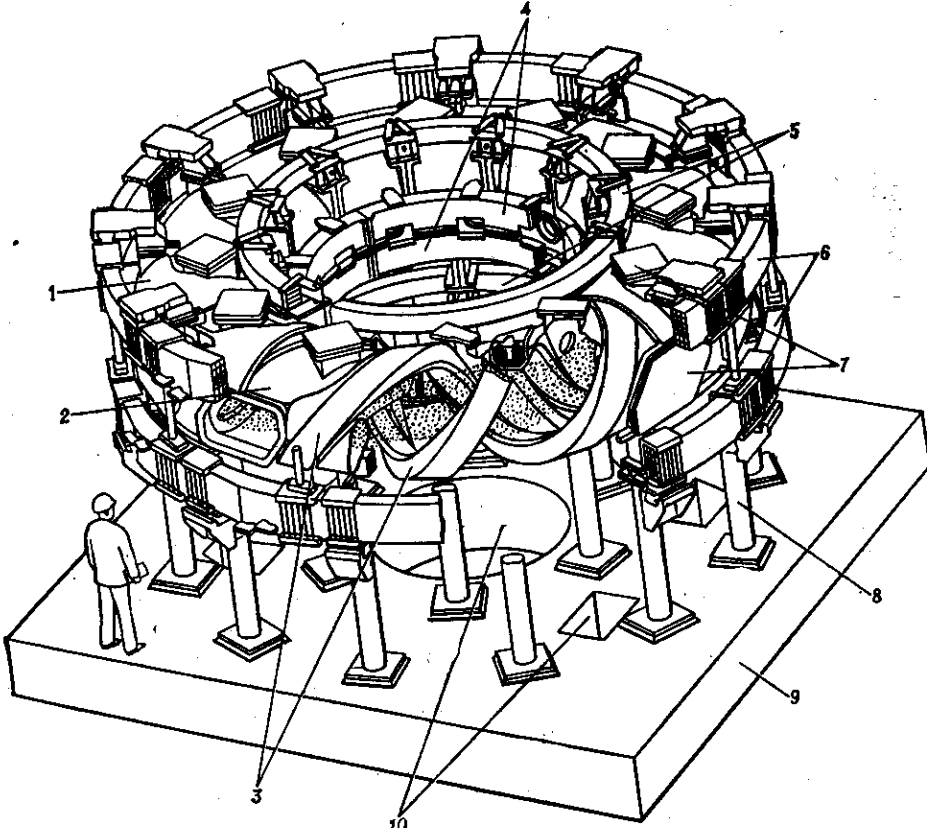


Рис. 3. Схема конструкции стелларатора — торсатрона АТФ: 1 — механическая оболочка; 2 — вакуумная камера; 3 — винтовые обмотки; 4 — внутренние обмотки поперечного поля; 5 — средние обмотки поперечного поля; 6 — внешние обмотки поперечного поля; 7 — фланец вакуумной камеры; 8 — опоры установки; 9 — основание; 10 — место для исследовательской аппаратуры.

тока, противоположным направлению продольного поля B_T при правом винтовом обходе, и наоборот — при левом. Схематич. изображение поперечного сечения магн. поверхностей для С. с $l = 3$ и $l = 2$ приведено на рис. 1. Силовые линии замкнутых магн. поверхностей отстают от вращения ребер сепаратрисы. Совершая радиальные и азимутальные колебания, силовые линии дрейфуют по малому азимуту, обеспечивая ср. угол преобразования поворота. На рис. 2 изображена поперечная проекция силовой линии на нек-рой магн. поверхности.

Преобразование поворота в С. возникает в результате усреднения вдоль тороидальной системы несмотря на то, что среднее полоидальное магн. поле $\langle B_{\phi} \rangle$ внутри винтовых проводников равно нулю, $\oint B d\ell = 0$. Полоидальное магн. поток через продольную перегородку dS между близкими магн. поверхностями $d\psi = \int B dS$ не равен нулю и соответственно вращат. преобразование μ численно равно $d\psi/d\Phi$, где $d\Phi$ — продольный магн. поток, охватываемый данными поверхностями.

Др. характеристикой магн. поля С. является величина радиальной производной вращат. преобразования $d\mu/dr$, или т. н. шир $\Theta = \mu' r / \mu$ (r — усреднённый радиус сечения магн. поверхности), характеризующий степень перекрещенности силовых линий при переходе с одной поверхности на другую. Создание достаточной величины шира необходимо для обеспечения устойчивости плазмы в системе. Величины μ и Θ характеризуют также степень топологич. устойчивости магн. структуры С. Для обеспечения заданной структуры поля необходима высокая точность изготовления магн. обмоток С. Неизбежные неточности изготовления установки могут привести к заметной деформации магн. поверхностей. Особую опасность для удержания плазмы представляют резонансные возмущения рациональных магн. поверхностей с низкими значениями m и n , приводящие к образованию т. н. магн. островов (см. *Пересоединение магн. полей*), что равносильно уменьшению эффективного поперечного размера системы. Устойчивость плазмы в С. может быть также обеспечена при низких значениях магн. шира при наличии ср. магн. ямы (см. *Стабилизация неустойчивостей плазмы*).

Магн. поле С. может быть создано разл. способами. Системы, где тороидальное и винтовое поля создаются винтовыми обмотками с однонаправленными токами, наз. торсатронами. Гелиотрон — установка, в к-рой наряду с торсатронными обмотками используются катушки, создающие часть тороидального магн. потока. Магн. поле С. может быть создано и без винтовых обмоток — с помощью специально