

Моделирование электрофизических характеристик влажных кормов из злаковых культур

Корко В. С., канд. техн. наук, доцент, БГАТУ, г. Минск

Изучению электрофизических свойств сельскохозяйственных материалов, и в особенности злаков, уделяют значительное внимание, так как они позволяют установить закономерности и связи с технологическими свойствами, определить наиболее эффективные и экономичные виды использования электромагнитной энергии в технологических процессах, создать электротехнологические установки, электроизмерительные приборы, обладающие высоким быстродействием, экономичностью, эффективностью, удобством в обслуживании и эксплуатации, легко поддающиеся автоматизации и др.

Накопленные сведения о электрофизических свойствах злаков охватывают широкие диапазоны влияющих факторов (температуры, влажности, частоты и др.). Они позволяют установить основные параметры веществ, которые управляют процессами взаимодействия и поглощения энергии электромагнитного поля. Однако полностью картина поведения гетерогенных материалов растительного происхождения в различных условиях пока до конца не раскрыта, что объясняет отсутствие аналитических зависимостей, позволяющих с достаточной точностью вычислять показатели электрических свойств для конкретных условий технологического процесса.

В условиях обработки кормов электрическим током низкой частоты (электрогидротермическая обработка) основной электрофизической характеристикой является электрическая проводимость.

Аналитическое описание проводимости зерновой массы предполагает разработку физических моделей собственно вещества зерна и сложной системы, которую представляет влажная зерновая масса. Модель вещества зерна можно представить как матрицу из пористого органического материала, содержащего в порах влагу. Матрица, в свою очередь, имеет сложную структуру, состоящую, в основном, из плотно упакованных крахмальных зерен, имеющих белковые и жировые прослойки. Матрица обладает ярко выраженными гидрофильными свойствами.

В зерновой массе дисперсионной средой является вещество зерна в виде частиц определенной формы и размеров, а дисперсной фазой – жидкость, находящаяся в порах между этими частицами.

При наложении внешнего электрического поля электрический ток протекает по обеим фазам дисперсной системы, распределяясь в ней в соответствии с электрическими свойствами вещества зерна и межассоциатного раствора.

Электрическая проводимость свободного раствора, находящегося в пространстве между частичками вещества зерна, обуславливает ток сквоз-

ной проводимости, технологическое значение которого состоит в повышении энthalпии системы, активации ионов раствора и т.п., представляет собой хорошо изученную область (теория Дебая-Онзагера-Хюккеля).

Приближенный расчет проводимости вещества зерна, определяющей величину проходящего по его структурным элементам тока проведен с использованием в качестве базы метода, предложенного Френкелем Я. В результате получены аналитические зависимости проводимости зерна от температуры и влажности.

На основании уравнения Оделевского В.И., экспериментальных данных получена зависимость обобщенной проводимости влажной зерновой массы как гетерогенной системы от определяющих факторов (проводимостей раствора и вещества зерна, объемной насыпной массы зерна и объемной массы раствора, модуля увлажнения, влажности вещества зерна, усилия уплотнения).

Электрическую схему дисперсной системы, какую представляет собой влажная зерновая массы, можно изобразить физической моделью в виде эквивалентной схемы замещения. Последовательно и параллельно соединенные участки схемы представляют собой составляющие активных и реактивных потерь, вызванные различными видами поляризации в зерновой массе под действием электрического поля.

Физические и математические модели зерновой массы позволяют выявить качественные и количественные связи между показателями электрофизических и технологических свойств зерна, выбрать рациональные параметры электротехнологических процессов, объяснить механизмы воздействия электрофизикохимических факторов электрического поля на структуру материалов при их обработке.

Моделирование тепловых процессов при восстановлении деталей в электромагнитном поле

Кожуро Л. М., докт. техн. наук, проф., **Миранович А. В.,** **Тризна В. В.,** БГАТУ, г. Минск

Температура в системе покрытие-основа – один из основных факторов, влияющих на формирование физико-механических и эксплуатационных свойств покрытий, полученных электромагнитной наплавкой (ЭМН). При ЭМН энергия электроимпульсных разрядов не только расплавляет частицы порошка, но и повышает температуру поверхности основы в зоне наплавки. Известно, что подогрев заготовки улучшает как свойства покрытий, так и адгезионные свойства покрытия и основы. Вместе с тем перегрев системы приводит к уменьшению роста толщины покрытия, адгезии и понижению физико-механических свойств основы и покрытия.