

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 534.23

О ЗВУКЕ, ВОЗНИКАЮЩЕМ ПРИ ДРОБЛЕНИИ ЛЬДА

В. И. Арабаджи

Нами было проведено изучение скрипа снега и звуков, возникающих при ломке небольших образцов льда и ледяного покрова крупного водоема. Звуковые эффекты записывались с помощью магнитофона М-75, после чего подвергались спектральному анализу. Неравномерность частотной характеристики сквозного канала магнитофона (50 гц — 10 кгц) не превышала 3,5 дб, нелинейные искажения составляли не более 5%. Отсутствие существенных искажений в акустическом тракте было установлено путем сравнения спектров дробления льда со спектрами стандартных источников звука, полученными на той же аппаратуре. Спектральный анализ проводился с помощью анализатора АШ-2М Ленинградского института охраны труда (ЛИОТ) с динамическим диапазоном 37 дб и рабочим диапазоном частот 36 гц — 11 кгц. Ошибки измерений при спектральном анализе не превосходили 12%. Сила звука измерялась шумомером Ш-3 ЛИОТ с диапазоном 25—130 дб. На приводимых спектрограммах (фиг. 1—3) интенсивность представлена в децибелах по отношению к произвольному начальному уровню.

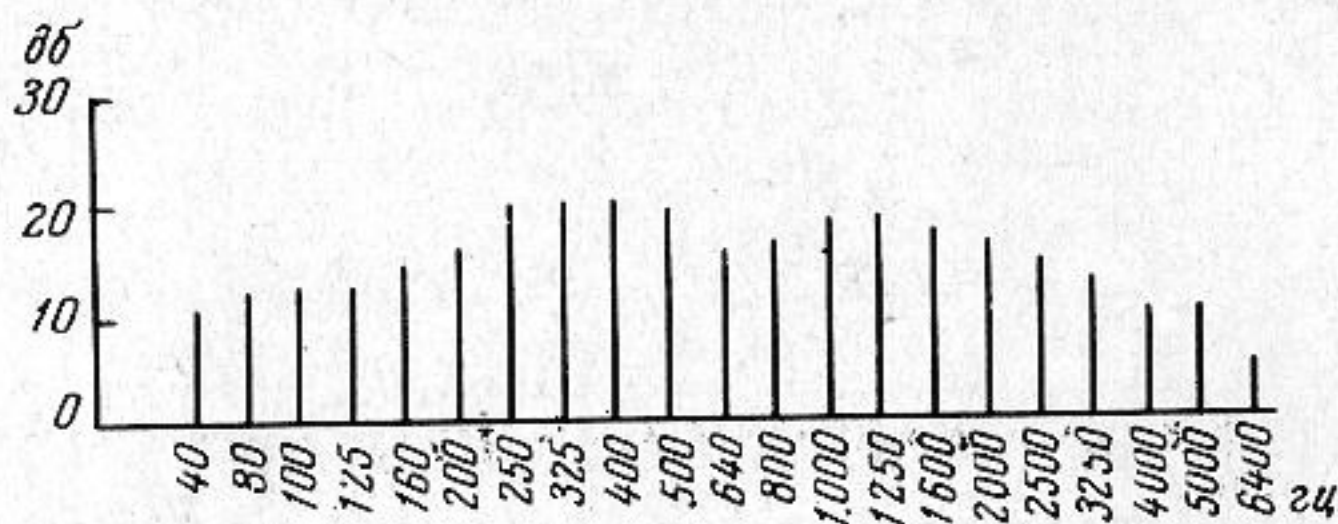
Записи скрипа снега проводились зимой на открытом воздухе при температуре от -4 до -20° сеансами по 2—3 мин. При записи звука и измерении его силы микрофон располагался во всех случаях (кроме ломки льда ледоколом) на расстоянии 8—10 см от источника. Измерения показали, что в акустическом спектре скрипа снега имеется два пологих и не резко разделенных максимума в диапазоне 200—400 гц и 1—2 кгц (фиг. 1). В большинстве случаев низкочастотный максимум на несколько децибелл превышал высокочастотный. При температурах выше -6° высокочастотный максимум сглаживался и иногда совсем не наблюдался. С понижением температуры звук скрипа снега усиливался от 71,5 дб при температуре выше -8° до 72,5 дб при температурах около -20° . Во всех случаях скрип создавался при хождении человека по снегу, расположенному на подложке в виде покрова льда, или по снегу, выпавшему ранее и слежавшемуся или слегка утрамбованному. Свежевыпавший снег скрипит слабо, максимумы в его акустическом спектре выражены менее резко, чем у снега слежавшегося. Поскольку скрип снега является результатом массового слома кристаллов льда, можно полагать, что перераспределение энергии скрипа с температурой указывает на изменения в характере взаимодействия элементов структуры снежного покрова.

