

<https://doi.org/10.3176/phys.math.1984.4.06>

УДК 551.464.681.1/4

А. РОЗЕНШТЕИН, Ф. ФРИШМАН

ДВУХКОМПОНЕНТНЫЙ ЛАЗЕРНЫЙ ДОПЛЕРОВСКИЙ АНЕМОМЕТР ДЛЯ МОРСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

A. ROSENSTEIN, F. FRISMAN. KAHKOKOMPONENDILINE LASERANEMOMEETER MEREUURINGUTEKS

A. ROSENSHTEIN, F. FRISHMAN. A TWO-COMPONENT *IN SITU* LASER DOPPLER ANEMOMETER FOR SEA INVESTIGATION

(Представил В. Хижняков)

Для исследования мелкомасштабной морской турбулентности необходимы приборы с высоким пространственным и временным разрешением, не возмущающие исследуемую среду. Этим требованиям более всего отвечают погружаемые зонды с лазерным доплеровским анемометром (ЛДА) [1]. До сих пор известны попытки создания погружаемых зондов с однокомпонентным ЛДА.

В настоящем сообщении приведено описание погружаемого зонда с двухкомпонентным ЛДА, предназначенного для проведения измерений кинематических параметров подводных течений с борта научно-исследовательского судна. Структурная оптико-механическая схема зонда представлена на рис. 1. Лазерный доплеровский анемометр собран по дифференциальной схеме, работающей в режиме «рассеяния вперед». Луч от He—Ne-лазера (1) ($\lambda=0,63$ мкм, $P=15 \cdot 10^{-3}$ Вт) проходит через брэгговский оптико-акустический модулятор (ОАМ) (2) ($v_m=21,0$ МГц). Оптическая система (3—6) преобразовывает расходящиеся пучки в параллельные и направляет их на фокусирующую линзу (7). После фокусирующей линзы делительные кубики образуют пару лучей AA' и ортогональную пару BB'. Обе пары проходят сквозь прозрачные иллюминаторы и образуют две ортогонально ориентированные интерференционные картины, сформированные на расстоянии 250 мм от корпуса (16) зонда. Приемные системы (9—12) расположены в отдельных блоках (17), ориентированных по биссектрисе угла пересечения лучей AA' и BB'.

В основном корпусе зонда сосредоточены: лазер (1), ОАМ (2) с системой питания (14), оптические передающие системы ЛДА (3—8), высоковольтные блоки питания ЛГ и ФЭУ (15), а также электронный блок преобразования информации и связи с бортовыми системами (13). В двух вынесенных на пилонах (18) блоках (17) располагаются прием-

