

Максимальное давление взрыва находится в пределах 400–500 кПа, а скорость его нарастания – 6,5–12 МПа/с. Максимальное взрывоопасное содержание кислорода для аэрозолей пестицидов составляет 10–15 % (об.). Минимальная энергия зажигания для многих пестицидов составляет 90–120 мДж.

В работе исследованы основные показатели пожаровзрывоопасности пестицидов, подлежащих утилизации на территории Республики Беларусь. Установлено, что при содержании в готовой форме пестицидов горючего вещества менее 30–35 % (масс.) аэрозоль становится невзрывоопасным. Большая часть пестицидов относится к группе горючих веществ и лишь небольшая – к группе трудногорючих, что необходимо учитывать при их хранении и экологической утилизации.

В настоящее время в Республике Беларусь ведется работа, направленная на выполнение требований Стокгольмской конвенции. Запрещен импорт, экспорт и использование пестицидов, перечисленных Стокгольмской конвенцией, установлены требования по учету, инвентаризации, осуществлению перевозки, переупаковки и хранения непригодных пестицидов, требования к охране труда и пожарной безопасности при работе с непригодными пестицидами, требования по проведению мониторинга окружающей среды в районах расположения объектов хранения СОЗ.

Таким образом, сегодня необходимо обеспечение экологически безопасного хранения непригодных пестицидов, произвести их переупаковку, инвентаризацию, продолжить работу по ликвидации захоронений непригодных пестицидов, выявление и очистка территорий, загрязненных хлорорганическими пестицидами, вывоз их за территорию Республики Беларусь для утилизации.

Список использованной литературы

1. Иванова, Э.В. Химические вещества в окружающей среде: проблемы, приоритеты, решения – Минск: Орех, 2007. – 48 с.
2. Содатенков, А.Т. Пестициды и регуляторы роста: прикладная органическая химия / А.Т. Содатенков, Н.М. Колядина, А.Л. Туан – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013 – 233 с.
3. Мельников, Н.Н. Пестициды и окружающая среда / Н.Н. Мельников, А.И. Волков, О.А. Короткова – М.: Химия, 1977. – 240 с.
4. Мартыненко, В.И. Пестициды: Справочник / В.И. Мартыненко, В.К. Промоненков, С.С. Кукаленко и др. – М.: Агропромиздат, 1992. – 368 с.
5. Корольченко, В.Я. Пожароопасность промышленной пыли – М.: Химия, 1986. – 216 с.

УДК 631

Ткачева Л.Т., кандидат технических наук, доцент, Бренч М.В.

Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССА ОБЕЗЖЕЛЕЗИВАНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ДЛЯ НУЖД СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Сельское хозяйство в Республике Беларусь – лидер по количеству потребляемой воды. Вода в сельском хозяйстве расходуется в значительных количествах на хозяйственно-бытовые нужды, на животноводческих фермах (для поения животных, приготовления кормов, мойки доильных аппаратов), на предприятиях по первичной переработке сельскохозяйственной продукции, на приготовление жидких подкормок для пропашных культур, на охлаждение двигателей сельскохозяйственных машин и автомобилей, на полив растений в парниках и теплицах и т.д.

Вода, используемая в сельском хозяйстве, должна отвечать определенным требованиям. Её физическое состояние, химический и газовый состав, микробная обсемененность и другие

характеристики оказывают определенное влияние на здоровье и продуктивность животных. Даже перемена воды для поения часто сопровождается расстройством пищеварения и отказом от корма животных, снижением продуктивности. Вода является необходимым компонентом для осуществления всех физиологических процессов, происходящих в растениях: фотосинтеза, передвижения органических соединений, поглощения минеральных веществ в виде почвенных растворов, а также вода регулирует температуру растений путем испарения с поверхности листьев. Растения используют воду для метаболического и физиологического функционирования. Любое растение, не получающее нужное количество воды, постепенно угасает. На жизнедеятельность растений влияет не только количество, но и качество воды, подаваемой для полива. Кроме того, от химического и физического состава воды зависит и правильное функционирование систем полива.

Подземные воды Республики Беларусь отличаются большим содержанием железа и железобактерий. Жесткость воды в основном обуславливается присутствием солей кальция и магния. В воде содержатся преимущественно двууглекислые соли кальция – $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ и магния $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ и в меньшем количестве сернокислые соли. Высокое содержание углекислоты препятствует переходу двухвалентного железа в трехвалентное и выпадению соединений железа в осадок. Согласно нормам, содержание железа в воде сельскохозяйственных и питьевых водопроводов, имеющих сооружения для улучшения качества воды не должно превышать 0,3 мг/л. Ещё более жесткие требования к содержанию железа в воде предъявляют отдельные производства для переработки сельскохозяйственной продукции.

Очевидно, что необходимо уделить должное внимание существующей проблеме обезжелезивания подземных вод. Для этого нужно проводить мероприятия по оптимизации существующих процессов и технологий водоподготовки, а также разрабатывать новые направления в решении этих проблем.

