

Такі конструктивні рішення дозволили заряджати акумуляторний блок від USB-порта ПК, або від стандартизованих зарядних пристроїв для мобільних телефонів та подібної техніки.

Після заміни акумуляторних блоків були проведені експерименти, які показали, що час роботи макету збільшився приблизно у чотири рази і становить 6 годин безперервної роботи, що достатньо для використання при середніх навантаженнях на протязі дня. Також необхідно зазначити, що маса елементів живлення зменшилась в тричі, що дозволяє їх вільне використання і кріплення безпосередньо на користувачі.

При подальшій роботі над макетом кіберпротезу руки планується вдосконалити систему енергоспоживання шляхом використання оптимізованого алгоритму керування сервоприводами (програмна частина), а також замінити виконавчі елементи на менш споживаючі. Такий підхід дозволить знизити споживаний струм приблизно у 2-3 рази і відповідно, підвищить час роботи протезу у цілому.

УДК 621.317.39

КОМБІНОВАНИЙ МЕТОД ВИМІРЮВАННЯ ВОЛОГОСТІ ЗЕРНА

Грех Р. Я., Кріль О. В., Слідзьона С. В.

*Національний університет «Львівська політехніка»,
вул. С.Бандери, 12, м.Львів, 79013*

Вимірювання вологості сипких матеріалів є поширеним при проведенні багатьох технологічних процесів. Міряють вологість більшості готових сипких харчових продуктів, їх напівфабрикатів та продуктів на окремих стадіях виробництва. Вологість є показником якості матеріалів, вона має великий вплив на протікання технологічних процесів.

Найбільш поширеним методом для вимірювання вологості зерна є ємнісний метод вимірювання.

Метод полягає у вимірюванні ємності перетворювача, який утворений двома паралельно розміщеними пластинами, між якими засипане зерно. Необхідною умовою роботи перетворювача є відмінність діелектричних проникливостей вимірюваного матеріалу та повітря.

Ємність такого конденсатора наближено може бути виражена формулою:

$$C \approx \varepsilon \cdot \frac{S}{d}, \quad (1)$$

де ε – діелектрична проникність вимірюваного середовища; S – площа пластини; d – відстань між пластинами.

Аналіз формули (1) нашоує на висновок, що на результат вимірювання буде впливати гранулометричний склад сипкого матеріалу, оскільки при його зміні поміняється співвідношення між вкладом в значення

результуючої діелектричної проникливості цього показника для гранул матеріалу та повітря в проміжках між ними. Оскільки об'єм комірки постійний, можна внести поправку в результат вимірювання за рахунок зміни гранулометричного складу, зважуючи вимірювальну комірку. Також є і інші неінформативні параметри, які впливають на результат вимірювання, зокрема зміна температури сипкого матеріалу.

Найбільш повно реалізувати можливість ємнісного методу вимірювання вологості сипких матеріалів можна при реалізації приладу, який проводить неперервне вимірювання в потоці матеріалу з одночасним вимірюванням декількох параметрів цього матеріалу – діелектричної проникливості, насипної ваги та температури.

Структурна схема такого багатопараметричного вимірювача наведена на рис. 1.

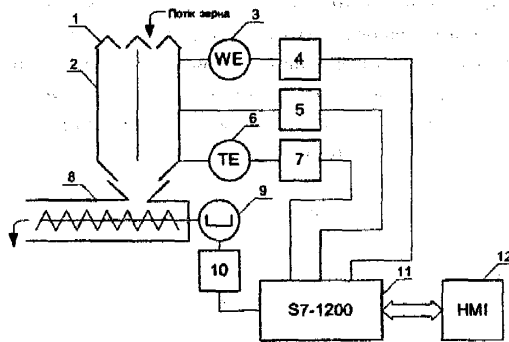


Рисунок 1 - Структурна схема багатопараметричного вологоміра

Ємнісна комірка 2 поміщена в потік зерна і заповнюється через розсікач потоку 1 для усунення впливу потоку на процес зважування комірки. Зважування здійснюється тензодавачем 3. Вивантаження зерна з комірки проходить з допомогою шнека 8 з приводом від крокового двигуна 9. Додатково вимірюється температура стінки комірки за допомогою давача 6 та здійснюються сервісні операції. За допомогою перетворювачів 4, 5 та 7 всі дані поступають на малопотужний вільнопрограмований контролер (11), який керує процесом вимірювання та дозування води в потік зерна.

1. Бухгольц В.П., Тисевич Э.Г. Емкостные преобразователи в системах автоматического контроля и управления. – М.: Энергия, 1972. – 80 с. 2. Мелкумян В.Е. Измерение и контроль влажности материалов. – М.: 1970. – 137 с.