

СССР



ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

Подписная группа № 255

Е. В. Романенко и К. А. Наугольных

СПОСОБ ГРАДУИРОВАНИЯ АКУСТИЧЕСКИХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ

Заявлено 17 октября 1962 г. за № 799030/40-23

в Комитет по делам изобретений и открытий при Совете Министров СССР

Опубликовано в «Бюллетене изобретений и товарных знаков» № 18 за 1963 г.

Для градуирования акустических преобразователей известными способами необходимо большое число излучателей, соответствующее числу частот, на которых проводят измерения в исследуемом диапазоне; на измерения затрачивается много времени.

Предлагается способ градуирования акустических преобразователей, который отличается от известных способов тем, что с целью уменьшения числа излучателей, применяемых при измерениях, и сокращения времени, затрачиваемого на измерения, чувствительность акустического преобразователя определяют на одной из гармоник по величине спада пикового давления на определенных расстояниях от излучателя.

Известно, что при распространении волн конечной амплитуды в воде нелинейные эффекты приводят к искажению формы волны: у излучателя форма ее синусоидальная, а на некотором расстоянии от него волна становится пилообразной. Пилообразная волна поглощается на один-два порядка сильнее, чем волна синусоидальная. Знание пикового давления пилообразной волны в определенной точке поля позволяет градуировать преобразователи ультразвука.

Определение пикового давления пилообразной волны основано на измерении спада пикового давления сферически расходящихся волн пилообразной формы при их распространении в дальней зоне поля плоского излучателя. Для этого в ванну с водой помещают излучатель ультразвука, связанный с генератором импульсов, а на известном расстоянии от него располагают градуируемый приемник, соединенный с

усилителем и анализатором. С помощью приемника и анализатора из звуковой волны выделяют одну из первых гармоник, и ее величина в относительных единицах отмечается на экране осциллографа. Затем эту же гармонику выделяют на другом расстоянии от излучателя; ее величина также отмечается на экране. По измеренным величинам определяют пиковое давление пилообразной волны, используя формулу

$$P_0 = \left(\frac{P_0 X_0}{P_x X} - 1 \right) \frac{\rho_0 C_0^3}{(\gamma + 1) f X_0 \ln \frac{X}{X_0}},$$

где P_0 и P_x — измеренные значения пикового давления в относительных единицах;

X_0 и X — расстояния от излучателя до приемника;

f — частота колебаний;

ρ_0 — плотность среды;

C_0 — скорость звука в среде;

γ — постоянная, характеризующая нелинейность среды.

По значению пикового давления вычисляют величину измеряемой гармоники по формуле

$$P_n = \frac{2P_0}{\pi n},$$

где n — номер гармоники.

Отключив приемник и заменив его калибровочным генератором, определяют величину входного электрического сигнала на частоте ранее выделенной гармоники, которая на осциллографе дает показания, равные показаниям при измерении с подключенным приемником.

Чувствительность приемника вычисляют как отношение величины входного электрического сигнала к вычисленному значению гармоники.

Градуирование шкалы приемника производят при различных гармониках. Зная чувствительность приемника на определенных частотах, можно градуировать и излучатели на тех же частотах.

Предмет изобретения

Способ градуирования акустических преобразователей в диапазоне частот 0,4—30 Мгц, отличающийся тем, что, с целью уменьшения числа излучателей, применяемых при измерениях, и сокращения времени, затрачиваемого на измерения, с помощью градуируемого приемника и анализатора из звуковой волны выделяют одну из первых гармоник и ее величину в относительных единицах отмечают на экране осциллографа, затем эту же гармонику выделяют на другом расстоянии и вновь отмечают ее величину, по измеренным величинам вычисляют величину пикового давления в пилообразной волне по формуле

$$P_0 = \left(\frac{P_0 X_0}{P_x X} - 1 \right) \frac{\rho_0 C_0^3}{(\gamma + 1) f X_0 \ln \frac{X}{X_0}},$$

где P_0 и P_x — измеренные значения пикового давления в относительных единицах;

X_0 и X — расстояния от излучателя до приемника;

f — частота колебаний;

ρ_0 — плотность среды;

C_0 — скорость звука в среде,

γ — постоянная, характеризующая нелинейность среды.

Полученное значение пикового давления используют для вычисления величины измеряемой гармоники, которую определяют по формуле

$$P_n = \frac{2P_0}{\pi n} \quad (\text{где } n \text{ — номер гармоники}), \text{ с помощью калибровочного}$$

генератора способом замещения определяют величину входного электрического сигнала, а чувствительность приемника определяют как отношение входного электрического сигнала к вычисленному значению гармоники, при этом шкалу приемника градуируют при различных гармониках, выделенных из звуковой волны, а для градуирования излучателей используют отградуированный приемник.

Составитель С. В. Павлов

Редактор Л. В. Калашникова Техред А. А. Камышникова Корректор В. П. Фомина

А-50 Подп. к печ. 8/X-63 г.

Формат бум. $70 \times 108^{1/16}$

Объем 0,26 изд. л.

Заказ 1128

Тираж 750

Цена 4 коп.

ЦНИИПИ Государственного комитета по делам изобретений и открытий СССР

Москва, Центр, пр. Серова, д. 4.

Типография, Москва, ул. Фр. Энгельса, 46.