

Разработка комплекса программ для исследования и визуализации столкновения двух медленных ударных волн в проводящей среде с магнитным полем

Пушкарь Е. А., Крылова А. П.

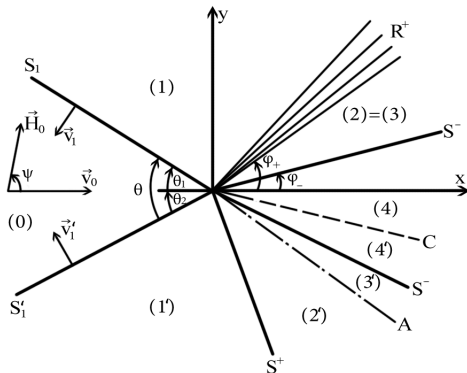
Московский Государственный Индустриальный Университет

22 декабря 2010 г.

Постановка задачи

Начальные условия:

- состояние среды — ρ_0, p_0, \vec{H}_0 ,
- число Альфвена N ,
- числа Маха M_1, M'_1 ,
- угол ψ ,
- угол θ .

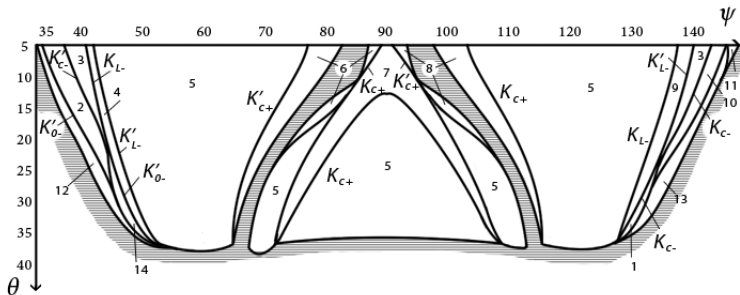


Число Маха набегающего потока:
$$M = \frac{\sqrt{(M_1^2 + 2M_1 M'_1 \cos \theta + M_1'^2)}}{\sin \theta}.$$

Граничные условия:

$$v_{x4} = v'_{x4}, \quad v_{y4} = v'_{y4}, \quad |\vec{H}_4| = |\vec{H}'_4|, \quad p_4 = p'_4.$$

Бифуркационная карта решений ($N = 2, M_1 = M'_1 = 1$)



1 S^+AR^-/S^+S^-

2 S^+AS^-/S^+AR^-

3 S^+AS^-/S^+AS^-

4 S^+S^-/S^+AS^-

5 S^+S^-/S^+S^-

6 S^+S^-/R^+S^-

7 R^+S^-/R^+S^-

8 R^+S^-/S^+S^-

9 S^+AS^-/S^+S^-

10 S^+AR^-/S^+AS^-

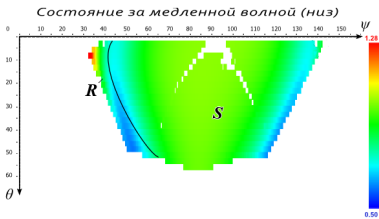
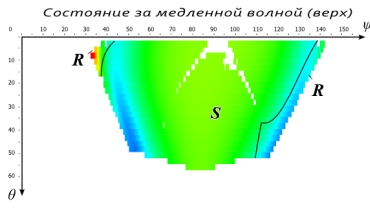
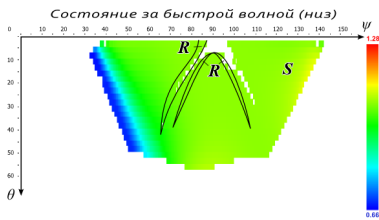
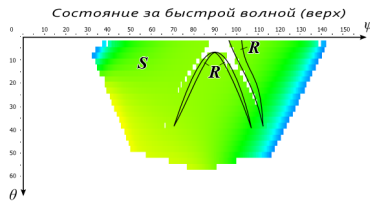
11 S^+R^-/S^+AR^-