При изломе ледяных сосулек толщиной 1,5—4 см наблюдались два максимума акустической энергии — на частотах в диапазоне 125—200 гц и в диапазоне 1,25—2 кгц. Максимумы эти достаточно резко выражены и четко отделены друг от друга (фиг. 2).

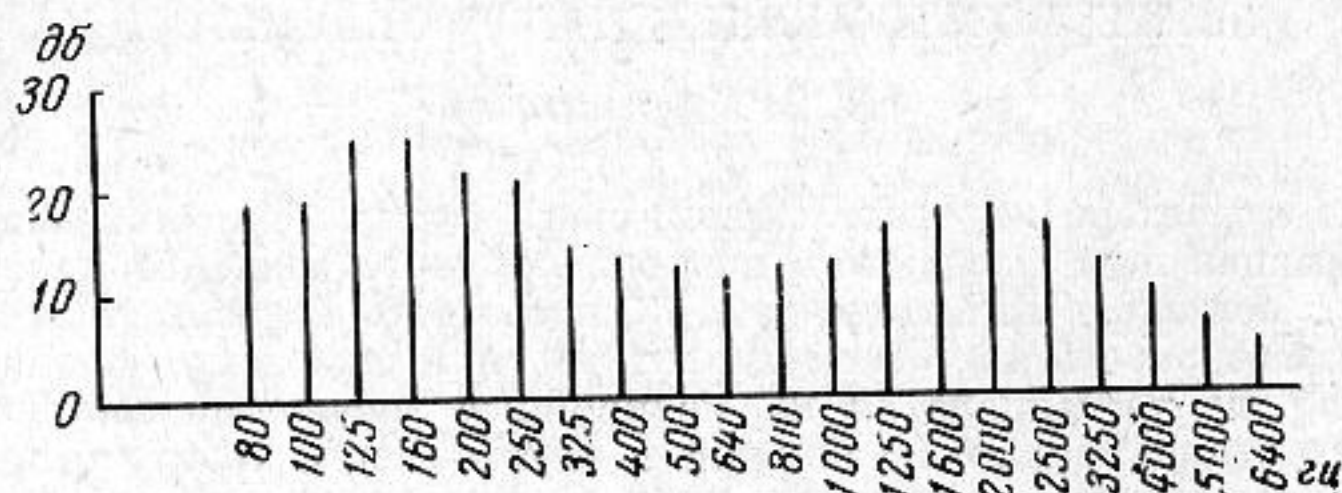
Звук ломающегося тонкого льда (толщиной до 1 см) на поверхности водоема имеет один высокочастотный максимум в области 1,25—2 кгц. Подобный спектр возникает и при ломке в процессе ходьбы достаточно шероховатой ледяной корки, покрывающей поверхность почвы. Сила звука при изломе сосулек, тонкого льда на поверхности водоема и шероховатой ледяной корки, покрывающей земную поверхность, заметно превышает по уровню звук скрипа снега и заключается в пределах 72—82 дб.

Запись звука при ломке льда ледоколом проводилась на Горьковском водохранилище при тихой погоде; температура воздуха на высоте 2 м над поверхностью водохранилища была около 2° , толщина льда составляла 0,5 м. Микрофон располагался на носу ледокола, на расстоянии 1,5 м от места дробления льда у форштевня. Основной максимум энергии в спектре приходился при этом на частоты 125—250 гц, более слабый вторичный максимум наблюдался в диапазоне 1,25—3,25 кгц (фиг. 3). Та же картина наблюдалась, когда ледокол прокладывал себе путь в битом льде, но

