

- измерения;
- выбор оптимальной рабочей частоты и типа преобразователя;
  - определение зависимости "параметр преобразования-объемная влажность", либо подбор соответствующего уравнения для функции преобразования;
  - составление структурной схемы измерителя влажности, выбор типа генератора и функционального преобразователя;
  - оценка инструментальной погрешности;
  - выбор образцового метода определения влажности и окончательная тарировка влагомера. Оценка точности измерений.

В качестве примера дается расчет СВЧ-влагомера песка и песчаных почв на основе первичных измерительных преобразователей поглощающего типа. Приводится расчет инструментальной погрешности устройства и оценивается возможная точность измерения влажности.

#### К ВЫВОДУ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ЗАВИСИМОСТИ МЕЖДУ ВЛАЖНОСТЬЮ ЗЕРНА И ПАРАМЕТРАМИ СВЧ ПОЛЯ

В.В.ЛИСОВСКИЙ

БИМСХ

Представляя влажное зерно как сложную среду с эквивалентными объемами концентрациями воды  $V_w$ , сухого вещества  $V_s$  и воздуха  $V_a$ , и соответствующими коэффициентами затухания  $\alpha$  и фазы  $\beta$  электромагнитной волны СВЧ на каждом компоненте, можно получить функции преобразования для амплитудно-фазового и СВЧ-весового методов измерения.

$$W = \frac{1}{1 - \frac{\rho_c}{\beta_c} \left[ \beta_0 - (\beta - \beta_0 V_0) \frac{d_0}{d} \right]}$$

$$W = \frac{N_0 \cdot S}{8,686 \cdot d_0 \cdot \rho_{вл.}} \quad ,$$

где

$\rho_c$  - плотность сухого вещества;

$N_0$  - затухание СВЧ-энергии во влажном зерне;

$S$  - площадь "просвечиваемого" образца;

$d$  - толщина образца;

$\rho_{вл.}$  - вес влажного зерна.

Входящие в уравнения коэффициенты затухания  $d_0$  и фазы  $\beta_0$  воды в зерне определяются расчетным путем по диэлектрическим характеристикам свободной и связанной воды.

Приведенные соотношения представляют собой общий вид взаимосвязи между влажностью зерна и параметрами электромагнитной волны. В докладе приводится вывод конкретного вида функции преобразования с учетом типа и размера датчика, конфигурации образца и пр. для трех основных типов первичных измерительных СВЧ-преобразователей влажности зерна.

ИЗМЕРЕНИЕ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ВЛАГОСОДЕРЖАЩИХ  
МАТЕРИАЛОВ МЕТОДОМ МНОГОКРАТНЫХ ОТРАЖЕНИЙ ДЛЯ ТОНКОГО  
ОБРАЗЦА

В.К.БЕНЗАРЬ

Б.Л.ЦЕНДИПЕР