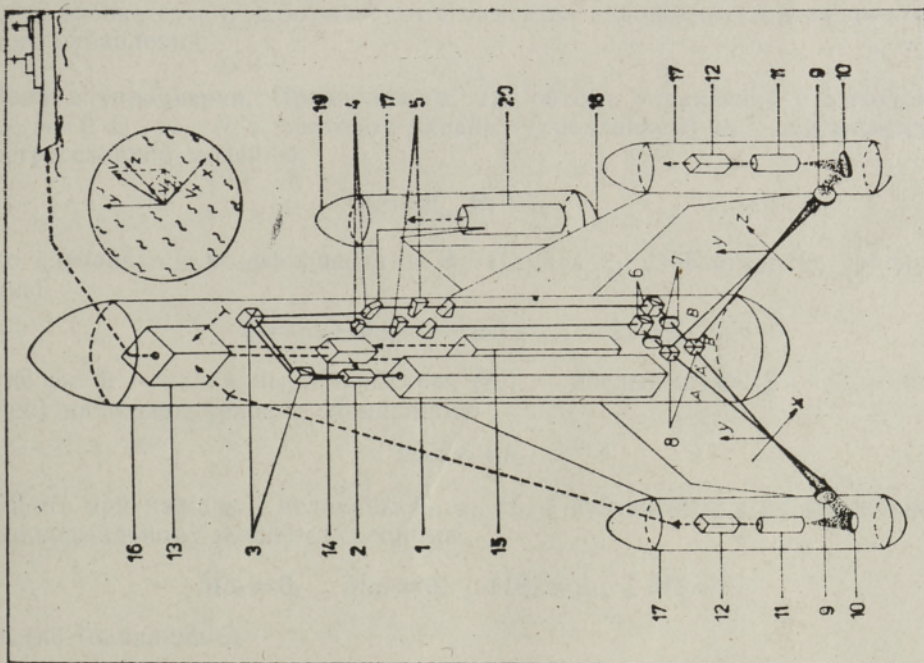


Рис. 1.

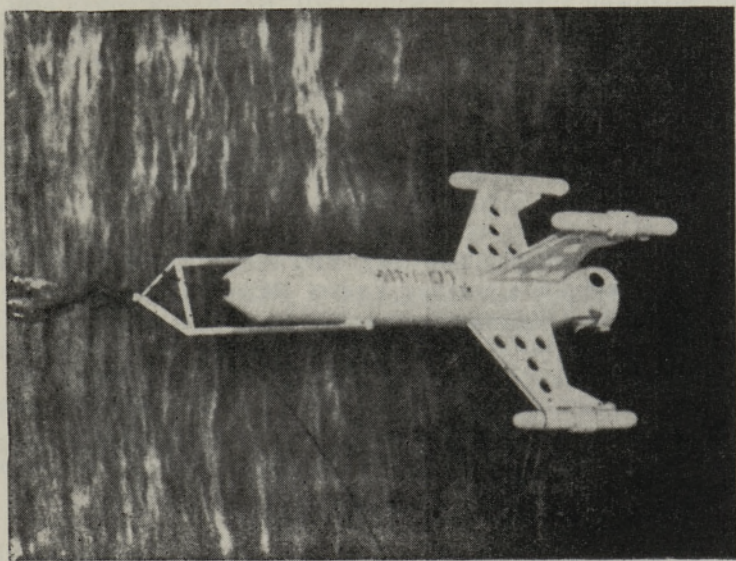


Рис. 2. Общий вид прибора.

ные оптические системы (9—10), фотоэлектронные умножители (11), блоки предварительного усиления и фильтрации сигналов (12); в третьем блоке расположен датчик давления (20). Все блоки зонда выполнены в виде цилиндров с обтекателями (рис. 2). Конструкция зонда исключает влияние пограничных слоев, образующихся при обтекании зонда подводными течениями, на параметры течения в области извлечения информации в интервале скорости до 10 м/с.

Система электрообеспечения и обработки информации от ЛДА находится на борту судна. Система обработки информации, включающая процессор типа «DISA 55L20» [2] и систему дискретного счета (СДС) типа «counter» [3] с выходом на ЭВМ «Электроника 60 М», позволяет выдавать «мгновенные» значения проекций вектора скорости с частотой выборки $2 \cdot 10^2$ измерений в секунду (для СДС) и погрешностью единичного измерения 0,1%. Нижний предел определяемых скоростей 5,0 мм/с. Объем извлечения информации порядка 0,6 мм³. Зонд с ЛДА был испытан на борту НИС «Аю-Даг» в экспедиционных условиях. Он может быть использован для измерений как абсолютных величин скоростей, так и характеристик турбулентности морских течений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дыхно Л. А., Кудин А. М., Филиппов И. А. Океанология, XXII, вып. 1, 149—151 (1982).
2. Laser Doppler Anemometer Equipment. Catalog DISA ELEKTRONIK A/S. DK-2740 Skovlunde. Denmark, 1978.
3. Дюррант Т., Грейтид К. Лазерные системы в гидродинамических измерениях. М., «Энергия», 1980.

*Институт термофизики и электрофизики
Академии наук Эстонской ССР*

Поступила в редакцию
18/X 1983