Расчёт ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО СЖАТИЯ И ПОСЛЕДУЮЩЕГО ТЕРМОЯДЕРНОГО ЗАЖИГАНИЯ ГАЗОВОЙ dt-МИШЕНИ

В.Д. Атаманенко, В.А. Щербаков

РФЯЦ-ВНИИЭФ, Саров, Россия

В докладе представлены результаты расчётов предварительного сжатия и последующего термоядерного воспламенения сферической газовой DT-мишени. Сжатие мишени происходит под действием заданного на границе мишени профилированного по времени давления. Расчёт проводился в двухтемпературном приближении (температура вещества и излучения), учитывался перенос тепла электронами и ионами, спектральный перенос излучения и его взаимодействие с веществом. Уравнение состояния газа рассчитывалось по модели среднего иона.

В расчёте получено: количество образовавшихся DT-нейтронов, доля выгорания трития.

Зажигание мишени происходит путём самоподжигания, то есть после фокусировки ударной волны, возбуждаемой за счёт небольшого начального термоядерного энерговыделения в окружающих более плотных частях мишени.

При предварительном сжатии в мишени создается профилированная (растущая от центра) плотность. Величина плотности в центре мишени примерно соответствует сжатию за фронтом отраженной от центра в газе первой ударной волны. Температура вещества и излучения совпадают – отрыва нет.

Далее в предварительно сжатом газе происходят несколько фокусировок ударных волн – в результате в прилегающей к центру области возникает растущий отрыв температуры вещества от температуры излучения. Рост температуры вещества происходит за счет небольшого сжатия и термоядерных реакций (они начинают превосходить тормозные потери). Заметное термоядерное энерговыделение происходит преимущественно в наружных, более плотных слоях мишени, что и вызывает образование сильной сходящейся ударной волны, при фокусировки которой и происходит основное воспламенение.

После зажигания и распространения волны термоядерного горения на всю свободно разлетающуюся газовую мишень происходит выгорание DT-топлива на 20 %.