

УДК 006.91

**МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОНДУКТОМЕТРИЧЕСКИХ
АНАЛИЗАТОРОВ СТОЧНЫХ ВОД И АТМОСФЕРНЫХ ОСАДКОВ:
ОСОБЕННОСТИ И ПРОБЛЕМЫ**

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»)

Уранбаев М.О. (ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский университет ИТМО»)

Научный руководитель – канд. техн. наук Кустикова М.А.

(ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский университет ИТМО»)

Проводится анализ методики поверки, применяемой для кондуктометрических поверочных установок КПУ-1. Рассматриваются особенности проведения поверки и проблемы при ее реализации.

Введение. Согласно Государственной поверочной схеме для средств измерений удельной электрической проводимости жидкостей, передача единицы удельной электрической проводимости происходит от ГЭТ 132-2018 к кондуктометрическим поверочным установкам КПУ-1, внесенным в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений под номером № 31468-06. При проведении испытаний в качестве методики поверки установлена МП 242-0315-2006. В методике поверки МП 242-0315-2006 при реализации на практике выявлен ряд вопросов, требующих корректировки и более подробного изложения алгоритма.

Расширение круга задач в гидрометеорологии, экологии, в сфере обороны и безопасности, а также в других областях привело к необходимости метрологического обеспечения средств измерений и разработки новых схем и методов передачи единицы УЭП жидкостей. Поставленная задача была решена в рамках работ по совершенствованию ГЭТ 132–99, проведённых в 2015–2017 гг. Приказом № 596 от 02.04.2018 был утверждён новый Государственный первичный эталон единицы удельной электрической проводимости жидкостей в части диапазона от 0,1 до 50 См/м ГЭТ 132–2018. ГЭТ 132-2018 стал основным средством поверки КПУ-1.

Основная часть. Одна из основных проблем при проведении поверки КПУ-1 — выбор рабочего режима. В методике поверки написано: «Перед проведением поверки кондуктометр должен быть предварительно настроен согласно «Кондуктометрическая поверочная установка КПУ-1. Руководство по эксплуатации». Если обратиться к руководству по эксплуатации, то в нем указываются различные режимы работы, но нет указаний по режиму, при котором проводится поверка. В результате изучения данного вопроса совместно с изготовителями, был выбран дополнительный режим «G», особенностью которого является отсутствие термокомпенсации. Благодаря использованию этого режима и необходимого оборудования (термостата и термометра сопротивления), достигается необходимая точность измерений при проведении поверки КПУ-1

Второй важной особенностью поверки КПУ-1 является зависимость результатов измерений от частоты, на которой работает вторичный преобразователь.

При поверке КПУ-1 используется ГЭТ 132-18, сигнал, с которого снимается с помощью измерителя иммитанса на частоте 1 кГц во всем диапазоне измерения параметра удельной электропроводности. Вторичный преобразователь кондуктометрической поверочной установки КПУ-1 сконструирован таким образом, что при измерении УЭП автоматически изменяется частота, при которой происходит регистрация и обработка измерения сигнала с первичного преобразователя. Это уже является несоблюдением условий при котором поверка должна быть осуществлена при одних и тех же условиях измерений и параметров снятия сигнала. Данный вопрос требует прояснения методики поверки с указанием диапазонов измерений УЭП, где должно быть учтено влияние частоты снятия сигнала, а так

же должна быть выведена математическая зависимость, которая позволит учесть это влияние при поверке.

Например: когда про режим снять 1 ячейку по ж и г для сравнения результатов. Третьей особенностью проведения поверки КПУ-1 является возможность изменения так называемой кондуктометрической постоянной. Кондуктометрическая постоянная используется в алгоритме пересчета сигналов от первичного преобразователя вторичным преобразователем и в упрощенной форме имеет вид:

$$УЭП = КП / \text{сопротивление},$$

где УЭП — измеренной значение удельной электрической проводимости;

КП — кондуктометрическая постоянная;

Сопротивление — сопротивление между пластинами первичного преобразователя.

Как видно из формулы, кондуктометрическая постоянная напрямую влияет на итоговое значение УЭП, измеренной КПУ-1.

Таким образом, существует возможность корректировки значений при поверки.

При наличии систематического превышения погрешности результатов измерений, целесообразно ввести поправку градуировочной характеристики, через поправку кондуктометрической постоянной ячейки, если же этого не сделать прибор будет считаться не прошедшим поверку. Однако в методике поверки данная проблема и пути ее решения не излагаются. Необходимо разработать алгоритм математического расчета поправки градуировочной характеристики, чтобы можно было его учесть в значениях кондуктивной постоянной, которая вводится в прибор для проведения измерений. Так же стоит решить вопрос о разделении этой процедуры между организацией поверителем и организацией производителя. В настоящий момент общего решения не принято.

Одна из проблем возникает в отсутствии идентификации ячеек в указании комплектности, сами ячейки отличаются по типу и виду, но производителем заводской номер не присваивается, в связи с этим назрел вопрос о внесении изменений в действующую методику поверки.

Заключение. Внесение изменений в действующую методику поверки производится по заявлению производителя. В настоящее время сотрудниками научно-исследовательской лаборатории госэталонов в области физико-химических свойств жидкостей ведется работа по созданию проекта методики поверки взамен действующей и ее опробованию. По результатам опробования будет выдано заключение о необходимости внесения изменений действующей методики поверки на основании заключения и заявления правообладателя в Росстандарт. При условии положительного опробования методики поверки, будут внесены изменения в действующую методику поверки. Действие которой будет распространено на все имеющиеся и вновь выпускаемые кондуктометрические поверочные установки КПУ-1