

$$pH_A = -\lg(K + 10^{-pH_n}) \quad (9)$$

и pH_K в катодной зоне

$$pH_K = 14 + \lg(K + 10^{-pH_n}) \quad (10)$$

Как видно из этих уравнений (8) – (10), пропускание электрического тока изменяет концентрацию ионов в массе зерна и pH -показатель среды.

Таким образом, клейстеризация крахмала и, следовательно, повышение кормовой ценности фуражного зерна происходит в результате химических реакций, действующими факторами которых являются ионы H^+ , H_3O^+ , OH^- . Требуемая концентрация ионов может быть создана пропусканием определенного количества электричества через реагирующие вещества.

Концентрация ионов H^+ и OH^- в обрабатываемом зерне пропорциональна кислотности и щелочности и может быть выражена через обобщенный параметр pH – показатель среды. Изменение pH среды зависит от количества протекающего электричества.

ОСНОВЫ КОНСТРУКТИВНОГО ИСПОЛНЕНИЯ И РАСЧЕТА УСТАНОВОК ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ФУРАЖНОГО ЗЕРНА

Кардашов П.В., Заяц Е.М., (БГАТУ) г. Минск

Электрохимическая установка предназначена для обработки фуражного зерна электрическим током с целью повышения его кормовой ценности.

Конструктивная схема установки должна содержать основные технологические элементы: приемное устройство; механизм распределения и подачи корма в рабочую камеру; механизм уплотнения (транспортировки и уплотнения) корма; рабочую камеру; механизм выгрузки; источник питания; станцию управления.

В качестве основных узлов установки необходимо использовать: механизм распределения корма по камерам обработки – крыльчатка; механизм уплотнения – поршневой с вертикальным перемещением; рабочую камеру – вертикального расположения с электродами на боковой поверхности.

Основными конструкционными материалами для изготовления установки являются: стенки рабочей камеры – стеклотекстолит марок СТЭ; электроды – графит Г-Э; мембрана – анионообменная мембрана типа МА-41Л.

Питание рабочих камер установки от источника постоянного тока типа ВАК, ВАКР.

Расчет установки электрохимической обработки фуражного зерна заключается в определении геометрических размеров рабочей камеры, параметров устройств уплотнения и выгрузки.

Производительность установки, кг/ч,

$$Q = \frac{PH}{\tau_{см}}, \quad (1)$$

где P – поголовье скота; H – суточная норма скармливания зерна в рационе животного, кг; $\tau_{см}$ – продолжительность сменной работы установки, час.

Расстояние от мембраны до анода и катода

$$l_a = l_k = \frac{U_d \gamma_c \gamma_m - \gamma_c^2 E_{онм} l_m}{2 \gamma_c \gamma_m E_{онм}}, \quad (2)$$

где $E_{онм}$ – напряжённость электрического поля в зерновой массе, В/м; l_m – толщина мембраны, м; γ_c , γ_m – электрическая проводимость зерновой массы и мембраны, См/м; U_d – напряжение, подводимое к электродам, В.

Высоту электрода h_3 определяем исходя из условий подачи материала крыльчаткой. Экспериментально установлено, что $h_3 \leq 0,2m$.

Длина рабочей камеры L_1 может быть определена по формуле:

$$L_1 = \frac{l_a h_3}{2f\mu(l_a + h_3)} \ln \frac{P + q_o}{q_o} \frac{\mu}{\mu}, \quad (3)$$

где l_a – расстояние от анода до мембраны, м; h_3 – высота электрода, м; f – среднее значение коэффициента трения материала о стенки камеры; μ – коэффициент бокового давления материала; P – давление уплотнения, кПа; q_o – остаточное боковое давление, кПа.

Длина электрода L_2 связана с длиной рабочей камеры L_1 соотношением

$$L_2 = L_1 - m_b, \quad (4)$$

где m_b – расстояние от края электрода до выхода из рабочей камеры, $m_b = 0,5l_a$.

Для определенных по вышеприведенным формулам геометрических размеров рабочей камеры рассчитываем кинетические параметры процесса электрообработки пользуясь ЭВМ – программой.

Необходимое количество камер обработки

$$n_k = \frac{Q \tau_{\text{кон}}}{3600 h_3 l_a \rho_c L_3 \nu}, \quad (5)$$

где $\tau_{\text{кон}}$ – время обработки зерновой массы, с; ρ_c – плотность зерновой массы в рабочей камере, кг/м³; ν – объемная доля твердой фазы.

Толщина единичной порции уплотняемого материала

$$m = \frac{m_o K_3 \rho_{\text{нас}}}{\rho_c}, \quad (6)$$

где m_o – высота зоны уплотнения, м; K_3 – коэффициент заполнения зерновой массой зоны уплотнения; $\rho_{\text{нас}}$ – насыпная плотность зерновой массы, кг/м³.

Высота зоны уплотнения

$$m_o = h_3, \quad (7)$$

Требуемая частота двойных ходов поршня уплотнения, с⁻¹

$$n_n = \frac{Q}{3600 n_k m h_3 l_a \rho_c}. \quad (8)$$

Наружный диаметр выгрузного шнека, м

$$D = h_3 - 0,01. \quad (9)$$

Внутренний диаметр выгрузного шнека, м

$$d = \frac{D}{4}. \quad (10)$$

Необходимую частоту вращения выгрузного шнека определяем по, при коэффициенте заполнения объема $K_3 = 0,5$.

Установки ЭТХО фуражного зерна рекомендуется рассчитывать по разработанной методике, основанной на совместном решении уравнений, взаимосвязывающих кинетику процесса обработки, параметры электрического поля и геометрические размеры рабочей камеры.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ГИДРОЦИКЛОНА В ПРОЦЕССАХ ОЧИСТКИ НЕФТЕСОДЕРЖАЩИХ СТОЧНЫХ ВОД

Крутов А.В., Бойко М.А. (БГАТУ) г. Минск

В сельскохозяйственных организациях нашей Республики на мойку автотракторной техники и различных сельхозмашин затрачиваются значительные объемы воды. Кроме того, образованные при этом сточные воды