

Литература

1. *Овсянников Л.В.* Групповой анализ дифференциальных уравнений. М.: Наука, 1978.
2. *Stepanova I. V.* Group classification for equations of thermodiffusion in binary mixture// Commun Nonlinear Sci Numer Simulat, 18, 2013, P. 1341–1346.
3. *Бирюх Р.В.* О термокапиллярной конвекции в горизонтальном слое жидкости// ПМТФ, 3, 1966, С. 69–72.

Движение области поверхностного давления в условиях неоднородного ледяного покрова

¹И. В. Ступрова, ²Л. А. Ткачева

*Институт гидродинамики им. М.А. Лаврентьева СО РАН,
Новосибирск*

¹sturova@hydro.nsc.ru

²tkacheva@hydro.nsc.ru

Задача о поведении ледяного покрова под действием движущейся нагрузки изучается с одной стороны с целью разрушения ледяного покрова с помощью судов на воздушной подушке [1], а с другой – использования ледяного покрова в качестве перевозок и плавающих платформ различного назначения. В последнем случае необходимо знать несущую способность ледяного покрова. В настоящее время наиболее полно изучена задача о движении внешней нагрузки по безграничному однородному ледяному покрову [2]. Ледяной покров моделируется тонкой упругой пластиной, плавающей на поверхности воды. Однако в реальных условиях ледяной покров не является однородным, так как может покрывать не всю верхнюю границу жидкости, а только ее часть, а также в нем могут существовать трещины и разводья. Влияние таких сложных граничных условий на поведение волнового движения находится в начальной стадии изучения.

Ранее в двумерной постановке исследованы волновые движения, возникающие при колебаниях погруженного горизонтального цилиндра в случаях ледяного покрова как конечной, так и

полубесконечной ширины, а также разводья между двумя полу-безграничными ледовыми полями с различными свойствами [3,4]. Получены аналитические решения трехмерных задач о поведении полубесконечного ледяного покрова, а также бесконечного ледяного покрова с прямолинейной частично смерзшейся трещиной под действием локализованной периодической по времени внешней нагрузки [5].

В данной работе представлено решение трехмерной стационарной задачи о поведении полубесконечного ледяного покрова под действием локализованной внешней нагрузки, движущейся с постоянной скоростью вдоль его прямолинейного края. Рассмотрены три случая: 1) вне ледяного покрова поверхность жидкости является свободной, 2) две полубесконечные ледяные пластины с различными свойствами и свободными краями разделены трещиной, 3) жидкость ограничена твердой вертикальной стенкой и край ледяного покрова, примыкающий к стенке, может быть как защемленным, так и свободным. Задача решается в линейной постановке, жидкость предполагается идеальной и несжимаемой, а ее движение – потенциальным.

Решения получены с использованием преобразования Фурье двумя способами: методом Винера–Хопфа и сращиванием разложений по вертикальным собственным функциям. Сопоставление результатов показало их хорошее согласование. Определены возышения ледяного покрова и свободной поверхности при различных скоростях движения внешней нагрузки прямоугольной формы. Исследовано влияние скорости нагрузки на характер волнового движения при докритическом и сверхкритическом режимах, а также на силы и момент, действующие на внешнюю нагрузку.

Литература

1. Экспериментально-теоретические исследования зависимости параметров распространяющихся в плавающей пластине изгибно-гравитационных волн от условий их возбуждения. Под ред. В. М. Козина. Новосибирск: Изд-во СО РАН. 2016.
2. Squire V. A., Hosking R. J., Kerr A. D., Langhorne P. J., *Moving Loads on Ice Plates*. Dordrecht: Kluwer Acad. Publ., 1996.
3. Sturova I. V. *Radiation of waves by a cylinder submerged in water with ice floe or polynya*. J. Fluid Mech. 2015. V. 784. P. 373–395.

4. Ткачева Л. А. *Колебания цилиндрического тела, погруженного в жидкость, при наличии ледяного покрова*. ПМТФ. 2015. Т. 56. №. 6. С. 173–186.
5. Ткачева Л. А. *Краевые волны в жидкости под ледяным покровом с трещиной*. ДАН. 2017. Т. 473. №. 5. С. 545–551.

Эволюция фазово-структурной деформации в охлаждающемся пакете стержней из сплава с памятью формы

К. А. Тихомирова
ИМСС УрО РАН, Пермь
tikhomirova.k@icmm.ru

Рассматривается задача об охлаждении пакета стержней из сплава с памятью формы, находящихся изначально в недеформированном аустенитном состоянии при температуре T_1 и имеющих одинаковую длину. Стержни расположены горизонтально друг над другом, их края соединены шарнирно с жесткими стенками, ограничивающими пакет. Учтена возможность воздействия на боковые стенки управляющей нагрузки (продольная сила, изгибающий момент). Предполагается, что трение между стержнями и поперечные усилия отсутствуют, а деформация изменяется линейно по высоте пакета, что соответствует возможности жесткого горизонтального смещения и поворота боковых стенок. При этом каждый стержень испытывает одноосное растяжение или сжатие. Охлаждение происходит через поверхность крайнего стержня за счет теплообмена с окружающей средой (граничные условия III рода), имеющей температуру T_2 , такую что после установления теплового равновесия все стержни находятся в мартенситном состоянии. Остальные поверхности теплоизолированы. Считается, что в процессе охлаждения температура одинакова внутри каждого стержня и изменяется от стержня к стержню по высоте пакета, при этом переход каждого стержня в мартенситное состояние осуществляется постепенно в интервале температур прямого превращения. Теплота, выделяемая в процессе фазового перехода, также оказывает влияние на изменение температурного