

ПРИБОРЫ, ИЗГОТОВЛЕННЫЕ В ЛАБОРАТОРИЯХ

УДК 681.883

КОМБИНИРОВАННЫЙ ВЕКТОРНЫЙ ПРИЕМНИК

© 2013 г. С. Н. Ковалев

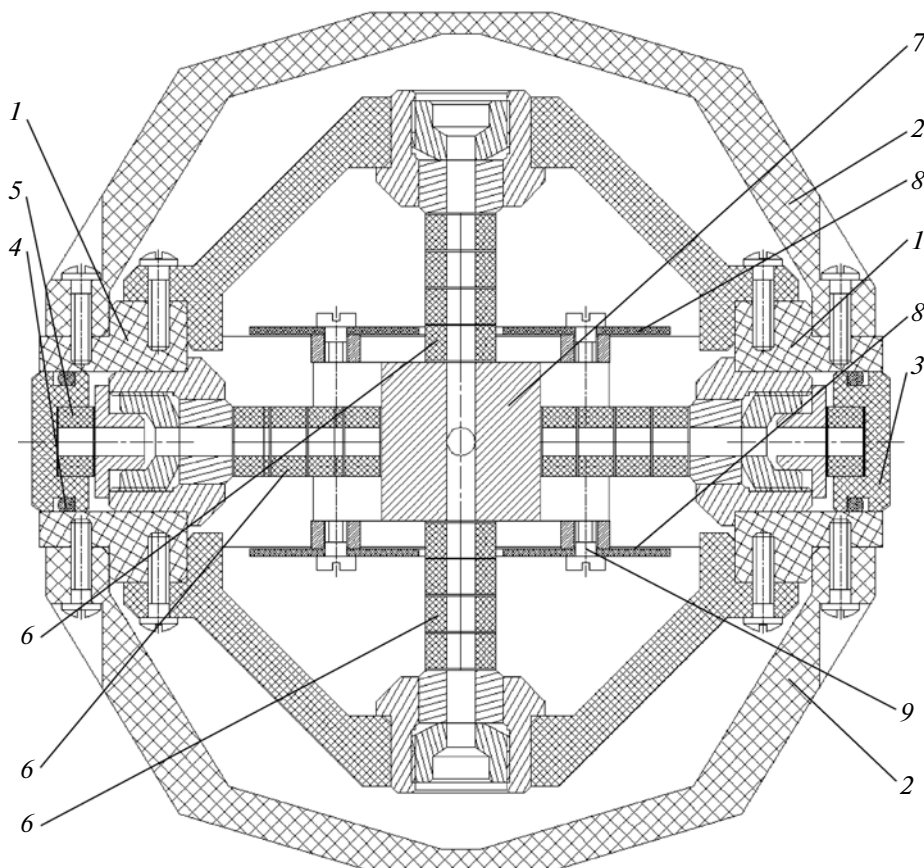
Поступила в редакцию 16.08.2012 г.

DOI: 10.7868/S0032816213020092

Для исследования гидроакустических полей разработан, изготовлен и испытан комбинированный векторный приемник. Приемник прост по конструкции, имеет небольшие габариты при приемлемой чувствительности и может быть изготовлен с применением универсального токарно-фрезерного оборудования.

Прибор (рисунок) представляет собой приемник соколеблющегося типа с встроенными в кор-

пус гидрофонами и позволяет измерять как вектор колебательного ускорения, так и скалярное давление в поле акустической волны. Вектор ускорения определяется с помощью трехосного акселерометра, давление — с помощью гидрофонного канала. Каналы акселерометра имеют дипольную характеристику направленности. В акселерометре инерционная масса 7 связана с корпусом 1 стержневыми чувствительными элементами 6, набран-



Упрощенная схема комбинированного векторного приемника. 1 — несущее кольцо корпуса; 2 — крышка корпуса; 3 — крышка гидрофона; 4 — уплотнительное кольцо крышки гидрофона; 5 — пьезокерамический чувствительный элемент гидрофона; 6 — набор пьезокерамических колец чувствительного элемента акселерометра; 7 — инерционная масса чувствительного элемента акселерометра; 8 — печатная плата предварительных усилителей; 9 — крепежный винт печатной платы.

ными из пьезокерамических колец (пьезокерамика ЦТС 19, диаметр 10 мм). Гидрофонный канал образован с помощью четырех таких же пьезокерамических колец, равномерно распределенных по окружности кольца корпуса 1 и закрытых крышками 3 с уплотнением резиновыми кольцами 4. Электрические сигналы, возникающие на электродах чувствительных элементов акселерометра и гидрофона при их деформациях под действием инерционных сил и сил давления, поступают на входы дифференциальных усилителей, расположенных на платах 8. Усиленные сигналы далее подаются на а.ц.п. для оцифровки.

Платы усилителей 8 закрепляются посредством винтов 9 непосредственно на инерционной массе 7 и служат добавкой к ней. Пьезоэлементы 5 гидрофонного канала при установке в корпус ориентированы так, чтобы их можно было попарно подключать дифференциальным способом для подавления синфазной наводки — так же как и для чувствительных элементов акселерометра.

Приемник имеет небольшую положительную плавучесть, ~ 0.29 Н, что при эксплуатации позволило использовать упругий подвес малой жесткости. Несущие кольца корпуса 1 и крышки 2 выполнены из акрилового полимера с плотностью 1170 кг/м³. Неразъемные соединения осуществлялись эпоксидной смолой. Для крышек корпуса 2 применена технологичная шатровая форма. Стык крышек и корпуса уплотнялся силиконовым герметиком. Собственные резонансы конструкции лежат вне рабочего диапазона, самый низкочастотный имеет значение 1400 Гц.

В процессе изготовления чувствительных элементов осуществлялся отбор пьезокерамических колец по емкости и массе. Кольца набирались в пакет с лепестковыми шайбами для напайки соединительных проводов и спаивались сплавом Вуда в специальном приспособлении при температуре 100°C в печи.

Эксплуатация приемника осуществляется в составе специального модуля, имеющего упругие элементы подвеса, транспортно-постановочные арретирующие устройства и микропроцессорный блок с многоканальным а.ц.п. и картой памяти для хранения информации.

Проведены предварительные испытания векторного приемника на маятниковом и гидроакустическом стендах. Получена оценка чувствительности датчиков приемника к силе (на нижней частоте рабочего диапазона) и исследованы характеристики направленности векторных каналов в рабочем диапазоне частот. Чувствительность датчиков к силе составила $0.5\text{--}0.6$ В/Н, а коэффициент деления менялся от 18 до 32 дБ для различных частот и каналов.

Основные технические характеристики приемника. Рабочий диапазон частот $10\text{--}1000$ Гц; радиус описанной сферы 66 мм; масса 1.03 кг; вытесняемый объем 1.04 л. Питание 0.12 А, 12 В.

Адрес для справок: Россия, 690041, Владивосток, ул. Балтийская, 43, Тихоокеанский океанологический институт им. В.И. Ильичева ДВО РАН; тел. +7(423)2312617. E-mail: sk743@mail.ru