

По условиям эксперимента (низкое давление и достаточно высокая температура) пар можно считать подчиняющимся уравнению состояния идеального газа, поэтому для расчета $\mu_{\text{клас}}$ можно воспользоваться известной формулой Эйнена:

$$k = \frac{1}{4} (9\gamma - 5) \frac{c_v}{M} \eta,$$

определив $\gamma = c_p / c_v$ по величине скорости c_0 , $\gamma = c_0^2 M / RT$, и положив $\eta = 9,8 \cdot 10^{-5}$ г/см сек по данным работы [4].

При расчете значения $\gamma_\infty = c_\infty^2 M / RT$ оказалось, что оно близко к величине $4/3$ ($\gamma_\infty \text{ экспер} = 1,344$). Таким значением γ сможет обладать пар тиофена в случае включения колебательных степеней свободы молекул. Действительно, в общем виде теплоемкость представляется в виде $c_v = c_{\text{тран}} + c_{\text{вращ}} + c_{\text{кол}}$. Если предположить справедливым классическое равномерное распределение энергии по трансляционным и вращательным степеням свободы, то $c_v = 3R + c_{\text{кол}}$, откуда при $\gamma_\infty = 4/3$, $c_{\text{кол}} = 0$. Величина $c_v / R = 1 / c^2 M / RT - 1$ в области 0,4 до 20 мггц/ат изменяется от 9,8 до 3. Отсюда можно заключить, что вклад колебательных степеней свободы в теплоемкость составляет 13,6 кал/моль град.

Таким образом, хорошее совпадение релаксационных кривых с экспериментальными данными о скорости и поглощении ультразвука позволяет утверждать, что нами обнаружена релаксация колебательных степеней свободы молекул в парах тиофена в области от 0,4 до 20 мггц/ат.

ЛИТЕРАТУРА

1. М. И. Шахпаронов, М. С. Тунин. Гиперакустические свойства жидкостей и структура молекул. Сб. «Применение ультразвука к исследованию вещества». М., МОПИ, 1961, 15, стр. 19.
2. А. А. Бердыев, Н. Б. Лежнев. Поглощение ультразвука в бензоле и тиофене на частотах до 300 мггц. Изв. АН Туркменской ССР, сер. физ.-тех., хим. геол. наук, 1963, 3, 104.
3. Н. О. Кнесер. Schallabsorption und Dispersion in Gasen. Handbuch der Physik, Berlin, 1961.
4. И. Ф. Голубев. Вязкость газов и газовых смесей. М., Физматгиз, 1959.

Московский областной педагогический институт им. Н. К. Крупской

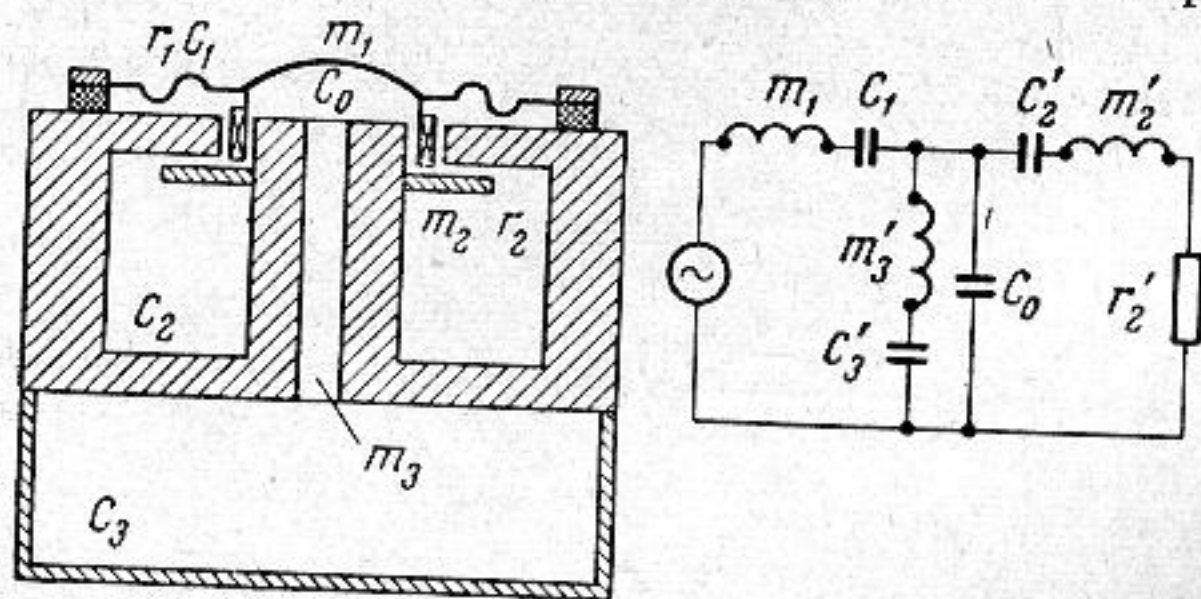
Поступило в редакцию
3 декабря 1963 г.

