ЧИСЛЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ излучающего Z-пинча в рамках холловской 2D МГД модели плазмы

А.П. Орлов, Б.Г. Репин

Российский Федеральный Ядерный Центр – ВНИИЭФ, Саров, Россия, orlov@ntc.vniief.ru

В НТЦФ (РФЯЦ-ВНИИЭФ) ранее был разработан двумерный (в эйлеровых координатах *r*‑*z*) магнитогидродинамический код FLUX-rz, предназначенный для численного моделирования аксиально-симметричного движения электропроводящей плазмы, в частности, излучающего Z-пинча [1]. В рамках данного кода решается система уравнений одножидкостной радиационной магнитной гидродинамики с учётом процессов электронной и ионной теплопроводностей, при этом перенос теплового излучения в общем случае рассчитывается в приближении многогрупповой (спектральной) диффузии. В настоящей работе на примере моделирования с помощью кода FLUX-rz процесса имплозии кольцевой плазменной оболочки представлены предварительные результаты численных исследований по учёту в обобщённом законе Ома холловского члена и силы электронного давления. Расчётным образом показано, что даже при отсутствии начального (искусственного) возмущения плотности плазменной оболочки её последующая имплозия, как и эволюция магнитного поля, носит существенно двумерный пространственный характер. На начальной стадии протекания тока через кольцевую плазменную оболочку в соответствии с приближением электронной магнитной гидродинамики происходит аномально быстрая диффузия магнитного поля вдоль идеально проводящего анода (не имеет значения, внутренним или внешним электродом лайнерной камеры он является). Далее в ускоряемой под действием силы Ампера кольцевой плазменной оболочке вблизи противоположного электрода, катода, развивается крупномасштабная гидродинамическая неустойчивость, приводящая к фатальному прорыву магнитного поля в радиальном направлении. Данный процесс сопровождается уносом части массы Z-пинча и электрического тока к оси разрядной камеры (образуется так называемый прекурсор), что обуславливает появление в генерируемом импульсе МРИ более выраженного предимпульса.

В работе излагаются результаты дополнительных численных исследований:

‑ сходимости получаемых решений при изменениях пространственного разрешения используемой стационарной разностной сетки и значения минимального гидродинамического порога ***ρ*min** по плотности вещества;

‑ эффекта инвертирования полярности подвода электромагнитной энергии генератора к лайнерной камере;

‑ значимости вкладов холловского члена и силы электронного давления в результирующее электрическое поле в плазменной нагрузке.

Обсуждается физический смысл полученных результатов.

Литература.

1. В.Д. Селемир, В.А. Демидов, В.Ф. Ермолович и др. Исследование генерации мягкого рентгеновского излучения в Z-пинчах с запиткой от спиральных взрывомагнитных генераторов. Физика плазмы, Т.33, №5, С.424-434 (2007).