

## ИЗМЕРЕНИЯ ВЕТРА В ОКЕАНАХ И МОРЯХ.

Ковчин И.С., Степанюк А.И., Дроздов А.Е.

Санкт-Петербургский филиал Института океанологии им. П.П. Ширшова РАН, 199053, Санкт-Петербург, В.О., 1-я линия, д.30, тл-факс 812 3285759

Information about wind measurements the vessel and marine data buoys, special errors and sensors is presented.

Результаты измерения ветра в океанах и морях в отличие от выполняемых на суше обладают дополнительными инструментальными, динамическими и специфическими методическими погрешностями. Это связано с тем, что в большинстве случаев такие измерения выполняются с судов, катеров, автономных буйковых станций (АБС), где ветровые датчики находятся в условиях воздействия агрессивной воздушной среды, динамических нагрузок, затенения воздушного потока, а также изменяют свое положение в пространстве.

Анализ корабельных условий и практического опыта измерений ветра в открытом море показывает, что наибольший вклад в погрешность полученных результатов вносят методические погрешности, связанные с аэродинамикой судна и векторным характером измеряемой величины. С целью снижения уровня этих погрешностей предлагается осуществлять выбор мест установки датчиков на основе результатов лабораторного или компьютерного моделирования процесса взаимодействия корабля и воздушного потока, ввести в алгоритм расчета скорости и направления ветра элементы адаптации к параметрам перемещения судна или АБС.

Натурные эксперименты и модельные исследования [1] дают основание предполагать, что в процессе взаимодействия ветрового поля и надводной части судна за его надстройками и с бортов формируется срыв ветрового потока и образование жгутов завихрений. В результате наблюдаемая на судне картина ветра может существенно отличаться от фактической – на этом месте. С целью уменьшения значимости подобных эффектов датчики следует располагать или переключать по зонам с минимальными искажениями ветрового поля. Такие зоны и условия их возникновения в зависимости от параметров

движения судна следует определять заранее путем испытаний его модели в аэродинамической трубе .

При этом следует учитывать, что судно или АБС является подвижным объектом, а скорость ветра - векторной величиной, полученной путем осреднения ее мгновенных значений. В современных судовых метеостанциях и на океанских АБС эти расчеты выполняются по специальному алгоритму, согласно которому в показания датчиков ветра автоматически вносится поправка на вектор скорости перемещения судна или АБС [2]. В метеостанцию эта информация поступает от систем курсоуказания и лага, или - от приемников спутниковых навигационных систем GPS-GLONAS, а в АБС - только от последних. Из опыта эксплуатации стало ясно, что при резком маневрировании судна вычисленные таким образом параметры ветра могут оказаться не корректными, поэтому алгоритм их расчета должен предполагать определенную инерционность на выдачу конечного результата.

В настоящее время для измерения ветра на море, в основном, используются пропеллерный датчик скорости и направления ветра с хвостовым стабилизатором или анемометрический, чашечный и флюгерный датчики соответственно скорости и направления ветра. Все известные отечественные и зарубежные модели этих устройств имеют близкие метрологические характеристики применительно к нормальным условиям эксплуатации. Однако в морских - анемометры обладают существенными преимуществами. Это связано с тем, что пропеллерные датчики скорости имеют большую динамическую погрешность, которая проявляется на качке, а их ориентация по ветру происходит с погрешностью, искажающей результаты измерения как его скорости, так и направления.

На пути создания анемометрических датчиков ветра применительно к морским условиям наибольшие успехи достигнуты финской фирмой «VAISALA» в моделях WAA151/WAA252-WAV151 с оптоэлектронными вторичными преобразователями. Здесь, в отличие от других производителей, в качестве материала чашки применен углепластик с обогревом, который не только не подвержен коррозии, но и - налипанию снега и воды. Для исключения попадания влаги на пару вал-подшипник использована специальная смазка этого узла, а для сохранения метрологических характеристик предусмотрен его электрический подогрев.

С целью улучшения динамических характеристик ветровых датчиков основные разработчики гидрометеорологического оборудования в настоящее время предлагают акустические измерители

характеристик ветра, удачным примером которых могут служить модели WAS425 и WXT510 фирмы «VAISALA» [3,4]. Принцип действия этих датчиков основан на измерении интервала времени прохождения акустического импульса между тремя приемопередатчиками, образующими равнобедренный треугольник в плоскости измерений. Датчик WXT510 кроме скорости и направления ветра дополнительно измеряет температуру и влажность воздуха, количество осадков и атмосферное давление, информация о которых используется для коррекции данных о ветре.

Работа по созданию современных судовых ветроизмерительных систем, учитывающих вышеизложенные особенности морских измерений, активно ведутся много лет в СПб филиале ИО РАН и ГНИНГИ в интересах оснащения такой техникой академического и военно-морского флотов России [5].

Использованная литература:

.Kahma K.K., Lepparanta M. On errors in wind speed observation on R/V "Aranda"//Geophysica.-1981.-Vol. 17, N ½.-P. 155-165

Ковчин И.С. Судовые метеорологические комплексы. 4 –я международная конференция «Современные методы и средства океанологических исследований. М. 1998 с. 127-128

. «VAISALA NEWS» №163 (Helsinki 2003г.)

. «VAISALA NEWS» №164 (Helsinki 2004г.).

Добротворский А.Н., Дроздов А.Е., Ковчин И.С. Технические средства гидрометеорологического обеспечения авианесущих кораблей. –СПб.: Труды конференции. ГА-2000. Прикладные технологии гидроакустики и гидрофизики., -С. 198-200.