

*Н.А. Урусова*  
ФБОУ ВПО «ВГАВТ»

## **ТРЕХВОЛНОВОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ В НЕЛИНЕЙНЫХ И НЕОДНОРОДНЫХ СРЕДАХ**

В системах со слабой нелинейностью взаимодействие волн может привести к их существенному изменению в случае, когда взаимные возмущения могут накапливаться на достаточно большом пространственно-временном интервале, то есть взаимодействие оказывается резонансным. Это взаимодействие сводится к условию эффективного возбуждения одной из волн другими. При выполнении условия синхронизма параметры взаимодействующих волн – их амплитуды и фазы оказываются медленно меняющимися функциями координат и времени по сравнению с быстроосциллирующим заполнением. Поэтому основным методом исследования слабонелинейных систем с дисперсией является метод усреднения по пространственно-временным переменным, позволяющий получить для медленно меняющихся амплитуд и фаз взаимодействующих волн приближенные уравнения в частных производных, которые по своей природе являются универсальными и не зависят от конкретного вида исходной системы.

Представляет интерес задача о трёхволновом взаимодействии слабых возмущений в холодной изотропной плазме, помещённой в релятивистски сильное циркулярно поляризованное электромагнитное поле. Исследуется генерация волн при развитии взрывной неустойчивости в магнитоактивной плазме.

Выбор в качестве накачки волны круговой поляризации обусловлен возможностью рассмотрения произвольных амплитуд данной волны, так как она является точным решением нелинейных уравнений Максвелла.

Характер неустойчивости определяется по знакам коэффициентов нелинейного взаимодействия, так как чрезвычайно трудно определить знаки энергий волновых возмущений. Используя параметры триплетов, удовлетворяющих условиям синхронизма, получим решения соответствующие взрывной неустойчивости. Чтобы исследовать стабилизацию данной неустойчивости за счёт нелинейного сдвига частоты, необходимо учесть кубичные по возмущениям нелинейности.

Физическая механика такой неустойчивости может быть довольно разнообразной и зависит от природы волн и характера неравновесности среды.

*Н.К. Шарыгина*  
ФБОУ ВПО «ВГАВТ»

## **ЗАВИСИМОСТЬ ДЕЙСТВУЮЩИХ НА РОТОР СИЛ ОТ КОНФИГУРАЦИИ СТАТОРА**

В докладе рассматривается влияние конфигурации статорной полости на тормозящий момент ротора.

Существует немало устройств, в которых ротор вращается в полости с разреженным газом. Для снижения энергетических затрат на вращение ротора необходимо уменьшить величину момента торможения, действующего на него со стороны разреженного газа.

На примере цилиндрического ротора, вращающегося в цилиндрической полости (рис. 1), когда оси ротора и полости параллельны, была рассмотрена зависимость мо-

мента торможения от отношения  $R/r$  радиусов полости  $R$  и ротора  $r$ . Зависимость момента торможения описывается эмпирической формулой:

$$M_z = M \cdot \left(1 - \frac{a}{R-r}\right)^b.$$

Здесь параметр  $a$  – смещение оси полости в плоскости  $Oxy$ ,  $M$  – постоянная величина, зависящая от размеров системы ротор – статор и параметров остаточного газа в полости. Показатель степени  $b$  зависит от отношения радиусов

$$b = -0,43 \left(\frac{R}{r}\right)^{-0,19}.$$

Резкое увеличение аэродинамических сил и моментов при приближении ротора к статору объясняется тем, что молекулы сравнительно быстро проходят широкую часть полости, как бы затягиваясь ротором в узкую часть полости. И чем уже эта часть, тем дольше они из нее не выходят, сталкиваясь поочередно то с ротором, то со статором.

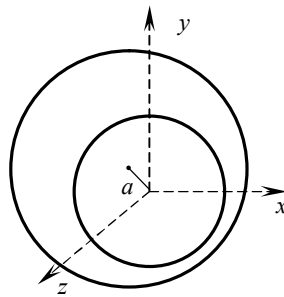


Рис. 1

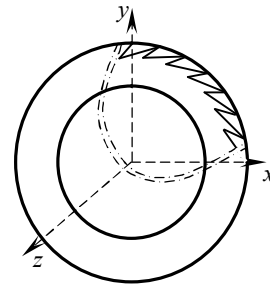


Рис. 2

На рис. 2 статорная полость имеет выступы (впадины). Оси полости и ротора совпадают ( $a = 0$ ).

В зависимости от конфигурации выступов возможно добиться уменьшения момента торможения до 40% по отношению к случаю прямых цилиндров тех же размеров.