

внедрение АСКУЭ в полном объеме может оказаться нереализованным к установленному сроку (к концу 2023 года).

Таблица 3 – Количество АСКУЭ-быт, созданных в областных энергосистемах по состоянию на 1 апреля 2021 года

РУП-облэнерго	Количество АСКУЭ-быт
Брестэнерго	1345
Витебскэнерго	2010
Гомельэнерго	2750
Гродноэнерго	1644
Минскэнерго	6682
Могилевэнерго	3134
ГПО «Белэнерго»	17565

Если в 2010 году в эксплуатации находились только 1980 систем АСКУЭ-быт, то в 2020 году – 16783, т.е. число АСКУЭ выросло почти в 10 раз.

Фактор повышения стоимости энергоресурсов обусловил кардинальные изменения в отношении к учёту электроэнергии. Первым шагом в экономии энергоресурсов и снижении потерь является точный учет, который реализуется внедрением АСКУЭ на предприятиях и быту. Системы автоматического учета позволяют избавиться от ошибок человеческого фактора и в целом ручного труда, благодаря чему они способны обеспечить более точный, частый и одномоментный сбор данных по всем электросчетчикам в сети.

Список использованных источников

1. Зуев С.М. Модернизация и автоматизация учета электроэнергии как фактор совершенствования сбытовой деятельности // Энергетическая стратегия. – 2021. – №3. – С. 22–24.

**Кардашов П.В., к.т.н., доцент, Корко В.С., к.т.н., доцент,  
Дубодел И.Б., к.т.н., доцент  
УО «Белорусский государственный аграрный технический  
университет», Минск, Республика Беларусь  
ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПРОВОДИМОСТИ  
ЗЕРНОВОЙ СИСТЕМЫ**

Фуражное зерно, измельченное и увлажненное водным раствором химреагента, представляет собой зерновую массу, которая со-

стоит из двух фаз: дисперсной среды (увлажняющий раствор химреагента) и дисперсной фазы (частицы плющеного зерна). Зерновая масса, расположенная между токоподводящими электродами и разделенная мембраной, представляет собой зерновую систему. Одним из основных параметров, определяющих условия ввода электрической энергии в зерновую систему, является электрическая проводимость. Для увеличения электрической проводимости перед обработкой зерно плюшат и увлажняют водным раствором поваренной соли, содержащим 1,0...1,5 % NaCl [1].

Пользуясь справочными данными [2] получена эмпирическая формула температурной характеристики проводимости раствора:

$$\gamma_p = \frac{1,612}{W} [1 + 0,0217(t - 20)], \quad (1)$$

где  $t$  – температура раствора,  $^{\circ}\text{C}$ .

Пренебрегая проводимостью зерна ячменя в сравнении с проводимостью раствора, эффективную электрическую проводимость можно определить по формуле В.И. Оделевского

$$\gamma_c = \gamma_p \frac{2 - 2\nu}{2 + \nu}, \quad (2)$$

где  $\nu$  – объемная доля твердой фазы в зерновой массе.

Формула (2) позволяет определить удельное объемное сопротивление зерновой системы. Так как в процессе электротермохимической обработки зерновую массу помещаем между электродами, разделенными мембраной, то в этом случае происходит изменение концентраций ионов и соответственно изменяется общая электрическая проводимость зерновой системы.

При небольших концентрациях раствора (менее 0,854 моль/л) изменение проводимости раствора можно считать линейным. Тогда формула (2) запишется в виде

$$\gamma_c = \frac{1,612(2 - 2\nu)(C_i^{\text{онач}} - \Delta C_i^{\circ})}{W(2 + \nu)C_i^{\text{онач}}} [1 + 0,0217(t - 20)], \quad (3)$$

где  $\Delta C_i^{\circ}$  – текущее значение изменения концентрации ионов в объеме раствора за счет переноса;

$C_i^{\text{онач}}$  – начальное значение концентрации ионов в объеме раствора.

Для проверки возможности практического применения формулы (3) провели экспериментальное определение удельного объемного сопротивления зерновой системы по методике [3].