УДК 534.8

ВЫСОКОЧУВСТВИТЕЛЬНЫЙ ИНФРАЗВУКОВОЙ МИКРОФОН С ПОДВИЖНОЙ КАТУШКОЙ

Я. Ш. Вахитов

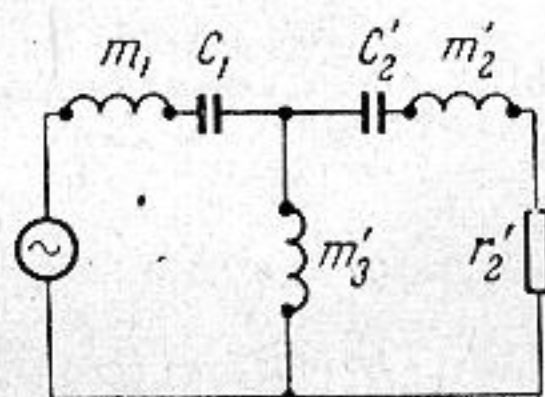
Для исследования некоторых видов инфразвуковых полей представляют интерес акустические приемники, обладающие высокой чувствительностью в сравнительно неширокой (3—4 октавы) полосе частот. Такие приемники используются обычно в полевых условиях, в связи с чем к ним предъявляются высокие требования в отно-



