

ОСОБЕННОСТИ МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ ЗОНДОВ

Беднова М.В. (ФГУП ВНИИМ им. Д.И. Менделеева),

Черников И.Г. (ФГУП ВНИИМ им. Д.И. Менделеева),

Стрельников А.В. (ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский университет ИТМО»)

**Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент факультета низкотемпературной
энергетики Кустикова М.А.**

(ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский университет ИТМО»)

Проводится анализ парка гидрологических зондов, применяемых в настоящее время при контроле параметров морской воды. Рассматривается вопрос выбора методов и средств измерений параметров гидрологических зондов при проведении испытаний в целях утверждения типа средств измерений.

Введение. Одним из основных видов оборудования для изучения физико-химических свойств морской воды в естественных условиях являются так называемые STD-зонды. Измеряемые ими параметры: электропроводность (с возможностью расчета солености), температура и глубина (являющаяся результатом пересчета гидростатического давления). С помощью этих трех параметров можно вычислить и другие: плотность, вязкость, температуру замерзания, температуру максимальной плотности и т.д. Помимо упомянутых каналов измерений некоторые модели оснащены дополнительным оборудованием.

Основная часть. Основная часть STD-зондов представляет собой прочный погружаемый корпус, в котором находятся датчики. Существуют кабельные и автономные зонды. Первые оснащаются кабель-тросом, по которому осуществляется электропитание и передача данных. Автономные же зонды включают в свою конструкцию внутренние аккумуляторы и запоминающее устройства, информацию с которых считывают уже после поднятия зонда. STD-зонды, в зависимости от совокупности факторов (цена, метрологические и технические характеристики, сложность конструкции), подразделяются на 4 группы:

1) 1-й класс – высший класс STD-зондов, которые отличаются сложной конструкцией, высокой ценой и высокими метрологическими характеристиками. Зонды такого класса используются, как правило, в качестве основной части измерительно-исследовательского комплекса, в том числе в международных программах, например, WOCE (World Ocean Circulation Experiment).

2) 2-й класс — средний класс STD-зондов. Их метрологические характеристики, цена и сложность устройства ниже, чем у первого класса, но, при должной калибровке, их могут использовать как зонды-дублиеры или даже как основное оборудование измерительного комплекса.

3) 3-й класс — низкий класс STD-зондов, которые используют для прикладных задач на необорудованных судах.

4) 4-й класс — низший класс STD-зондов. Приборы этой категории предназначены для оценочных измерений при выполнении вспомогательных задач.

На рынке STD-зондов существуют несколько гигантов-производителей: «Sea-Bird Electronics, Inc.» (SBE), США; «Falmouth Scientific, Inc.» (FSI), США; «IDRONAUT S.R.I.» (IDRONAUT), Италия; «Richard Brancker Reaserch Ltd» (RBR), Канада. Одним из главных параметров при выборе конкретной модели являются её метрологические характеристики.

Так как STD-зонды применяются в сфере государственного регулирования для их использования на территории РФ должны быть соблюдены требования законодательства РФ в области обеспечения единства измерений, а именно: они должны быть внесены в Государственный реестр СИ. Для этого средство измерений должно пройти процедуру

испытаний в целях утверждения типа СИ. Данная процедура регламентирована приказом от 28 августа 2020 г. № 2905 «Об утверждении порядка проведения испытаний стандартных образцов или средств измерений в целях утверждения типа, порядка утверждения типа стандартных образцов или типа средств измерений, внесения изменений в сведения о них, порядка выдачи сертификатов об утверждении типа стандартных образцов или типа средств измерений, формы сертификатов об утверждении типа стандартных образцов или типа средств измерений, требований к знакам утверждения типа стандартных образцов или типа средств измерений и порядка их нанесения».

Первым этапом проведения испытаний СИ является разработка программы испытаний. Одними из основных пунктов программы испытаний является определение метрологических и технических характеристик средства измерений, включая показатели точности, выраженных в единицах величин, допущенных к применению в Российской Федерации и разработка или выбор методики поверки средств измерений и ее опробование.

ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» является аккредитованным в установленном порядке испытательным центром, уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311541. В соответствии с областью аккредитации, научно-исследовательская лаборатория государственных эталонов в области физико-химических свойств жидкостей провит в настоящее время испытания гидрологического оборудования STD-зондов Ocean Seven четырех модификаций, предназначенный для измерений температуры, удельной электрической проводимости (УЭП) и гидростатического давления. производства фирмы «IDRONAUT S.R.L.», Италия.

Для определения метрологических характеристик измерительных каналов зондов применяются эталоны, стандартные образцы или средства измерений, прослеживающиеся к соответствующим Государственным первичным эталонам единиц величин. При выборе указанных средств измерений следует учитывать несколько факторов, основным из которых, кроме обязательной сертификации, является наличие не менее чем двукратного запаса по точностным характеристикам по отношению к заявляемым.

По каждому измерительному каналу проводится анализ и выбор испытательного оборудования и метода испытаний, с учетом заявленных метрологических характеристик и особенностей их применения.

Выводы. Разработан проект программы испытаний в целях утверждения типа STD-зондов Ocean Seven, модификации 304Plus, 310, 316Plus, 320Plus с указанием необходимого испытательного оборудования, обеспечивающих подтверждение заявленных метрологических характеристик. Проект программы испытаний разработан с учетом требований Приказа от 28 августа 2020 г. № 2905 «Об утверждении порядка проведения испытаний стандартных образцов или средств измерений в целях утверждения типа, порядка утверждения типа стандартных образцов или типа средств измерений, внесения изменений в сведения о них, порядка выдачи сертификатов об утверждении типа стандартных образцов или типа средств измерений, формы сертификатов об утверждении типа стандартных образцов или типа средств измерений, требований к знакам утверждения типа стандартных образцов или типа средств измерений и порядка их нанесения» и документа РК СК 02-07-19 «Руководство по качеству испытаний средств измерений в целях утверждения типа» с изменением №1 от 10.02.2020 ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева».

Беднова М.В. (автор)

Подпись

Кустикова М.А. (научный руководитель)

Подпись