На рисунке 1 приведена зависимость усредненной удельной электрической проводимости зерновой системы от температуры обработки (модуль увлажнения  $W$  изменяется от 0,8 до 1,2). Как видно из рисунка 1, расчетная температурная характеристика зерновой системы согласуется с экспериментальными данными и удовлетворительно ложится в диапазон допустимых значений, определенных по экспериментальным данным.

Таким образом, эмпирическая формула (3) с достаточной точностью согласуется с экспериментальными данными, погрешность не превышает  $\pm 13\%$  и может быть использована при расчете технологических параметров процесса электрообработки зерна.

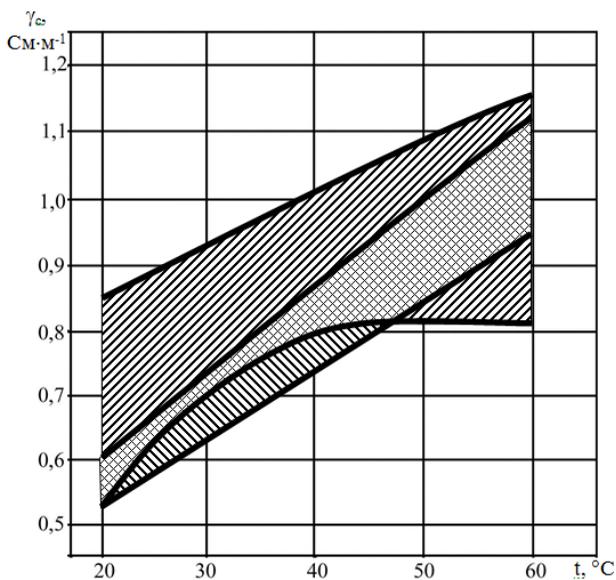


Рисунок 1 – Температурная характеристика удельной электрической проводимости зерновой системы:

- диапазон изменений по экспериментальным данным;
- диапазон изменений по расчетным данным;
- совпадение экспериментальных и расчетных данных

### Список использованных источников

1. Корко, В.С. Повышение эффективности процессов переработки и контроля влагосодержания злаков электрофизическими методами: монография. / В.С. Корко – Мн.: БГАТУ, 2006. – 349 с.
2. Добош Д. Электрохимические константы. Справочник для электрохимиков. – М.: Мир, 1980. – 365 с.
3. Радьков, А.В. Методы измерения удельного сопротивления полупроводниковых материалов / А.В. Радьков, А.А. Малаханов. Актуальные вопросы технических наук : материалы V Междунар. науч. конф. (г. Санкт-Петербург, февраль 2019 г.). – Санкт-Петербург : Свое издательство, 2019. – С. 18–24.

**Ковалев В.А., к.т.н., доцент, Крутов А.В., к.т.н., доцент,  
Крылова Н.Г., к.ф.-м.н., доцент**

**УО «Белорусский государственный аграрный технический  
университет», Минск, Республика Беларусь  
ПРИБОРНЫЕ МЕТОДЫ РАННЕЙ ДИАГНОСТИКИ  
МАСТИТА У КОРОВ**

Республика Беларусь входит в пятерку ведущих стран мира по экспорту молочной продукции. Объемы производства молока составляют около 9 млн. тонн в год. Обеспечение его качества и рентабельности производства – важнейшая социально-экономическая задача. В соответствии с межгосударственным стандартом ГОСТ 31449-2013 “Молоко коровье сырое. Технические условия” данный продукт должен отвечать усановленным физико-химическим показателям. Это: массовая доля жира, массовая доля белка не менее 2,8%, кислотность от 16,0 до 21,0 включительно градусов Тернера, массовая доля сухих обезжиренных веществ молока (СОМО) не менее 8,2%, группа чистоты не ниже II, плотность не менее 1027,0 кг/м<sup>3</sup>, температура замерзания не выше минус 0,520 градусов Цельсия, содержание самотических клеток в 1 см<sup>3</sup> не более 4·10<sup>5</sup>, количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов, колониеобразующих единиц в 1 см<sup>3</sup> (КМАФАнМ, КОЕ) не более 1·10<sup>5</sup>. Наибольшее влияние на эти показатели оказывают различные болезни коров и особенно мастит, который при отсутствии лечения не только делает