

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Епифанова В. П. «Акустические методы в механике деформирования и разрушения пресноводного поликристаллического льда», представленной в диссертационный совет Д002.240.01 на соискание учёной степени доктора физико-математических наук по специальности 01.02.04 – механика деформируемого твёрдого тела.

Лед, как конструкционный материал используется при освоении Арктической зоны в различных сооружениях: ледовые дороги и переправы, разгрузочные площадки припайного льда, взлетно-посадочные полосы и площадки, помещения и фортификационные сооружения, ледовые искусственные причалы, острова и др.. Он является особым и перспективным разделом арктического материаловедения, хотя бы по тому, что в Арктике в изобилие имеется сырьё (вода) и требуемый холод, что является преимуществом перед завозимыми с «материка» материалами. Отмеченные применения носят эмпирический характер, без требуемого понимания природы строения и свойств льда, и реализуются по принципу «проб и ошибок». Основные практически важные параметры конструкционных материалов – физико-механические, но для льда они недостаточно изучены, что во многом связано с его сложным строением (17 кристаллических и 3 аморфных фаз) из-за особенностей супрамолекулярного строения молекул воды в структуре льда. Как следствие, лед – капризный материал, его структура, а следовательно и свойства, зависят от химического состава воды, условий замораживания, предыстории и других факторов. В настоящее время существует разрыв между пониманием микроскопического строения льда и его материаловедческими применениями, реализуемыми в макроразмерном масштабе, одна из причин такого положения – отсутствие взаимодействия между учеными, ведущими эти исследования.

В свете сказанного диссертационная работа В.П. Епифанова оригинальна и актуальна. Она важна с материаловедческой стороны, поскольку в настоящее время развернуты исследования по созданию армированных композиционных материалов с ледовой матрицей, с улучшенными прочностными свойствами. Негативной особенностью льда как конструкционного материала является его склонность к разрушению через образования трещин, в ледовых композиционных материалах этот процесс носит совершенно иной характер, и понять его можно лишь разобравшись с природой явления в образцах чистого льда. В работе исследованы механизмы роста магистральной трещины и кинетика трещинообразования, установлены фазы роста магистральной трещины и влияние напряжений на движение фронта трещины. Полученные В.П. Епифановым результаты создают требуемую базу для проведения системных исследований ледовых композиционных материалов.

Диссертационная работа является комплексной, при этом на всех этапах В.П. Епифанов принимал личное участие, что потребовало длительных (в несколько десятилетий) исследований. Можно отметить создание измерительного комплекса механических испытаний при отрицательных температурах на: растяжение, сжатие, изгиб, удар и сдвиг в условиях высокого гидростатического сжатия. На основе системных экспериментальных измерений получены количественные данные о деформационных вариациях структуры пресноводного льда в процессе механических испытаний в широком диапазоне

термодинамического состояния и различных видах напряженного состояния. Предложены модели количественного определения вариации структуры льда при нелинейных деформациях и установлена количественная связь между микроскопическими и макроскопическими характеристиками, позволяющая использовать акустико-механический метод для дистанционного определения накопления повреждений в пресноводном льде. Работа является не только серьезным фундаментальным заданием для развития ледового материаловедения, но и является инновационной, о чем свидетельствуют пять полученных патентов.

По всем параметрам (научному уровню, новизне и значимости полученных результатов, комплексности исследований, публикационной активности) соответствует требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям. В целом работа В.П. Епифанова является фундаментальной научной базой для осмысленного развития ледового материаловедения и целесообразно разработанное диссертантом оборудование и накопленный опыт применить для изучения ледовых композиционных материалов акустическими методами. Считаю, что В.П. Епифанов достоин ученой степени доктора физико-математических наук.

Я, Бузник Вячеслав Михайлович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Главный научный сотрудник ИМЕТ РАН,
академик РАН



В.М. Бузник

Подпись академика В.М. Бузника заверяю

Ученый секретарь Института металлургии и
материаловедения им. А.А. Байкова РАН, к.т.н.



О.Н. Фомина