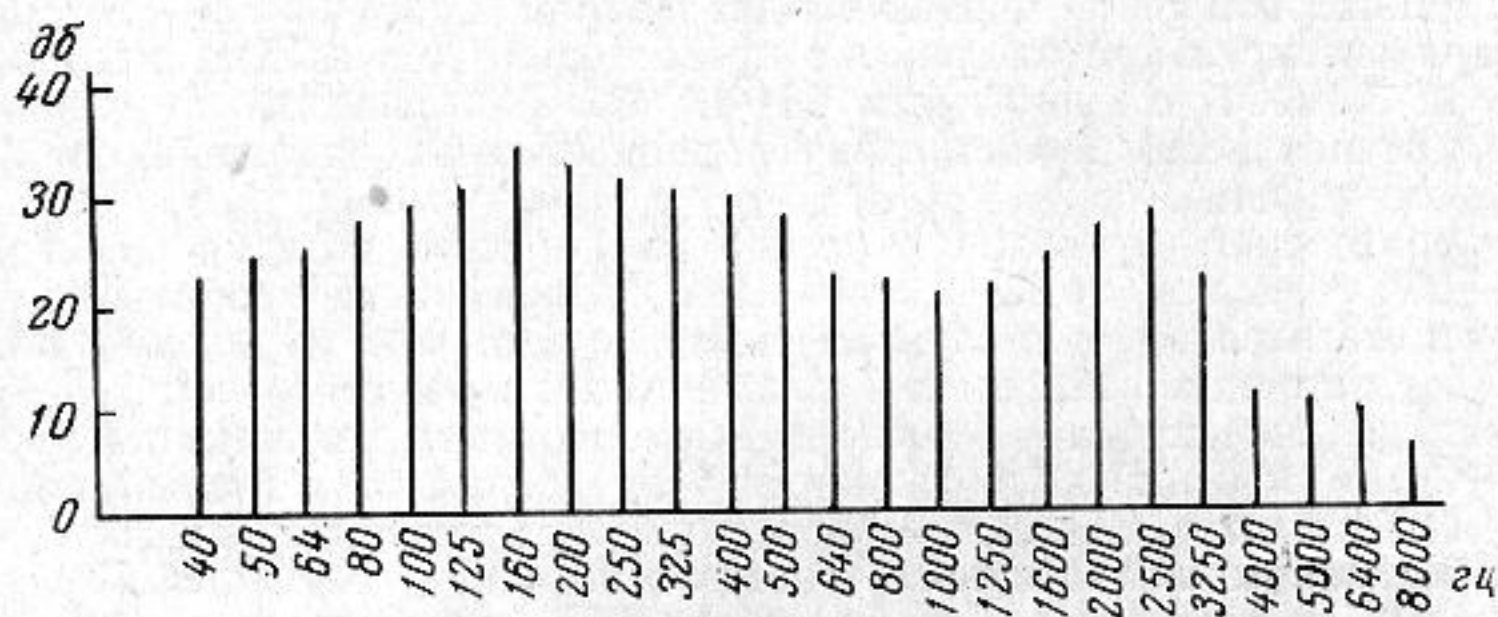
в этом случае высокочастотный максимум был выражен несколько резче. Запись шума ломающегося льда осуществлялась и с поверхности ледяного покрова, с расстояния около 20 м по горизонтали от носа работающего ледокола. В этом случае низкочастотный максимум приходился на область 160—400 гц, высокочастотный же



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

полностью отсутствовал. Сила звука при ломке льда ледоколом составляла в месте регистрации 88—90 дБ, пиковые значения доходили до 102 дБ.

Несмотря на различия в условиях ломки льда, расположении основных спектральных максимумов (низкочастотного и высокочастотного отдельно) оказались довольно близкими, что указывает на общность механизма возбуждения звука при разрушении различных видов ледяных образований.

УДК 534.29

ПРОЯВЛЕНИЕ ФОТОСЛОЯ В НИЗКОЧАСТОТНОМ УЛЬТРАЗВУКОВОМ ПОЛЕ

М. Е. Архангельский

Как было установлено ранее [1], проявление экспонированного светочувствительного слоя в поле стоячей звуковой волны с частотой выше 500 кгц приводит к ускорению процесса в пучностях звукового давления и образованию периодических картин, отображающих структуру ультразвукового поля. Подобные изображения на проявленном фотослое можно обнаружить и на более низких частотах. Ниже приведены результаты исследования этого явления в диапазоне ультразвуковых частот от 18 до 70 кгц и рассмотрены особенности получаемых картин при наличии кавитации в облучаемой среде.

Стоячее звуковое поле в сосуде с проявителем на частоте 70 кгц создавалось между кварцевым излучателем пакетного типа диаметром 11 см и границей раздела