

# ВЛИЯНИЕ ШУМА ОТ КАТЕРА НА ВОЗДУШНОЙ ПОДУШКЕ НА РЫБ

*Э. Ф. Новак, И. С. Просвирина*  
*Астраханский государственный*  
*архитектурно-строительный университет*

Шумом называют любой негативно действующий на живой организм звук. При этом шум обычно является сочетанием звуков различной насыщенности и частоты. С физической точки зрения звук представляет собой колебания, возникающие при нарушении ее не изменяющегося состояния под воздействием сторонней силы [1].

Под звуком понимают волны, находящиеся в пределах слышимости уха человека, в интервале колебаний от 16 Гц до 20 кГц.

Вода по сравнению с воздухом имеет более плотностную структуру и практически не сжимается [2]. Благодаря этим свойствам скорость звука в воде примерно в четыре раза больше, чем в воздухе. Скорость звука в водной среде зависит от двух параметров: температуры и плотности. При изменении температуры на  $1^\circ$  увеличивает скорость звука примерно на 4 м/сек. Если проанализировать скорость распространения звука от поверхности до дна водоема, то сначала из-за понижения температуры она убывает, достигнув минимума на определенной глубине, а затем, чем ближе ко дну, начинает возрастать за счет увеличения давления массы воды (рис. 1). Источник звука в воздухе мощностью в 100 кВт в воде слышен на расстоянии до 20 км [3].

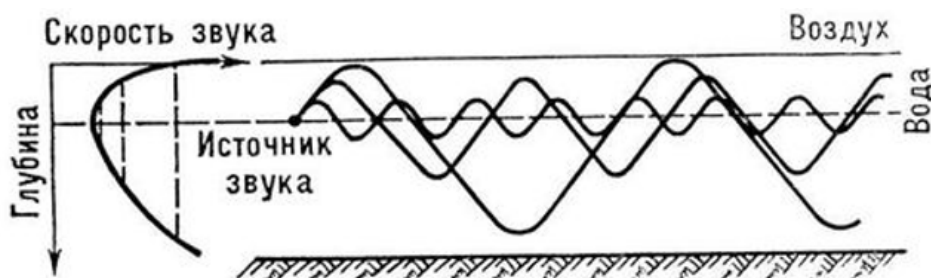


Рис. 1. Скорость распространения звука в воздухе и воде

При встрече препятствия на своем пути, звуковые волны отражаются от него, если длина волны меньше размеров препятствия. Если же длина волны больше препятствия, то она огибает его. В этом случае, не видя источника, можно услышать, что происходит за препятствием. Также звук из воздуха в воду отлично проникает через траву или камыши, выступающие над водоемом. Звук может и отразиться от препятствий, в связи с чем может происходить вычитание или сложение амплитуд звука с одинаковыми частотами.

Важным следствием такого сложения является образование стоячих волн при отражении. Стоячие волны как правило образуются в закрытых средах (например, в аквариумах) при продолжительном по времени источ-

ника звучания. Так как в реальных условиях естественного водоема водная среда неоднородна, то распространение звука является сложным явлением.

Большое влияние на передачу звука в природных водоемах оказывают дно и горизонт раздела (воздух - вода), температурная и солевая неоднородность, давление столба жидкости, пузырьки воздуха и микроорганизмы. Поверхности раздела воздух – вода, а также неоднородность воды приводят к искривлению или отражению звуковых лучей. Пузырьки воды и планктон же содействуют поглощению звука в воде.

Рыбы воспринимают высокие и низкие звуковые частоты в системе плавательный пузырь - внутреннее ухо. При этом звуковые волны переходят в механические колебания. Боковая линия рыб воспринимает низкочастотные звуки до 500–600 герц. Более интенсивные колебания этих частот (до 13 000 герц) воспринимаются ухом рыб через ткани тела.

Прежде чем понять, как шум от катера на воздушной подушке влияет на речных рыб, выясним принцип его работы.

Катер на воздушной подушке (рис. 2) использует поток воздуха, который создается работой двигателя не только для движения, но и для уменьшения силы трения. Воздушная подушка – это слой сжатого воздуха под дном судна, которая удерживается благодаря силе тяжести судна. В момент спуска лишнего воздуха сила трения между дном транспорта и землей практически отсутствует, что дает возможность свободно управлять катером.



*Рис. 2. Катер на воздушной подушке*

Шум от двигателя в большей степени гасится в силовом отсеке судна. Поэтому основным источником внешнего от судна на воздушной подушке является воздушный вентилятор, который представляет собой пропеллер с диаметром колеса примерно 1,5 м, окруженный кольцевым экраном и установленным в кормовой части судна.

Согласно исследованиям [4] амплитудный диапазон воздушно-акустического шума катера на воздушной подушке, зарегистрированного в режиме «тишины» представлен на рис. 3.

