

ковой дефектоскоп УДЗ-103; для проведения радиографического контроля – гамма-дефектоскоп Гаммарид-192/120.

В ходе работы была разработана методика проведения технического диагностирования резервуаров для хранения нефти и нефтепродуктов с использованием выше перечисленных методов контроля и технических средств, осуществляющих контроль.

Разработанная методика диагностирования позволяет исключить вероятность возгорания, а также возникновения иных видов чрезвычайных происшествий при использовании резервуаров для хранения нефти и нефтепродуктов.



Рис. 1. Резервуары для хранения нефти и нефтепродуктов

УДК 681.2

## МОДЕЛИРОВАНИЕ И АЛГОРИТМ РАБОТЫ ЦИФРОВОГО ЭЛЕКТРОМЕТРИЧЕСКОГО ЗОНДА

Магистрант Костина Г. А.

Кандидат техн. наук, доцент Свистун А. И.,  
кандидат техн. наук, доцент Пантелеев К. В.

Белорусский национальный технический университет

В основу цифрового электрометрического зонда положен метод Кельвина–Зисмана [1]. В данном методе зондовый образец образует с измеряемой поверхностью динамический конденсатор, между обкладками которого, вследствие разности работ выхода электрона (РВЭ) материалов, возникает контактная разность потенциалов (КРП). Зондовый образец изготавливается из материала с относительно стабильными свойствами поверхности (как правило, никеля или золота) и, следовательно, имеет относительно стабильную РВЭ. Это позволяет определить РВЭ поверхности измеряемого образца по КРП:  $\varphi_1 + eU_{\text{КРП}} = \varphi_2$ , где  $\varphi_1$  и  $\varphi_2$  – РВЭ поверхностей зондового  $M_1$  и измеряемого  $M_2$  образцов, соответственно,  $e$  – заряд электрона,  $U_{\text{КРП}}$  – КРП между металлами  $M_1$  и  $M_2$ . Современные аналоговые измерители КРП обеспечивают достаточно высокую чувствительность измерений относительного значения

РВЭ (порядка 1 мэВ). В разработанном цифровом электрометрическом зонде, в результате применения алгоритмов косвенного определения КРП [1], существенно повышена производительность и чувствительность измерений вплоть до 0,1 мэВ.

Полный измерительный цикл состоит из последовательных определений амплитуд сигналов при двух значениях потенциала компенсации  $B_1$  и  $B_2$ , и последующего вычисления КРП. В соответствии с приведенным алгоритмом (рисунок 1), измерение КРП осуществляется за 10 периодов частоты колебаний зонда: 4 периода выполняется считывание  $N \times M = 512$  значений сигнала при потенциале  $B_1$  и устанавливается  $B_2$ , для достижения установленного значения потенциала  $B_2$  пропускается 2 периода, следующие 4 периода выполняется считывание  $N \times M = 512$  значений сигнала при потенциале  $B_2$ .

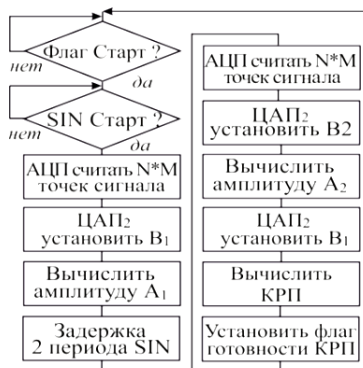


Рис. 1. Обобщенный алгоритм работы цифрового электрометрического зонда

### Литература

Пантелеев, К. В. Цифровой измеритель контактной разности потенциалов / К. В. Пантелеев, А. И. Свистун, А. К. Тявловский, А. Л. Жарин // Приборы и методы измерений. – 2016. – Т. 7, № 2. – С. 136–144.

УДК 681.2

## МЕТОДИКА ИСПЫТАНИЙ ЦИФРОВОГО ЭЛЕКТРОМЕТРИЧЕСКОГО ЗОНДА

Магистрант Костина Г. А.

Кандидат техн. наук, доцент Свистун А. И.,  
кандидат техн. наук, доцент Пантелеев К. В.

Белорусский национальный технический университет

Оценка погрешности различных модификаций электрометрических зондов, позволяющих регистрировать работу выхода электрона (РВЭ) поверхности по контактной разности потенциалов (КРП), является спорным вопросом с момента возникновения метода КРП (эффект КРП обнаружен в 1779 г. А. Вольта, базовый способ измерения предложен лордом Кельвином в 1859–1861 гг.). Это связано с тем, что такой фундаментальный параметр, как РВЭ поверхности для одного и того же твердого тела непостоянен, напри-