

# МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЕМКОСТИ ВСТРЕЧНО-ШТЫРЕВОГО ДАТЧИКА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ВЛАЖНОСТИ ПОМЕЩЕННОГО НА НЕГО ХЛОПЧАТОБУМАЖНОГО ОБРАЗЦА

Воробей А.М., Рымарев Д.В., Потапов А.Л.

Научные руководители: канд. техн. наук, доц. Давыдов М.В., д-р мед. наук, проф. Стебунов С.С.  
Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, Беларусь

E-mail: vorobeianna@tut.by

**Аннотация** — Разработана методика оценки электрической емкости встречно-штыревого датчика в зависимости от относительной влажности помещенного на него хлопчатобумажного образца. Приведены результаты моделирования и экспериментальных исследований.

## 1. Введение

С целью объективизации диагностики интенсивного потоотделения проблемных зон человека с помощью изготовленного прототипа датчика влажности кожи проведено исследование зависимости электрической емкости встречно-штыревого преобразователя от изменения относительной влажности помещенного на него хлопчатобумажного образца прямоугольной формы (10×20) мм.

## 2. Основная часть

Методика оценки электрической емкости встречно-штыревого датчика в зависимости от относительной влажности помещенного на него хлопчатобумажного образца предусматривает следующие этапы:

1. Измерение массы (единица измерения — мг) сухого хлопчатобумажного образца.

2. Измерение электрической емкости (единица измерения — пФ) датчика в зависимости от помещенного на него сухого хлопчатобумажного образца (электрическая емкость системы «электроды датчика + диэлектрическое покрытие + хлопчатобумажный образец»).

3. Постепенное смачивание водой хлопчатобумажного образца посредством пульверизатора.

4. Измерение массы хлопчатобумажного образца при  $i$ -м смачивании.

5. Расчет количества влаги (воды), содержащейся в хлопчатобумажном образце при  $i$ -м смачивании.

Количество влаги (относительная влажность), содержащейся в хлопчатобумажном образце при  $i$ -м смачивании, вычисляется по формуле [1]

$$RH_i, \% = \frac{m_{moisture, i}}{m_{dry} + m_{moisture, i}} \cdot 100 \%,$$

где  $m_{dry}$  — масса сухого хлопчатобумажного образца, мг;  $m_{moisture, i}$  — масса влаги в хлопчатобумажном образце при  $i$ -м смачивании, мг.

6. Измерение электрической емкости датчика в зависимости от помещенного на него хлопчатобумажного образца при  $i$ -м смачивании (электрическая емкость системы «электроды датчика + диэлектрическое покрытие + хлопчатобумажный образец + вода»).

В проведенном исследовании для измерения массы хлопчатобумажного образца использованы весы торсионные ВТ-500, а также измеритель иммитанса Е7-20 для определения электрической емкости

образца. Частота сигнала датчика влажности кожи задавалась на уровне 1 МГц. Количество проведенных экспериментов равнялось 5.

Полученные в результате моделирования в программной среде *COMSOL Multiphysics* и проведенных экспериментов графики зависимости электрической емкости встречно-штыревого датчика от относительной влажности помещенного на него хлопчатобумажного образца представлены на рис. 1.

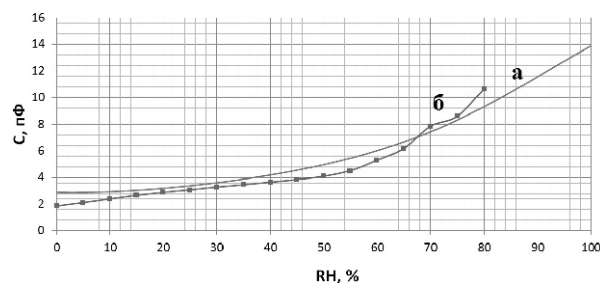


Рис. 1

Отклонение экспериментальных данных (усредненный график) (рис. 1, б) от результатов моделирования (рис. 1, а) в среднем составило не более 0,61 пФ.

## 3. Заключение

Полученные в результате проведенных исследований зависимости позволяют сделать вывод о возможности использования изготовленного прототипа датчика влажности кожи для диагностики повышенного потоотделения человека.

## 4. Список литературы

- [1] Lambe T.W. Soil Mechanics / T.W. Lambe, R.V. Whitman. — New York: Wiley, 1969. — 553 p.

## METHOD FOR EVALUATION OF THE INTERDIGITAL SENSOR ELECTRICAL CAPACITY DEPENDING ON THE MOISTURE CONTENT OF A COTTON SAMPLE PUT ON

Vorobei A.M., Rymarev D.V., Potapov A.L.  
Scientific advisers: Davydov M.V., Stebunov S.S.  
Belarusian State University of Informatics and  
Radioelectronics, Belarus

**Abstract** — A method for evaluation of the electrical capacity of the interdigital sensor depending on a moisture content of a cotton sample put on it was developed. The results of the simulation and experimental research are provided.