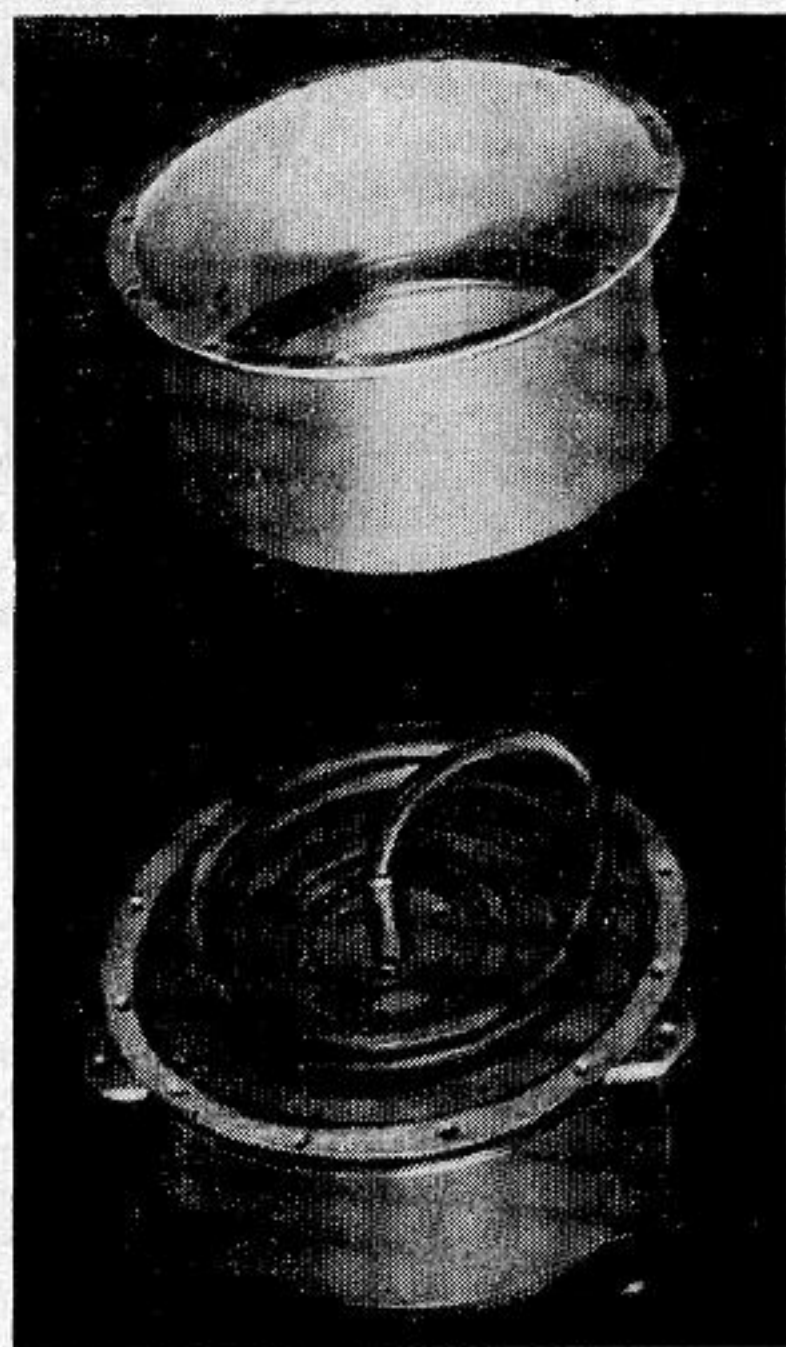
Фиг. 1

шении их стабильности и устойчивости к атмосферным условиям. Ниже описывается разработанный автором акустический приемник, удовлетворяющий этим требованиям.