Характер спектра линейный, в нем насчитываются десятки гармоник частотного ряда с основной частотой примерно 114 - 117 Гц, что укладывается в интервал значений частоты вращения вала маршевого пропеллера катера, когда двигатель развивает максимальную мощность.

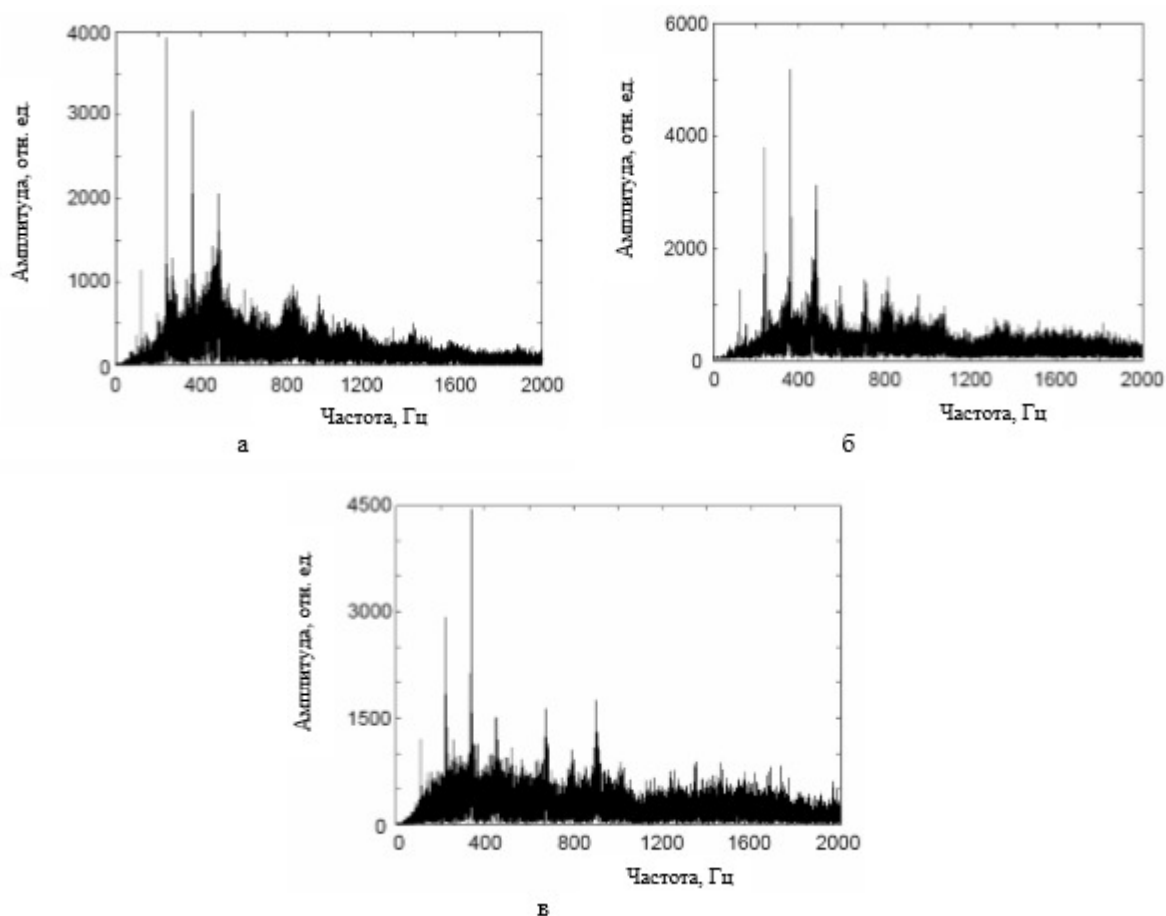


Рис. 3. Амплитудный спектр воздушно-акустического шума катера на воздушной подушке в линейном масштабе: а – начальный участок, б – траверс, в – конечный участок

Таким образом, как рассматривалось выше, звук от двигателя катера рыба воспринимает органом слуха. При этом она прекращает питаться на значительном расстоянии при приближении мотобота и начинает уходить от источника звука или опускается на дно [5].

#### Список литературы

1. Юдин Е. Я. Борьба с шумом. М. : Стройиздат, 1964.- 650 с.
2. Особенности распространения и излучения звука в воде. URL: [collectedpapers.com.ua/ru](http://collectedpapers.com.ua/ru) (дата обращения: 15.03.2017).
3. Эффекты влияния шума судна на распределение и оценки запасов рыб. URL: [cyberleninka.ru](http://cyberleninka.ru) (дата обращения: 18.03.2017).
4. Заславский Ю. М., Заславский В. Ю. К анализу воздушно-акустического поля катера на воздушной подушке // Вестник Нижегородского университета им. Н. И. Лобачевского. 2009. № 3. С. 61–68.
5. Влияние звука на поведение рыб. URL: [collectedpapers.com.ua/ru](http://collectedpapers.com.ua/ru) (дата обращения: 18.03.2017).