

## ОТВЕТ А. А. СЕНКЕВИЧУ

А. А. Тужилин

Ознакомившись с ответом А. А. Сенкевича на мое письмо [1], хочу заметить следующее.

Во-первых, учет колебаний самого излучателя при исследовании распространения звука в нелинейных приближениях — вещь давно известная и используется во многих работах, начиная от классических исследований Эйхенвальда [2] до общего изложения в учебном пособии у Станюковича [3], а также у Гольдберга [4] и многих других работах.

Во-вторых, какая бы сторона эффекта ни исследовалась, при правильной постановке задачи ее решение должно давать определенное приближение к точному решению и иметь физический смысл. Результаты же, полученные А. А. Сенкевичем, как отмечено в [1], противоречат уже известным теоретическим и экспериментальным работам.

## ЛИТЕРАТУРА

1. А. А. Тужилин. По поводу письма в редакцию А. А. Сенкевича «Влияние конечности амплитуды излучателя звука на форму волны». Акуст. ж., 1958, 4, 4, 371—372.
2. Эйхенвальд. Акустические волны большой амплитуды. Усп. физ. наук, 1934, 14, 5, 552—585.
3. К. П. Станюкович. Неустановившиеся движения сплошной среды. М.—Л., Гостехиздат, 1955.
4. З. А. Гольдберг. Некоторые величины второго порядка в акустике. Акуст. ж., 1957, 3, 2, 149—153.

Акустический институт АН СССР  
Москва

Поступило в редакцию  
4 марта 1959 г.

О КОМПЕНСАЦИИ РЕАКТИВНОЙ НАГРУЗКИ ГАРМОНИЧЕСКИХ  
ИЗЛУЧАТЕЛЕЙ

И. А. Урусовский

Как известно, мощное излучение звука на низких частотах затрудняется наличием большой реактивной нагрузки на электромеханический преобразователь, которая для излучателей много меньшей длины звуковой волны во много раз превышает полезную (активную) нагрузку. Эта реактивная нагрузка обуславливается инерцией колеблющихся частей системы и «присоединенной» массы излучателя. В связи с этим представляется интересным указать на некоторые методы компенсации реактивной нагрузки при гармоническом излучении, осуществляемые на низких частотах достаточно просто.

Компенсация реактивной нагрузки гармонического излучателя поршневого типа может быть достигнута при использовании двух одинаковых поршней, работающих со сдвигом фазы в  $\pi/2$  один относительно другого и могущих обмениваться реактивной энергией между собой посредством механической передачи. Так как реактивная энергия, которую можно трактовать как кинетическую энергию масс поршней и присоединенных масс, изменяется для каждого поршня с двойной частотой, то при сдвиге фаз в  $\pi/2$  изменения кинетических энергий, соответствующих первому и второму поршням, в каждый момент времени будут противоположны по знаку, и по механической передаче будет протекать поток энергии, необходимый для изменения кинетической энергии, соответствующей каждому поршню. Через каждую четверть периода колебаний направление этого потока меняется на обратное. Таким образом, работа на преодоление инерции собственной и присоединенной массы одного поршня черпается из кинетической энергии, приходящейся на другой. Такой обмен кинетическими энергиями и приведет к уничтожению реактивной нагрузки на первичный двигатель системы: реактивная нагрузка ляжет на механическую передачу. Поскольку на низких частотах механическую передачу можно выполнить практически лишенной потерь, то в отличие от известных схем компенсации реактивных нагрузок на электрической стороне системы, связанных с появлением новых источников потерь в виде джоулева тепла, здесь компенсация практически не приведет к добавочным потерям энергии.

Механическая передача может быть осуществлена, например, посредством двух эксцентриков, насаженных на общий вращающийся вал и повернутых один относительно другого на  $90^\circ$ . На эксцентрики надеваются бугели с шатунами, которые и передают движение излучающим звук поршням, двигающимся параллельно друг другу.