

Нонан декан	–	2.64	1.99	-	-	-	1.66
Бензол толуол	–	2.04	2.66	0.57	1.61	1.28	1.80
Толуол этилбензол	–	2.42	2.32	0.51	1.66	1.78	2.01
Этилбензол – кумол		1.22	1.38	0.51	1.67	1.98	2.00
п-ксилол– кумол		1.76	1.82	0.51	-	-	1.74
м-ксилол– кумол		1.76	1.82	0.50	-	-	1.74
кумол псевдоку- мол	–	1.55	1.74	0.47	-	-	1.75

Литература

1. Киселев А.В., Яшин Я.И. Газо-адсорбционная хроматография, наука, 1967, 255с.
2. Е.В. Сошников. Фильтровальные сооружения для очистки природных вод. Учебное пособие. Хабаровск, 2009.
3. Галеев Р.Р. Применение тонкодисперсных шлаков для производства поливинилхлоридных материалов // Строительные материалы. 2007. №7. С.82-83.
4. Зосин А.П., Приймак Т.И., Кошкина Л.Б., Маслобоев В.А. Адсорбенты на основе магnezально-железистых шлаков цветной металлургии для очистки технологических стоков от катионов цветных металлов // Вестник МГТУ.2008. Т.11. №3. С. 502-505.

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПОЛУЧЕНИЯ МИКРОСУСПЕНЗИЙ МОНТМОРИЛЛОНИТОВЫХ ГЛИН ДЛЯ ИХ ПРАКТИЧЕСКОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В КАЧЕСТВЕ СОРБЕНТА В ПТИЦЕВОДСТВЕ

Перистый В.А., Везенцев А.И., Буханов В.Д., Перистая Л.Ф.,
Добродомова Е.В., Саенко Р.Н., Шапошников А.А., Фролов Г.В.
*Белгородский государственный национальный исследовательский
университет,
г. Белгород, Российская Федерация*

Известно, что монтмориллонитовые наноструктурные глины Белгородской области обладают высокими сорбционными свойствами [1-5] и их применение в птицеводстве позволяет улучшить усвояемость кормов и снизить влияние вредной микрофлоры на желудочно-кишечную систему птиц [6]. При этом применяемая монтмориллонитовая глина должна быть мелкодисперсной с тем расчетом, чтобы ее водная суспензия была устойчивой и не седиментировала в течение всего периода работы автопоилок, т.е. в течение рабочего дня. Как показали предварительные расчеты, это устойчивое состояние суспензии будет соблюдаться при

скорости осаждения частичек глины в пределах $(0,5-0,6)10^{-6}$ м/с, что соответствует ламинарному гидродинамическому режиму осаждения.

При определенной постоянной (фиксированной) вязкости жидкой дисперсионной среды (воды) и определенной постоянной (фиксированной) плотности частиц глины скорость осаждения будет зависеть только от размера частичек глины (d) и коэффициента гидродинамического сопротивления жидкой среды (Ψ):

$$\omega = \frac{1}{d} \sqrt{\frac{V(\rho_{тв} - \rho_{ж})g}{\Psi\rho_{ж}}} \text{ м/с,} \quad (1)$$

где V – объем твердого тела (частичек глины), м^3 ;

$\rho_{тв}$ – плотность твердого тела (монтмориллонитовой глины), кг/м^3 ;

$\rho_{ж}$ – плотность жидкой среды (воды), кг/м^3 ;

g – ускорение свободного падения, м/с^2 ;

Ψ – коэффициент гидродинамического сопротивления, который для ламинарного режима осаждения, согласно закону Стокса равен:

$$\Psi = \frac{3\pi}{\text{Re}} \quad (2)$$

где Re – гидродинамический критерий Рейнольдса – безразмерная величина, характеризующая режимы течения жидкости (ламинарный, переходный, турбулентный):

$$\text{Re} = \frac{\omega d}{\nu} \quad (3)$$

где ω – скорость движения (осаждения) твердой частички глины, м/с ;

d – линейный размер твердой частички глины, м ;

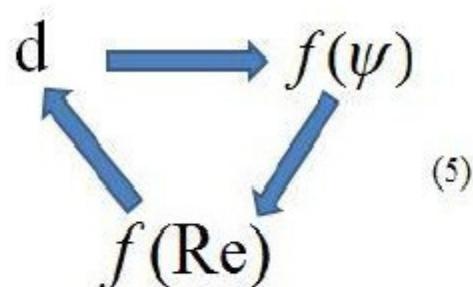
ν – коэффициент кинематической вязкости дисперсионной среды (воды), $\text{м}^2/\text{с}$.

Преобразуя уравнение (1) относительно d и условно допуская, что твердая частица глины шарообразная и ее объем равен $V = \frac{\pi d^3}{6}$, получим:

$$d = \frac{6\omega^2 \rho_{ж} \Psi}{\pi(\rho_{тв} - \rho_{ж})g} \quad (4)$$

По закону Стокса (2) коэффициент гидродинамического сопротивления Ψ зависит от критерия Рейнольдса (3), который в свою очередь зависит от размера частичек глины (d).

