

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

содержат, как правило, различные минеральные загрязнения и, особенно, нефтепродукты в дозах, превышающих предельно допустимые показатели.

Очистка нефтесодержащих стоков с применением электрокоагуляции и электромагнитных гидроциклонов позволяет повысить степень обеззараживания воды и обеспечить замкнутое водоснабжение, рациональное использование водных ресурсов, снижение вредного воздействия загрязняющих веществ на окружающую среду.

В предлагаемой электротехнологии (рисунок 1) вода с поста мойки поступает в приемный резервуар 2, в котором имеется перегородка. Благодаря ей часть нефтепродуктов, содержащихся в стоках, скапливается в камере А, образуя там пленку определенной толщины. Вода, поступившая в камеру Б, насосом 3 подается в электрокоагулятор 4, где под действием электрического тока, протекающего между электродами, происходит перезарядка некоторой части коллоидных частиц. Из электрокоагулятора 4 вода направляется в гидроциклон 6. С внешней стороны гидроциклона расположена индуктивная катушка, которая используется для создания электромагнитного поля. В процессе электрообработки скоагулировавшие нефтепродукты получают заряд и при попадании в электромагнитное поле гидроциклона, под действием возникающих в нем сил, начинают двигаться по винтовой линии. При этом скоагулировавшие в электрокоагуляторе 4 частицы, находящиеся в воде, при прохождении через неоднородное электромагнитное поле,

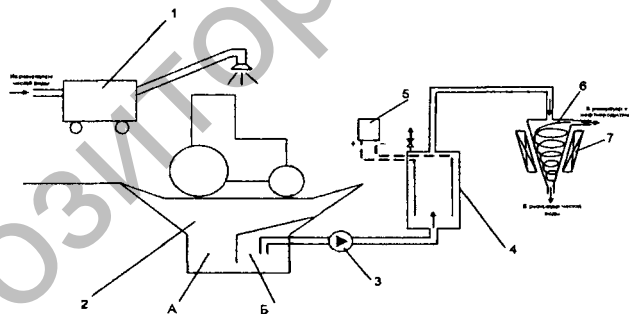


Рисунок 1 – Технологическая схема процесса очистки нефтесодержащих стоков с использованием электромагнитных воздействий:

- 1 – моечная машина; 2 – сборный резервуар с перегородкой; 3 – насос;
- 4 – электрокоагулятор; 5 – источник тока; 6 – электромагнитный гидроциклон;
- 7 – электромагнит; А и Б – камеры.

создаваемое, в гидроциклоне 6, начинают закручиваться в потоке и вытесняться к стенкам гидроциклона. Направлением их движения можно управлять.

Известно, что в магнитном поле с индукцией \vec{B} на частицу массой m и зарядом Q , движущимся со скоростью \vec{V} , действует сила Лоренца \vec{F} . Уравнение ее движения имеет вид $\vec{F} = m \frac{d\vec{V}}{dt} = Q \cdot \vec{V} \cdot \vec{B}$

Раскладывая вектор скорости на две составляющие: \vec{V}_{np} – параллельную вектору магнитной индукции и $\vec{V}_{перп}$ – перпендикулярную \vec{B} , и учитывая, что $\vec{V}_{np} \cdot \vec{B} = 0$, а $\vec{V}_{перп} \cdot \vec{B} = VB$, можно получить из уравнения движения два уравнения $m \frac{dV_{np}}{dt} = 0$ и $m \frac{dV_{перп}}{dt} = QV_{перп} B$.

Первое уравнение, решением которого является $\vec{V}_{np} = \text{const}$, описывает равномерное движение частицы, параллельное направлению вектора магнитной индукции \vec{B} . Из второго уравнения следует, что частица движется в плоскости, перпендикулярной \vec{B} , с постоянным ускорением $a = \frac{dV_{перп}}{dt} = \frac{F}{m} = \frac{Q \cdot V_{перп} B}{m}$. Такое движение есть равномерное движение по окружности, радиус которой $R = \frac{V_{перп}^2}{a} = \frac{mV_{перп}}{QB}$.

В неоднородном магнитном поле при движении заряженной частицы в направлении возрастания поля силовые линии будут сходящимися, и движение происходит по винтовой линии с уменьшением радиуса (рисунок 2).

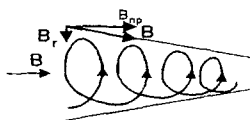


Рисунок 2 – Траектория движения заряженных частиц в неоднородном магнитном поле

Вектор \vec{B} имеет кроме продольной B_{np} , еще и поперечную составляющую B_r , направленную к оси винтовой линии. Эта составляющая вектора магнитной индукции создаст силу, равную $QV_{перп} B$ и направленную против продольной составляющей скорости \vec{V}_{np} . Под действием этой силы

уменьшается расстояние между соседними витками траектории – шаг винтовой линии. Если составляющая скорости, обусловленная действием этой силы, превысит величину \vec{V}_{np} , то частица, продолжая движение по винтовой линии, начнет двигаться в противоположную V_{np} сторону с увеличением радиуса R витков, сохраняя направление движения.

Выводы

1. Электромагнитным воздействием на скоагулировавшие заряженные частицы нефтепродуктов, в очищаемых стоках, движущихся в гидроциклоне, можно интенсифицировать процесс отделения данных загрязнений. Направление движения коагулянта зависит от величины неоднородного магнитного поля, скорости сточных вод и величины заряда, которым обладают скоагулировавшие частицы.

АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ В ПРОЦЕССАХ ОЧИСТКИ И МОЙКИ ДОИЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Кузьмич В.В., Зимницкий Д.В., (РУНИП «ИМСХ НАН Беларуси»); Чернобай Л.А., Гвоздев В.Л. (БГАТУ) г. Минск

В процессе эксплуатации доильного оборудования неизбежно возникает проблема его периодической очистки от разного рода загрязнений. К таким загрязнениям относятся скопления молочного камня, отложения жира и белка, а также биологические пленки, возникающие в результате жизнедеятельности микроорганизмов. Для их удаления используют длительное химическое воздействие щелочными и кислотными растворами, а также механическое воздействие потоком промывающей воды. При этом используются растворы таких сильнодействующих, ядовитых веществ, как гипохлорит натрия, дезмол и збруч. Эти вещества являются сильными окислителями, которые не только стерилизуют оборудование, но и приводят к его постепенному разрушению. Не менее разрушительное действие, особенно на сосковую резину, оказывают растворы традиционно применяемых на молочно-товарных фермах моющих порошков.

Ультразвуковая очистка – сложный процесс, обусловленный микроударным воздействием на загрязненную деталь пузырьков газов и паров, образующихся в результате кавитации, и действием больших ускорений в очищающей жидкости, которые приводят к разрушению загрязнений. Ультразвуковые волны,