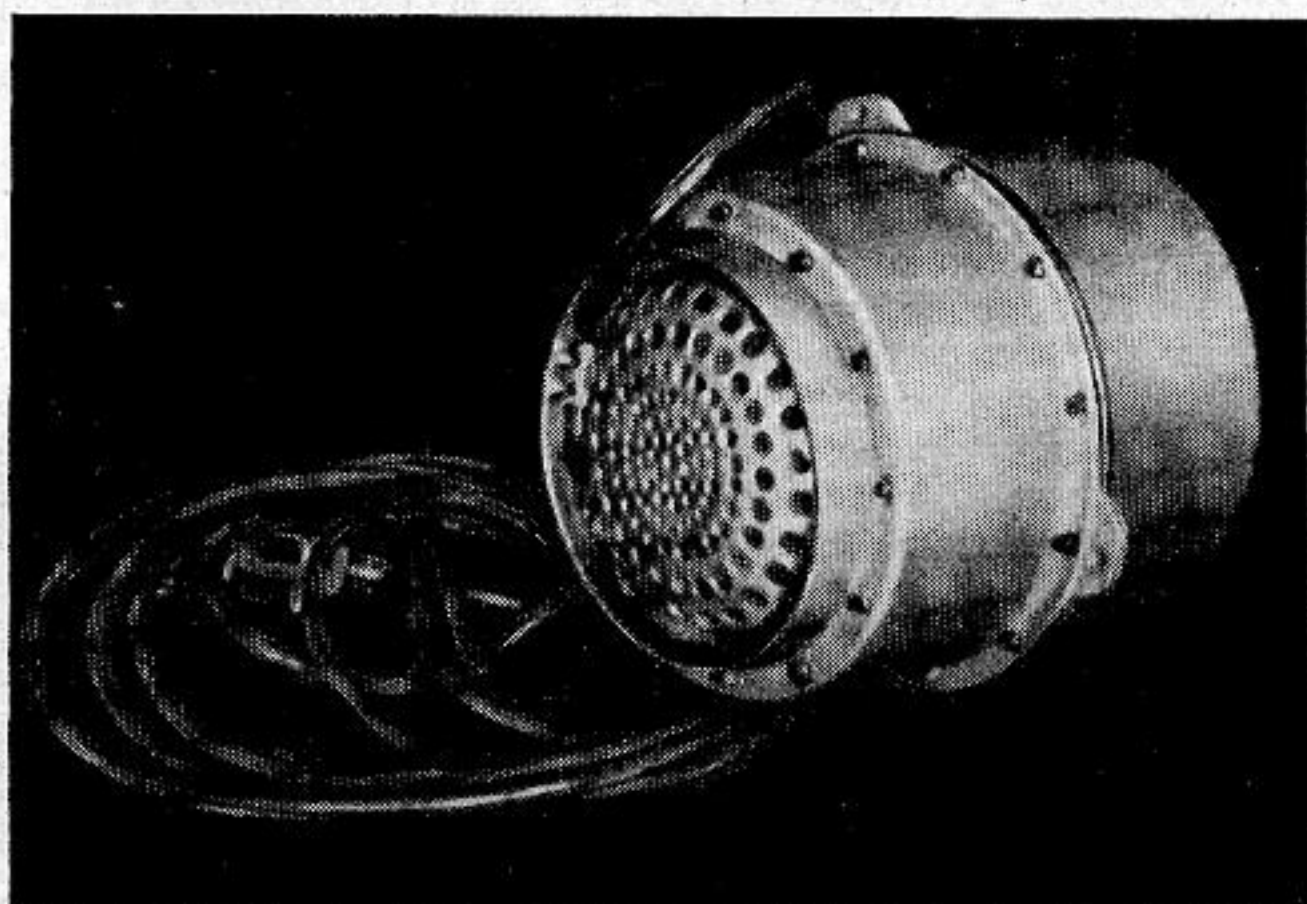
Приемник представляет собой микрофон с подвижной катушкой, конструкция и полная эквивалентная схема которого показаны на фиг. 1. Помимо элементов, имеющих в обычных катушечных микрофонах, т. е. массы диафрагмы с катушкой m_1 , гибкости воротника C_1 , гибкостей C_0 и C_2 (воздуха под диафрагмой и внутри магнита), массы m_2 и трения r_2 воздуха в щели, здесь добавлен резонатор, состоящий из массы воздуха в сверлении керна m_3 и гибкости воздуха C_3 в дополнительной полости. Если подобрать соответствующим образом собственную частоту этого резонатора и пренебречь влиянием гибкости C_0 , схема микрофона приобретает вид простого полосового фильтра, изображенного на фиг. 2. (На фиг. 1 и 2 штрихами обозначены перечисленные выше механические параметры воздуха, приведенные к площади диафрагмы.)



Фиг. 2



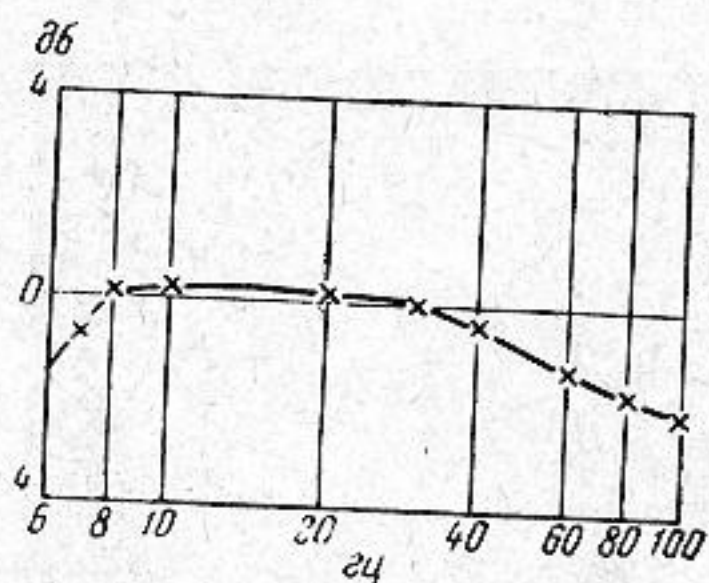
Фиг. 3



Фиг. 4

Как известно из теории катушечных микрофонов [1], резонансные частоты контуров $m_1 C_1$ и $m_2' C_2'$ должны быть одинаковы. В рассматриваемой схеме они обуславливают верхнюю границу воспроизводимого микрофоном диапазона частот. Нижняя же граница равна приблизительно частоте резонанса между элементами m_3' и C_1 , т. е. $\omega_n \approx 1/\sqrt{m_3' \cdot C_1}$. Следовательно, уменьшение частоты ω_n может быть достигнуто увеличением массы m_3' без увеличения веса подвижной системы. На первый взгляд может показаться, что этим способом можно получить сколь угодно низкую