В подземных водах железо чаще всего встречается в растворённом состоянии в виде двууглекислого соединения FeSO_4 . Метод обезжелезивания зависит от формы содержания железа в воде. В настоящее время применяют следующие методы обезжелезивания: безреагентный, осуществляемый путём аэрации, отстаивания и фильтрования; реагентный (коагулирование, хлорирование, известкование); метод катионного обмена, применяемый в том случае, если кроме обезжелезивания необходимо производить и умягчение воды; с помощью катализаторов. Правильно выбрать метод можно только пробным обезжелезиванием.

Для подземных вод с высоким содержанием железа был разработан метод обезжелезивания воды с применением эжекторных аппаратов. Используется следующая схема обработки воды: вода, подлежащая обезжелезиванию, под напором насосов подается на эжектор, который является главным элементом схемы и устанавливается вертикально над загрузкой осветительных фильтров. Количество агрегатов и количество ступеней определяются экспериментально - расчетным методом в зависимости от качества исходной воды.

Сущность метода состоит в непрерывном дроблении капель воды в потоке эжектируемого воздуха до мелкодисперсного эффекта абсорбции кислорода с одновременным достижением высоких скоростей окисления двухвалентного железа в трехвалентное.

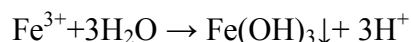
Данный метод рекомендуется для применения и последующей корректировки с учетом особенностей природных вод.

Из подземных вод двухвалентное железо обычно устраняют при помощи аэрации. Двууглекислое соединение – нестойкое соединение, которое в контакте с воздухом легко распадается.

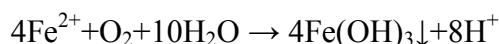
Процесс окисления железа (II) кислородом воздуха в свободном объёме воды без гидрокарбонат-ионов описывается уравнением:



Железо (III) в последующем подвергается гидролизу:

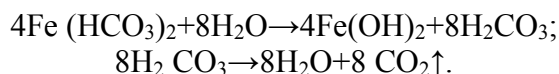


Суммарное уравнение реакции окисления и гидролиза может быть записано в виде

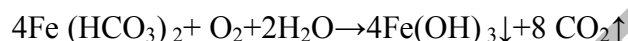


Из уравнений видно, что в результате гидролиза возрастает концентрация водородных ионов, что приводит к увеличению скорости обратной реакции. В целях обеспечения прямой реакции величину рН воды повышают.

Процесс окисления железа (II) и гидролиз железа (III) в присутствии гидрокарбонат-ионов может быть представлен следующими уравнениями:



В общем виде процессы гидролиза и окисления соединений железа можно записать уравнением



Таким образом, из воды удаляется угольная кислота, а гидроксид железа (II) окисляется до гидроксида железа (III).

Важнейшим элементом процесса эжектирования является степень дробления капель воды. До настоящего времени не решен вопрос о влиянии геометрических характеристик эжектора на степень дробления. Это позволило бы рассчитать оптимальные линейные размеры эжектора, что в свою очередь способствовало бы увеличению эффективности процесса обезжелезивания воды.

Существующие конструкции эжекторов имеют существенные недостатки, основным из которых является расположение сопел не наклонно, вследствие чего потоки активной среды движутся прямолинейно, не происходит их дополнительного закручивания и усиления действия друг друга, что приводит к ухудшению качества процесса смешения сред.

Предложена новая конструкция газожидкостного эжектора, отличительной особенностью которого является улучшение процесса смешения сред и, как следствие – повышение эффективности работы эжектора. Поставленная цель достигается тем, что в эжекторе, содержащем горловину, патрубков для подвода активной среды и коллектор с соплами, расположенными концентрично и наклонно к плоскости осевого сечения горловины, угол наклона каждого последующего сопла больше предыдущего, считая от сопла с минимальным углом наклона. Потоки воды движутся под разными углами закрутки, не мешая и усиливая действие друг друга. При этом каждый из них описывает свой спиралевидный путь, что позволяет им заполнить всю площадь сечения коллектора. За счёт этого захватывается большое количество пассивного потока воздуха, происходит его эффективное перемешивание с активными потоками воды, и, как следствие, ускоряется процесс аэрации и в конечном итоге повышается эффективность работы эжектора.

По результатам проведенного химического анализа воды установлено, что при использовании новой конструкции эжектора содержание железа в воде снижается до полного его удаления, а химический состав и концентрация полезных веществ остаются в допустимых пределах.

Список использованной литературы

1. Вода и животные: учеб. пособие для вузов / Брыло И.В., Садовиков Н.А., Трофимов А.Ф. Минск : Экоперспектива, 2007. – 159 с.
2. Эжектор: пат. № 10537 Респ. Беларусь, МПК (2006) F 04F 5/00 / В.Я. Груданов, С.В. Акуленко, А.А. Бренч, Ю.А. Секацкая; заявитель Могилевский гос. ун-т продовольствия. – № а20060018; заявл. 11.01.06; опублик. 30.06.06 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2007. – №3. – С. 63–64.