12 S^+AS^-/S^+R^-

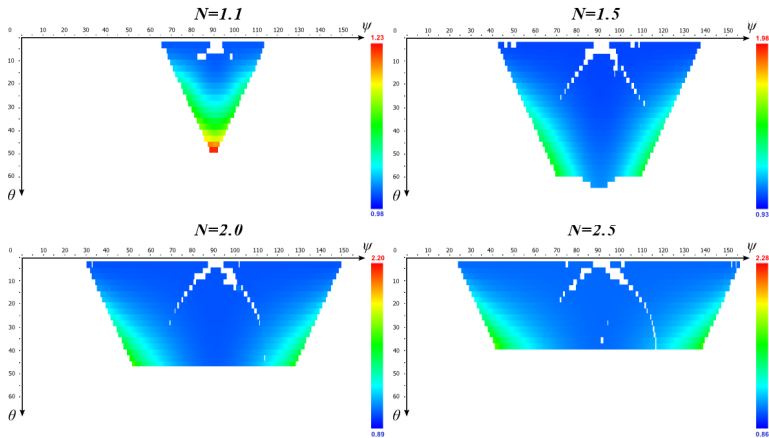
13 S^+R^-/S^+AS^-

14 S^+S^-/S^+AR^-

Напряженность магнитного поля H ($N = 2.0$, $M_1 = 1.2$, $M_1' = 1.0$)

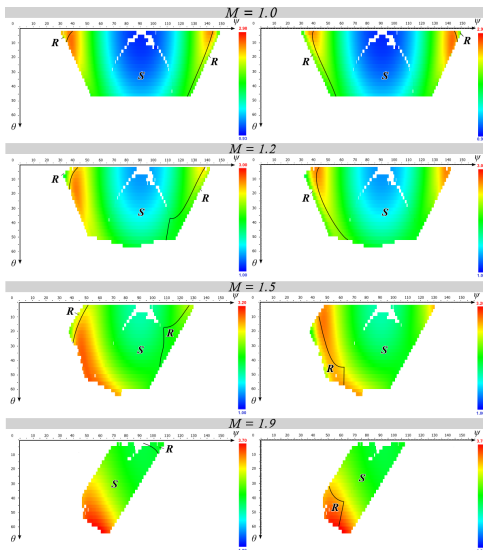


Скорость за медленными волнами ($M_1 = M'_1 = 1.0$)

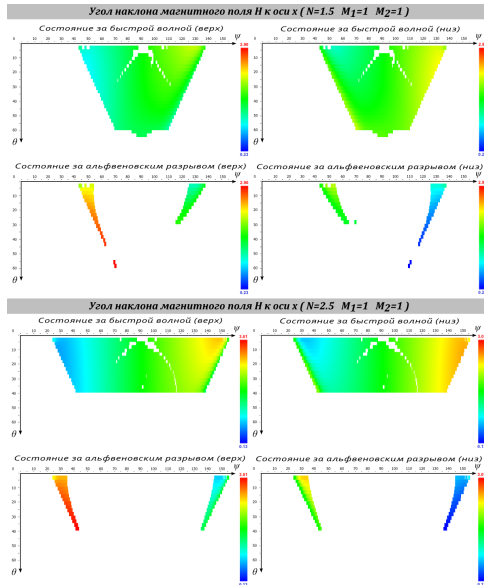


Плотность на контактном разрыве

$(N = 2.0, M_1' = 1.0)$



Угол наклона магнитного поля H к оси x



Выводы

- 1 Разработан комплекс программ для визуализации процесса взаимодействия двух медленных ударных волн;
- 2 Проведено исследование влияния изменения определяющих параметров на волновую картину течения;
- 3 При усилении магнитного поля область существования решения увеличивается по углу ψ и сужается по θ ;
- 4 Квазиодномерный случай характеризуется наличием сильных волн разрежения, а двумерный – сильных ударных волн;
- 5 Медленные ударные волны близкие к «выключающим» генерируют скачкообразные перестройки решения.