

Секция «Математика и механика»

Уточнённое уравнение для волн на поверхности мелкой воды под слоем льда

**Кочанов Марк Борисович**

Аспирант

Московский инженерно-физический институт, Экспериментальной и теоретической физики, Москва, Россия

E-mail: gmtrak1990@gmail.com

Изучается распространение длинноволновых возмущений на поверхности мелкой воды под слоем льда в одномерном случае. Ранее [2] было получено уравнение, описывающее этот процесс при учёте поправок первого порядка малости.

Рассматривается потенциальное течение идеальной несжимаемой жидкости над плоским горизонтальным дном. Слой льда принимается как тонкая однородная пластина постоянной толщины, испытывающая деформации изгиба и растяжения—сжатия. С учётом этих предположений отклонение движение пластины описывается эволюционным уравнением четвёртого порядка.

Приведена замкнутая система уравнений [1] относительно возмущения уровня воды и потенциала скоростей. Используются безразмерные переменные на основе характерных масштабов задачи. В новых переменных в системе имеется пять малых параметров, зависящих от параметров математической модели. Два из них связаны с малостью амплитуды и большой длиной волны, три других параметра определяются толщиной ледяного покрова, свойствами льда и характерными нагрузками на него. При выводе предполагалось, что все эти параметры имеют один порядок малости. С помощью методов теории возмущений из условия совместности системы уравнений получено нелинейное эволюционное уравнение девятого порядка для описания возмущения уровня воды.

Построено периодическое решение, выраженное через эллиптическую функцию Вейерштрасса [3]. Используя модификацию метода простейших уравнений, получены решения в виде уединенных волн, выраженные через логистическую функцию [4]. Показано, что для периодических и уединенных волн существует два вида профилей волны в зависимости от параметров математической модели.

Литература

1. Кочанов М.Б., Кудряшов Н.А., Синельщиков Д.И. Нелинейные волны на мелкой воде под слоем льда. Учет разложений высокого порядка // ПММ. 2013. No. 1. С. 38–48.
2. Марченко А.В. О длинных волнах в мелкой жидкости под ледяным покровом // ПММ. 1988. No. 52. С. 230–234.
3. Demina M.V., Kudryashov N.A. From Laurent series to exact meromorphic solutions: The Kawahara equation // Phys. Lett. A. 2010. No. 374. P. 4023–4029.
4. Kudryashov N.A. One method for finding exact solutions of nonlinear differential equations // Commun. Nonlinear Sci. Numer. Simulat. 2012. No. 17. P. 2248–2253.

*Конференция «Ломоносов 2013»*

**Слова благодарности**

Автор выражает признательность профессору, д.ф.-м.н. Кудряшову Н.А. за помощь в подготовке тезисов.