

СЕКЦИЯ 7. СТАНДАРТИЗАЦИЯ, МЕТРОЛОГИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

УДК 006.85

ЗАДАЧА ОПТИМИЗАЦИИ УСТАНОВЛЕНИЯ МЕЖПОВЕРОЧНЫХ ИНТЕРВАЛОВ

Андрейковец А.С.

Д-р техн. наук, профессор Соломахо В.Л.

Белорусский национальный технический университет

Каждое средство измерений (СИ), как любой объект производства, имеет свой жизненный цикл. На этапе эксплуатации СИ существенными показателями, обеспечивающим как подтверждение метрологических характеристик, так и эффективность эксплуатации, является поверка СИ и величина межповерочного интервала.

Длительность межповерочных интервалов зависит от фактической надежности средств измерений, условий эксплуатации и интенсивности их использования. Проблема оптимизации заключается в том, что с одной стороны поверка должна обеспечивать поддержание метрологических характеристик и, с позиции снижения рисков, необходимо стремиться к уменьшению межповерочных интервалов, а с другой, это снижение приводит к дополнительным, иногда не обоснованным, экономическим потерям, которые определяются затратами как собственно на поверку СИ так и на их эксплуатацию.

Современный подход к методике расчета межповерочных интервалов должен предполагать учет конкретных требований к метрологическим характеристикам и условиям эксплуатации. Так для средств измерений с большей точностью могут устанавливаться меньшие интервалы между поверками. Таким образом, чем больше точность средства измерения, тем меньше интервал между поверками и наоборот.

В соответствии с рекомендациями РМГ 74-2004 «Методы определения межповерочных и межкалибровочных интервалов средств измерений» исходными данными для определения межповерочного интервала являются показатели метрологической надежности либо экономической оптимальности. В качестве показателя метрологической надежности могут использоваться:

- вероятность работ без метрологических отказов $P_M(t)$ за интервал времени t ;
- интенсивность метрологических отказов A_M ;
- наработка на метрологический отказ T_0 .

Экономическим критерием оптимальности МПИ является условный минимум экономических издержек при эксплуатации СИ.

УДК 543.555:631.437

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОРТАТИВНОГО КОНДУКТОМЕТРА ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТИ ВЕРХОВОГО ТОРФА

Студентка гр. 11305119 Артющик Е.Н.

Кандидат сельско-хоз. наук, доцент Домасевич А.А.

Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

Все питательные вещества доступны растениям в виде ионов. Ионы могут создавать электрический поток в водном растворе, который пропорционален их концентрации. Поэтому общее содержание солей в растворах определяют по величине их электропроводности. Кондуктометр – изделие для измерения электропроводности водных и неводных растворов. Работают на основе метода электрохимического анализа.

Электропроводность верхового торфа измеряли используя портативный многодиапазонный кондуктометр с автотермокомпенсацией Hanna HI 8733. Прибор внесен в государственный реестр средств измерений. В портативном кондуктометре предусмотрено четыре диапазона измерений: 0–199,9 мкСм/см (0–199,9 $\mu\text{S}/\text{cm}$); 0–1999 мкСм/см (0–1999 $\mu\text{S}/\text{cm}$); 0–19,99 мСм/см (0–19,99 mS/cm); 0–199,9 мСм/см (0–199,9 mS/cm) с точностью $\pm 1\%$ полной шкалы измерений.

Каждый диапазон вызывается специальной кнопкой на лицевой панели прибора, что, при необходимости, позволяет пользователям легко переключаться между диапазонами. Прибор запрограммирован на информирование пользователей о выходе значений измеряемых величин за пределы рабочего диапазона, в этом случае пользователь должен переключиться на другой диапазон. Входящий в комплект прибора четырехэлектродный датчик проводимости HI 76302W позволяет проводить измерения в широком диапазоне концентраций с помощью одного датчика. При этом, четырехэлектродная технология устраняет эффект поляризации, являющейся общей проблемой стандартных датчиков с двумя электродами-полюсами. Датчик имеет защитный кожух из ПВХ, что обеспечивает надежность измерений вне помещений. Кроме того, для обеспечения автоматической температурной компенсации в диапазоне от 0 до 50 °С с регулируемой величиной β в пределах от 0–2,5 % / °С, в датчик измерения проводимости встроен датчик измерения температуры. Этот фактор корректирует численное значение проводимости образцов на заданное число процентов на один градус Цельсия. Прибор может быть откалиброван по одной точке с использованием стандартного раствора проводимости. Посредством калибровочного колеса, расположенного на верхней части прибора, прибор можно с легкостью откалибровать по калибровочному стандарту. Условия эксплуатации – рабочая температура 0–50 °С и влажность до 100 %, компактные размеры – 164×76×45 мм, маленький вес – 230 г.

Согласно ГОСТ 33162–2014 разрабатываемый слой торфяной залежи должен быть сложен торфом верхового типа моховой группы, степень разложения торфа в разрабатываемом слое залежи не должна превышать 20 %, рН солевой суспензии (pH_{KCL}) от 2,5 до 3,5, электропроводность не более 0,18 мСм/см [1].

Образцы торфа для определения электропроводности были отобраны на торфоместорождении «Журавлевское» (поля 2, 2А, 2В, 3 и 5) филиала производственного республиканского унитарного предприятия «Витебскоблгаз», производственного управления «Витебскторф». Проведение испытаний отобранных образцов верхового торфа проводились по ГОСТ 27894.9-88 [2].

Результаты измерений показали, что у торфа заготовленного на полях 2А, 2В и 5 электропроводность торфа находится в пределах 0,03–0,06 мСм/см. Торф взятый с полей 2 и 3 имеет электропроводность 0,12–0,16 мСм/см. Недостатком при измерении электропроводности является то, что этот показатель не дает информации о содержании в торфе конкретных элементов питания.

Литература

1. Торф низкой степени разложения. Технические условия: ГОСТ 33162–2014. – Введ. 01.04.2016. – М.: Росстандарт, 2016. – 10 с.
2. Торф и продукты его переработки для сельского хозяйства. Метод определения содержания водорастворимых солей: ГОСТ 27894.9-88. – Введ. 22.11.1988. – М.: ИПК Изд-во стандартов, 1988. – 4 с.

УДК 543.554.2:631.415.1

ПРИМЕНЕНИЕ рН-МЕТРА ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ КИСЛОТНОСТИ ВЕРХОВОГО ТОРФА

Студентка гр. 11305119 Артющик Е.Н.

Кандидат сельско-хоз. наук, доцент Домасевич А.А.

Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

Верховой сепарированный торф фрезерной заготовки является основой для создания торфяных субстратов. По данным Смоляка Л.П. кислотность торфа верховых болот Беларуси находится на уровне pH_{KCl} 3,2–4,2, а по данным Ипатьева В.А. – pH_{H_2O} 2,6–4,2 [1, 2].

Измерения кислотности верхового торфа проводили портативным рН-метром Hanna HI 8314, который можно использовать в лаборатории и в полевых условиях. Прибор имеет большой диапазон измерений (реакция среды от 0 до 14 рН, температура от 0 до 100 °С), шаг измерения – 0,01 рН и 0,1 °С, минимальную погрешность ($\pm 0,01$ рН, $\pm 0,4$ °С), калибровку рН ручную, по двум точкам (рН 4,01 и 7,01), термокомпенсацию автоматическую – 0–70 °С, условия эксплуатации – рабочая температура 0–50 °С и влажность до 95 %, компактные размеры – 164×76×45 мм, маленький вес – 180 г, длительный срок эксплуатации.

Калибровка портативного рН-метра при измерении кислотности верхового торфа.