

УДК 532.59

О. В. Авраменко[✉], М. В. Луньова

АНАЛІЗ ФОРМИ ХВИЛЬОВИХ ПАКЕТІВ У ТРИШАРОВІЙ ГІДРОДИНАМІЧНІЙ СИСТЕМІ «ПІВПРОСТІР – ШАР – ШАР З ТВЕРДОЮ КРИШКОЮ»

Стаття присвячена дослідженню поширення слабконелінійних хвильових пакетів на поверхнях контакту гідродинамічної системи «півпростір – шар – шар з твердою кришкою» з використанням методу багатомасштабного розвинення. Отримано розв'язки другого наближення слабконелінійної задачі та виведено умову її розв'язності. Для кожної частоти хвильового пакету побудовано області знакосталості коефіцієнта при другій гармоніці на нижній і верхній поверхнях контакту. Виявлено залежності від геометричних і фізичних параметрів гідродинамічної системи у закономірності хвилеутворення. Проаналізовано графіки форми відхилення нижньої і верхньої поверхонь контакту, які є характерними для побудованих областей знакосталості коефіцієнта. Виявлено області, де хвилі набувають U-подібної та ∩-подібної форми. Встановлено істотний вплив довжини хвилі на форму відхилення поверхонь контакту гідродинамічної систем.

Ключові слова: хвильовий пакет, гідродинамічна система, форма відхилення поверхні контакту.

АНАЛИЗ ФОРМЫ ВОЛНОВЫХ ПАКЕТОВ В ТРЁХСЛОЙНОЙ ГИДРОДИНАМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ «ПОЛУПРОСТРАНСТВО – СЛОЙ – СЛОЙ С ТВЁРДОЙ КРЫШКОЙ»

Статья посвящена исследованию распространения слабонелинейных волновых пакетов на поверхностях контакта гидродинамической системы «полупространство – слой – слой с твердой крышкой» с применением метода многомасштабного разложения. Получены решения второго приближения слабонелинейной задачи и выведено условие ее разрешимости. Для каждой частоты волнового пакета построены области знакопостоянства коэффициента при второй гармонике на нижней и верхней поверхностях контакта. Выявлены закономерности волнообразования в зависимости от геометрических и физических параметров гидродинамической системы. Проанализированы графики формы отклонения нижней и верхней поверхностей контакта, характерные для построенных областей знакопостоянства коэффициента. Выявлены области, где волны приобретают U-образную и ∩-образную формы. Отмечается существенное влияние длины волны на форму отклонения поверхностей контакта гидродинамической системы.

Ключевые слова: волновой пакет, гидродинамическая система, форма отклонения поверхности контакта.

ANALYSIS OF THE WAVE PACKETS FORM IN THREE-LAYER HYDRODYNAMIC SYSTEM «HALF SPACE – LAYER – LAYER WITH A RIGID COVER»

The article is devoted to the study of the propagation of weakly nonlinear wave packets on the contact surfaces of the hydrodynamic system «half space – layer – layer with rigid cover» by the method of multiscale expansions. The solutions of the second approximation of the weakly nonlinear problem are obtained and a condition for its solvability are derived. For each frequency of the wave packet, the domains of constant-sign of the coefficient for the second harmonic on the lower and upper contact surfaces are constructed. The regularities of wave formation depending on the geometric and physical parameters of the hydrodynamic system are revealed. The plots of the deviation form between the lower and upper contact surfaces which are characteristic for the constructed domains of constant-sign of the coefficient are analyzed. The domains of

[✉] oavramenko777@gmail.com

\cup -form and \cap -form of the waves are established. The significant effect of the wavelength on the form of the deviation of the contact surfaces of hydrodynamic system is noted.

Key words: wave packet, hydrodynamic system, form of the deviation of the contact surface.

Центральноукр. держ. пед. ун-т
ім. В. Винниченка, Кропивницький

Отримано
02.09.19