

стик. Вторая включает характеристики оптимизации привода и связана с банками данных методов и условий оптимизации, например, по к.п.д., для соответствующих машин и их характеристик. Задания вводятся особо. Третья включает характеристики регулирования и дополнительно связана с банками данных программ и формул, определяющих условия регулирования. Четвёртая группа предназначена для вычисления тяговых характеристик объекта привода и связана с банком условий, включающих характеристики опорной поверхности и программы буксования, и заданий, определяющих данные приводящего двигателя и основных нагрузок. Наконец последняя группа предназначена для вычисления параметров особых режимов, которыми могут быть режимы движения по стандартному или заданному маршруту, с заданием особых условий расчёта, например, определением энергозатрат или времени прохождения при разных типах управления и регулирования. Программы каждой следующей группы используют результаты расчётов характеристик машин, и, возможно, других предыдущих групп. Все низшие группы используют, например, результаты расчётов характеристик регулирования, а эти последние - характеристик оптимизации.

Нигде до сих пор не упоминался вид трансмиссии. Это значит, что вычислительная система равно пригодна для расчёта характеристик любых электрических трансмиссий, независимо от их силовых схем, типов машин и способов регулирования. Так, одной из первых расчёту подверглась система СГ-АД, прозрачная трансмиссия с синхронным генератором и асинхронными двигателями, существенно отличающаяся во многих отношениях от прочих систем электрического привода.

Структура вычислительного ядра может считаться универсальной и пригодной для использования при расчётах любых, в том числе и не электрических, приводов. Необходимым условием для этого является только регулируемость соответствующего привода.

Модель электрохимического изменения свойств органических дисперсных гидросистем

Заяц Е. М., докт. техн. наук, доцент, **Николаенко М. М.**, канд. техн. наук, доцент, БГАТУ, г. Минск

Продукты с\х производства растительного и животного происхождения (овощные и фруктовые соки, сыворотки, питательные растворы для выращивания микроорганизмов, отходы пищевой промышленности и др.) в общем виде представляющие собой коллоидные растворы, с определенной долей условности можно объединить одним названием "органические гидросистемы" (ОГС). Подобные системы с целью повышения эффективности использования их питательного потенциала, интенсификации процессов

извлечения полезных веществ, выращивания микроорганизмов (дрожжевое производство), обеззараживания подвергают различным видам обработки. В основе рассматриваемых процессов лежит их физико-химическая природа, заключающаяся в протекании химических реакций на уровне макромолекул вещества, действующим началом которых являются ионы OH^- и H^+ .

Проблема состоит в том, чтобы технологии были экономически эффективными, энергосберегающими и обеспечивали высокое качество получаемого продукта. Одним из возможных направлений ее решения может выступать технология электрохимической обработки (ЭХО), направленная на повышение эффективности использования питательного потенциала ОГС.

Процесс преобразования питательных свойств при обработке представляет собой гетерогенные реакции ионного обмена между клеточной мембраной и жидкостной фазой. В химической технологии скорость таких реакций в общем виде определяется формулой

$$v = k \exp\left(-\frac{G}{RT}\right) S_{yo} (C^s - C^0), \quad (1)$$

где k - предэкспоненциальный множитель, G - энергия активации химической реакции, R - газовая постоянная, T - температура, S_{yo} - удельная площадь реакционной поверхности, $(C^s - C^0)$ - движущая сила процесса, C^s - концентрация активных ионов на поверхности мембраны, C^0 - концентрация активных ионов в объеме раствора.

Как известно, на границе раствор - клеточная мембрана возникает двойной электрический слой (ДЭС). Поверхностная концентрация активных ионов: $C^s = C^0 \exp\left(-\frac{g + zF\phi}{RT}\right)$, (2)

где g - энергия химической адсорбции ионов, $zF\phi$ - энергия электростатической адсорбции, z - заряд иона, ϕ - потенциал внешней плоскости Гельмгольца ДЭС.

Традиционные технологии интенсифицируют процесс либо повышением концентрации активных ионов, изменяя таким образом структуру ДЭС, либо повышают температуру, сообщая, тем самым, нуклеофилам энергию активации, достаточную для преодоления ДЭС. Концентрация химреагентов, вносимых в раствор, имеет допустимый предел, устанавливаемый зоотехническими нормами, а повышение температуры приводит к возрастанию энергоемкости процесса. Более предпочтительным на наш взгляд является изменение концентрации активных ионов электрохимическим способом, в частности, обработкой ОГС в двухкамерном электролизере, разделенном ионопроницаемой мембраной. Концентрация ионов в растворе в этом случае определяется расходом тока, прошедшего через гидросистему:

$$C^0 = C^{нач} + \frac{I\tau}{FV_p}(\eta_a + \eta_k), \quad (3)$$

где $C^{нач}$ - начальная концентрация активных ионов в растворе, определяемая концентрацией химреагентов, I - ток, проходящий через гидросистему, τ - время протекания тока, V_p - объем раствора, η_a - выход по току анионов, η_k - выход по току катионов.

Из приведенных формул видно, что электрохимическим изменением концентрации ионов можно регулировать химические процессы в ОГС, и, следовательно, изменять их свойства.

Проведенная в Белорусском государственном аграрном техническом университете экспериментальная проверка показала, что применение ЭХО повышает усвояемость фуражного зерна до 85...87%, выход белка из картофельного сока - до 93...58%, из молочной сыворотки - до 65...80% при снижении энергетических затрат на обработку в 1,3...1,5 раза в сравнении с традиционными технологиями.

Таким образом, электрохимическое изменение свойств ОГС является новым эффективным направлением применения электрической энергии в технологических процессах обработки сельскохозяйственной продукции и, в частности, повышения эффективности использования питательного потенциала кормовых материалов.

Модель процесса электротермохимической обработки фуражного зерна

Кардашов П. В., ст. преподаватель, Николаенок М. М., канд. техн. наук, доцент, Заяц Е. М., докт. техн. наук, доцент, БГАТУ, г. Минск

Клейстеризация крахмала зерна представляет собой гетерогенную химическую реакцию ионного замещения. Скорость реакции с учетом фарадеевского тока определяется по формуле:

$$g_{отн} = \left[1 + \frac{1}{FC_{k_i}^{k_o}} \int_0^{D_i} n_j dD_\tau \right] K^S \exp\left(-\frac{G}{RT}\right). \quad (1)$$

Глубина обработки зерна может быть оценена коэффициентом переваримости $K_{пер}$, %. Обозначим начальное значение коэффициента переваримости $K_{пер}^{нач}$, предельное - $K_{пер}^{кон}$, %. Максимальное изменение коэффициента переваримости