

ОТЗЫВ

научного руководителя на диссертацию

Шишмарева Константина Александровича «Поведение ледового покрова канала под действием движущейся внешней нагрузки», представленную на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.05 —
Механика жидкости, газа и плазмы

Диссертация К.А. Шишмарева посвящена исследованию движения внешней нагрузки вдоль вязкоупругого или упругого ледового покрова в прямоугольном канале. Актуальность такого исследования обусловлена практической потребностью изучения взаимодействия ледового покрова, конструкций и внешних нагрузок.

Задача о движении внешней нагрузки по неограниченному ледовому покрову изучена ранее (см. обзор в [Squire, 1996]). Аналогичная задача в ограниченной области становится значительно сложнее, т.к. приходится решать специальные спектральные задачи для поиска профилей колебаний и, кроме того, в отличие от неограниченной области (где всего одна критическая скорость движения нагрузки) в рассматриваемом случае имеется бесконечное число критических скоростей, что существенно усложняет анализ влияния параметров задачи на решения.

Рассматриваемая в диссертации К.А. Шишмарева математическая модель динамики ледового покрова и жидкости в канале с учетом движения внешней нагрузки строится на основе уравнений линейной теории гидроупругости.

Цель работы – математическое исследование прогибов и деформаций в ледовом покрове при движении внешней нагрузки с постоянной скоростью вдоль замороженного прямоугольного канала, в частности, исследование влияния параметров задачи на характеристики прогибов и деформаций, определение областей с максимальными деформациями и исследование свойств вынужденных гидроупругих волн, формирующих прогибы ледового покрова. Представленная К.А. Шишмаревым диссертационная работа свидетельствует, что с поставленной задачей он справился. Основные результаты диссертационного исследования:

- Проведено исследование задачи движения внешней нагрузки с постоянной скоростью вдоль вязкоупругого ледового покрова в канале. Построено решение в

виде бегущей волны. Определено влияние скорости движения нагрузки, жестких стенок, гидродинамического давления и коэффициента запаздывания на характеристики прогибов и деформаций в ледовом покрове. Показано, что учет стенок канала важен как для узких, так и для широких каналов.

- Доказана единственность классического решения нестационарной задачи о колебаниях ледового покрова в канале под действием внешней нагрузки.
- Построено аналитическое решение при больших временах задачи движения внешней нагрузки с постоянной скоростью вдоль упругого ледового покрова в канале. Проведен анализ полученных аналитических формул для прогибов ледового покрова. Решена нестационарная задача о движении внешней нагрузки с постоянной скоростью вдоль замороженного канала при конечных временах. Исследована зависимость нестационарных прогибов льда от времени.
- Рассмотрена постановка задачи о взаимодействии вязкоупругого ледового покрова и движущегося диполя подо льдом в канале с учетом нелинейных кинематического условия и интеграла Коши-Лагранжа. Оригинальная постановка сведена к трем разным случаям, в которых сохраняется условие малых колебаний пластины. Решена задача прямолинейного движения диполя с малой интенсивностью под вязкоупругой ледовой пластиной вдоль канала. Оценено влияние расположения диполя в сечении канала на прогибы и деформации в ледовом покрове.

Диссертация К.А. Шишмарева как научно-квалификационная работа выполнена на хорошем научном уровне и свидетельствует о высокой математической квалификации соискателя, уверенно владеющего современными методами исследования задач механики сплошной среды, гидродинамики и линейной теории гидроупругости.

Все представленные в диссертации результаты получены лично автором, являются новыми, вносят вклад в теорию смешанных начально-краевых задач гидроупругости. Практическая ценность работы состоит в возможном использовании результатов работы при решении прикладных задач по эффективному разрушению ледового покрова или в задачах о безопасной

транспортировке грузов вдоль замороженных рек и каналов, а также в анализе результатов экспериментов в ледовых каналах.

Основные результаты диссертации опубликованы в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК, и получены с использованием классических подходов механики сплошных сред, гидродинамики и теории гидроупругости при построении и анализе математических моделей. Результаты диссертации неоднократно докладывались на различных семинарах и научных конференциях, в том числе в полном объеме докладывались на объединенном семинаре института гидродинамики им. М.А. Лаврентьева СО РАН.

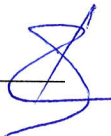
Считаю, что диссертационная работа «Поведение ледового покрова канала под действием движущейся внешней нагрузки» удовлетворяет требованиям пп. 9-11 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» и ее автор Шишмарев Константин Александрович заслуживает присвоения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.05 – Механика жидкости, газа и плазмы.

Научный руководитель
доктор физ.-мат. наук по специальности
01.01.02 - Дифференциальные уравнения,
динамические системы и оптимальное управление;
доцент, заведующий кафедрой дифференциальных уравнений,
ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет»
656049, г. Барнаул, пр. Ленина, 61, к.407.
тел.: 8(3852) 367-067. e-mail: papin@math.asu.ru

Подпись Папина А.А. заверяю
Начальник УК



 Папин Александр Алексеевич

 Трушников А.Н.

01.08.2019