Поэтому решить уравнение (4) относительно d можно только методом последовательного приближения, так как данная функциональная зависимость алгоритмов представляет собой замкнутую систему:



С этой целью с учетом теоретических закономерностей гидродинамики, практического опыта и интуиции задается некоторое значение критерия Рейнольдса ($Re_{зад.}$) и по формуле Стокса (2) вычисляется конкретное значение коэффициента гидродинамического сопротивления Ψ . Далее по формуле (4) вычисляется значение диаметра частицы монтмориллонитовой глины d , а затем по формуле (3) фактическое значение критерия Рейнольдса ($Re_{факт.}$). При несовпадении значений $Re_{зад.}$ и $Re_{факт.}$ расчеты повторяются: с учетом величины их разницы корректируется и задается новое значение $Re_{зад.}$, и вычисления повторяются. Расчеты продолжаются до совпадения значений $Re_{зад.}$ и $Re_{факт.}$ с точностью, при которой относительная ошибка не превышает $\pm 10\%$

В результате было получено значение диаметра частичек глины $1,06 \cdot 10^{-6}$ м, что обеспечит скорость осаждения $0,56 \cdot 10^{-6}$ м/с. Это согласуется с теоретическими положениями классической коллоидной химии, согласно которым седиментация начинается при переходе коллоидных систем ($d=10^{-9}$ - 10^{-7} м) к тонким взвесям (суспензиям с размером частиц дисперсной фазы более 10^{-6} м) [7].

На основании полученных расчетных данных был спланирован и отработан принцип технологического процесса получения устойчивой микросуспензии монтмориллонитовой глины, который приводится ниже.

Природная глина измельчалась на валковой дробилке, просеивалась через сито с размерами ячеек $0,14 \cdot 10^{-3}$ м. Просев энергично перемешивался с водой. Полученная таким образом суспензия, содержащая примерно 10 % масс. глины, отстаивалась в течение трех часов. Затем декантировался верхний суспензионный слой (декантат №1), который после продолжительного отстаивания декантировался (декантат №2). Декантат №2 представлял собой кондиционный препарат, содержащий 3-4 г/л мелкодисперсной глины, которая практически не седиментировала в течение 10-12-ти часов. Данный препарат представляет собой устойчивую микросуспензию, и он прошел предварительные испытания в качестве эффективного энтеросорбента в птицеводстве.

Выводы

1. Проведенные теоретические гидродинамические расчеты показали, что устойчивые водные микросуспензии монтмориллонитовой глины могут быть получены при условии, что степень измельчения данной природной глины будет составлять порядка 10^{-6} м.

2. Расчеты были подтверждены практически, на их основании предложен принцип технологического процесса получения устойчивых водных микросуспензий для птицеводства.

Работа выполнена в соответствии с Государственным заданием БелГУ, проект №4.3392.201 и Госконтрактом №16.740.11.0168 от 20.09.2012.

Литература

1. Королькова С.В., Везенцев А.И. Сорбционные свойства природной и модифицированных монтмориллонитсодержащих глин по отношению к ионам хрома (III) и хрома (VI) // Нано- и супрамолекулярная химия в сорбционных ионообменных процессах: материалы Всероссийской конференции с элементами научной школы для молодежи (Белгород, 14-17 сентября 2010 года). – Белгород: Изд-во БелГУ, 2010. – С.85-88.
2. Голдовская-Перистая Л.Ф., Воловичева Н.А., Везенцев А.И. и др. Изотерма сорбции ионов стронция монтмориллонит-гидрослюдистыми глинами // Сорбционные и хроматографические процессы. 2011. Т.11. Вып.2. С.165-171.
3. Везенцев А.И., Воловичева Н.А. Вещественный состав и сорбционные характеристики монтмориллонитсодержащих глин // Сорбционные и хроматографические процессы. 2007. Т.7. Вып.4. С.639-643.
4. Везенцев А.И., Голодовская Л.Ф., Кормош Е.В. и др. Сорбция ионов тяжелых металлов нативными, обогащенными и модифицированными формами монтмориллонитовых глин // Сорбционные и хроматографические процессы. 2006. Т.6. Вып.6, Ч.4. С.1327-1330.
5. Везенцев А.И., Голдовская-Перистая Л.Ф., Трубицын М.А. и др. Сравнительная оценка способности нативных монтмориллонитовых глин Белгородской области и угля сорбировать ионы свинца // Сорбенты как фактор качества жизни и здоровья: Материалы III Международной научной конференции (Белгород, 22-24 сентября 2008г.). – Белгород: Изд-во БелГУ, 2008. – С.84-87.
6. Буханов В.Д., Везенцев А.И., Пономарева Н.Ф. и др. Антибактериальные свойства монтмориллонитсодержащих сорбентов // Научные ведомости БелГУ. 2011. №21. Вып.17(116). С.57-63.
7. Щукин Е.Д., Перцов А.В., Амелина Е.А. Коллоидная химия: Учебник для университетов и химико-технологических ВУЗов. – М.: Высшая школа, 2004. – 445с.

ИССЛЕДОВАНИЕ СОРБЦИОННЫХ СВОЙСТВ ГИДРОФОБНОГО СОРБЕНТА ДЛЯ СБОРА НЕФТЕПРОДУКТОВ

Подrezова Ю. Г.

ВГУИТ г. Воронеж, Российская Федерация

Yulia.podrezova@yandex.ru

Ежегодно возрастает количество отходов, которые в незначительной степени подвергаются утилизации. Например, химически осажденный мел – побочный продукт при синтезе нитроаммофоски. Использование отходов производства в качестве сырьевой базы является одной из основных задач современной экологии. Известно, что мел обладает высокой маслоёмкостью, это свойство может быть использовано при создании карбонатного сорбента для сбора нефти и нефтепродуктов. Изготовление сорбентов из отходов