пограничную частоту, так как увеличение массы m_3' может быть реализовано простым уменьшением диаметра отверстия в керне. Однако этому препятствует заметно возрастающее при этом трение, которое уменьшает добротность контура $m_3'S_1$ и вызывает спад частотной характеристики в области нижней границы. Так, при диаметре отверстия в 5 мм на частоте 10 гц может быть получена добротность контура всего лишь около $Q \approx 4$. В разработанной конструкции низкая частота резонанса этого контура была достигнута путем использования в качестве m_3 , массы воздуха, заключенного в длинной (36 см) спиральной трубке, соединяющей сверление керна с задним объемом (фиг. 3).



Фиг. 5

Внешний вид микрофона показан на фиг. 4. В рабочем положении микрофон укрепляется на трех упругих подвесках с мембраной, обращенной вниз. При этом собственная частота подвески должна быть в несколько раз меньше нижней частоты рабочего диапазона. Частотная характеристика чувствительности приемника, снятая при помощи пистонфона, представлена на фиг. 5. Ее неравномерность, в пределах от 7 до 100 гц (около 4 октав), не превышает 2 дб, при средней чувствительности около 5 мв/бар, или -46 дб относительно стандартного уровня (1 бар = 1 дн/см²).

ЛИТЕРАТУРА

1. Л. Я. Гутин. К теории электродинамического микрофона. Ж. техн. физ., 1936, 6, 11, 1885—1904.

Ленинградский
институт киноинженеров

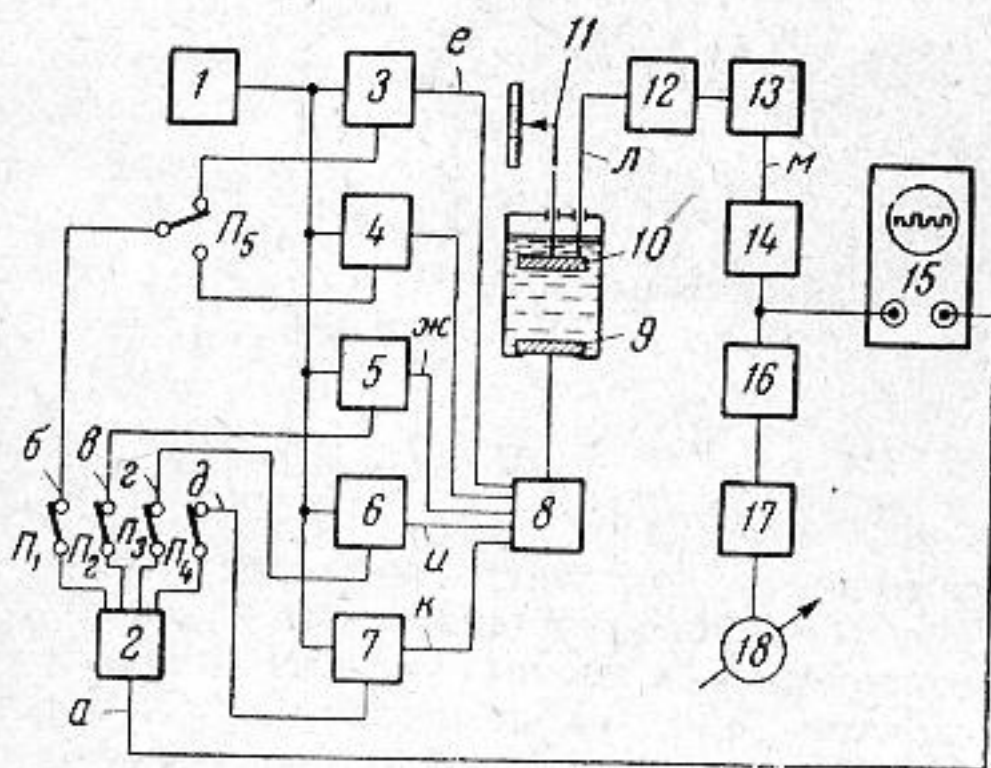
Поступило в редакцию
8 сентября 1963 г.

УДК 534.6

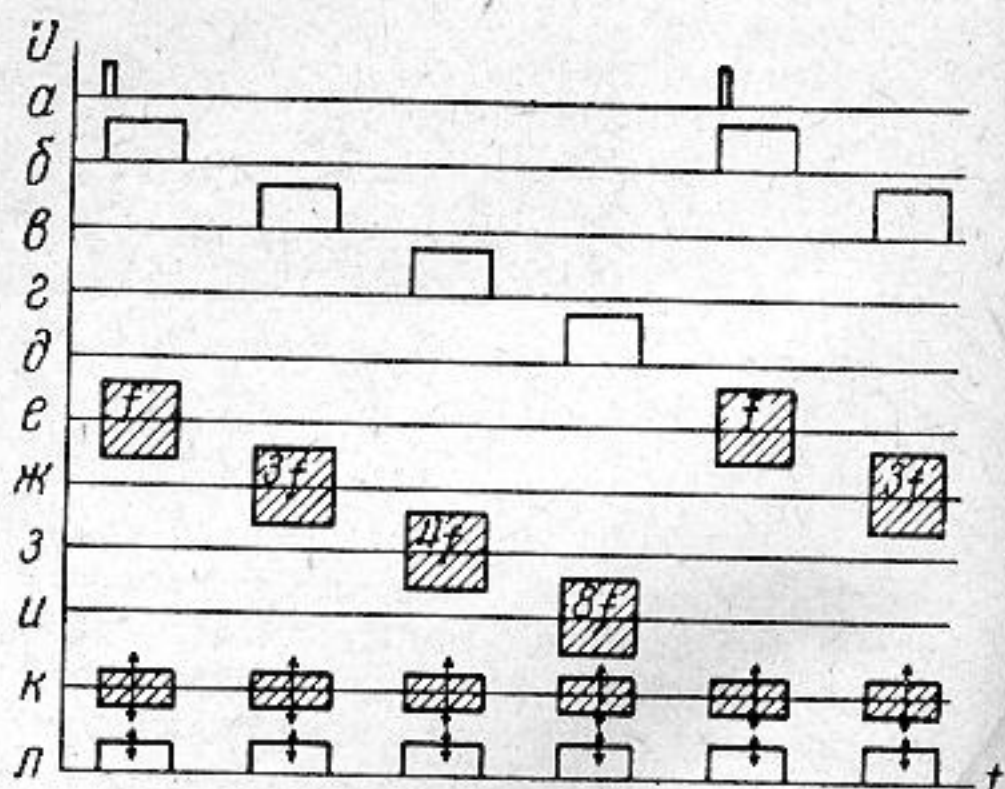
УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ИНТЕРФЕРОМЕТР ПЕРЕМЕННОЙ ДЛИНЫ С ДИСКРЕТНЫМ СПЕКТРОМ ЧАСТОТ

В. И. Домаркас, Э. П. Яронис

При исследованиях дисперсии скорости ультразвука желательно иметь интерферометры, позволяющие вести измерения одновременно на нескольких частотах без изменений акустической системы и электронной аппаратуры. Такие интерферометры имеют то преимущество, что при их использовании данные, получаемые на различных частотах, оказываются точно сопоставимыми, так как они относятся к одинаковой температуре и составу исследуемого вещества. С этой целью нами был разработан интерферометр переменной длины с излучающей и принимающей пьезо-керамическими пластинками, позволяющий проводить измерения скорости ультразвука в жидкостях на частотах 1, 2, 3, 4 и 8 мгц.



Фиг. 1



Фиг. 2