

тяжелых металлов, удерживая их в порах и на поверхности сорбента. Следовательно, механизм очистки ионов тяжелых металлов данными сорбентами происходит не только за счет физической сорбции, но и хемосорбции. Макромолекулы полимера взаимодействуют между собой с помощью Ван-дер-ваальсовых сил и водородных связей, обусловленных наличием гидроксильных групп. После термической обработки происходит окисление и карбонизация полимера, что повышает физическую адсорбцию ионов тяжелых металлов сорбентом.

Пшеничная лузга содержит и гидрофобные компоненты: липиды (эфирный экстракт), лигнин и воскообразные вещества, которые обуславливают гидрофобные свойства сорбента (не обработанная лузга пшеницы), что затрудняет адсорбцию ИТМ из водных растворов.

Из-за плохой смачиваемости сорбционного материала, замедляется скорость проникновения раствора вглубь сорбента. После кислотной обработки, помимо окисления полимера, происходит удаление гидрофобных веществ, что ведет к увеличению пористости и гидрофильности сорбента. При этом увеличивается доступность функциональных групп, что повышает хемосорбцию и способность связывать ионы тяжелых металлов. Поэтому после комплексной термической и кислотной модификации происходит улучшение его адсорбционных и хемосорбционных свойств.

Список источников:

1. Ветошкин А. Г. Технология защиты окружающей среды (теоретические основы) : учебное пособие /А. Г. Ветошкин, К. Р. Таранцева ; под ред. док. техн. наук, проф., акад. МАНЭБ и АТП РФ А. Г. Ветошкина. – Пенза: изд-во Пенз. технол. ин-та, 2004. – 312 с.
2. Горлов И. Ф. Разработка технологий получения сорбентов на основе побочных продуктов переработки растительного сырья / И. Ф. Горлов, И. М. Осадченко // Хранение и перераб. сельхозсырья. – 2004. – № 11. – С. 49-50.
3. Макарова, Ю.А. Влияние природы связующего материала на сорбционные свойства сорбентов, изготовленных из отходов агропромышленного комплекса / Н.А. Собгайда, Ю.А. Макарова // Вестник Саратовского государственного технического университета. – 2011. – №1. – С. 41-45.

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ОЧИСТКИ МАЛОМУТНЫХ ЦВЕТНЫХ ВОД

В.С. ДАВЫДОВ

*Харьковский национальный университет городского хозяйства имени А. Н. Бекетова
Куликовский спуск, 12, г. Харьков, 61002, Украина*

Традиционная технология очистки маломутных цветных вод с использованием коагулянтов и флокулянтов из-за образования мелких плохо оседающих хлопьев приводит к ухудшению качества очищенной воды.

Поэтому возникает необходимость в разработке интенсификации процесса коагуляции поверхностных вод [1].

Перспективным направлением повышения эффективности очистки и производительности является ввод во время коагуляции специальных утяжеляющих добавок, например, глины, порошков перлита, мелкой фракции кварцевого песка.

Они играют роль центров хлопьеобразования и служат утяжелителями, ускоряющими процесс формирования хлопьев, и способствуя быстрому их осаждению при отстаивании.

Наиболее эффективным решением, дающим возможность резко увеличить производительность и эффективность процесса, является система, обеспечивающая проведение интенсивной контактной коагуляции и быстрое осаждение её продуктов за счет ввода микропеска с последующим его отделением от полученного шлама и с возвратом в процесс [2].

Основная идея процесса состоит в использовании микропеска заданного фракционного состава, который оптимален для ускорения процессов коагуляции и отстаивания, в подаче всей полученной пульпы на гидроциклон, отделяющий песок от осадка и возврат песка в процесс.

Для процесса используют специальный кварцевый микропесок в качестве затравочных зерен для хлопьеобразования. Он обеспечивает развитую поверхность, которая усиливает флокуляцию и одновременно является балластом или весом, ускоряющим осаждение. Это обеспечивает проведение интенсивной контактной коагуляции и быстрое осаждение её продуктов. Хлопья, утяжеленные микропеском, обладают уникальной характеристикой осаждения: вертикальная скорость для питьевой воды достигает 40-80 м/ч [3].

В технологическом процессе микропесок выполняет несколько важных функций:

- высокое отношение удельной поверхности к объёму частиц микропеска служит предпосылкой для формирования хлопьев;
- «присадка» из микропеска и флокулянта способствует сцеплению взвешенных веществ и приводит к формированию больших устойчивых хлопьев;
- относительно высокий удельный вес микропеска (-2,65 кг/л) служит балластом для образования хлопьев высокой плотности;
- высокая концентрация микропеска в технологическом процессе эффективно снижает влияние изменений качества исходной воды;
- химически нейтральный микропесок не вступает в реакцию с химическими веществами, участвующими в процессе, что обеспечивает его эффективное удаление из химического ила и повторное использование в процессе.

Эти факторы в совокупности обеспечивают получение процесса, который эффективен при очистке «сложных» вод, устойчив к изменениям качества исходной воды.

В целом использование микропеска приводит к образованию хлопьев, значительно более плотных и устойчивых, чем хлопья, получающиеся при

использовании обычных технологий освещения. Эти хлопья обладают значительно более высокой скоростью осаждения, что позволяет значительно увеличить производительность. Это ведет к сокращению объема установок, занимаемой системой площади и снижению затрат на общестроительные работы.

Список источников

1. Драгинский В.Л. Коагуляция в технологии очистки природных вод / В.Л. Драгинский, Л.П. Алексеева, С.В. Гетманцев. – М., 2005. – 571 с.
2. Фоминых А.М., Фоминых А.А. Физико-технические и технологические проблемы в технологии очистки природных и сточных вод. // Изв. вузов. Стр-во. – 1992. – № 11-12. – С. 89-91.
3. Журба М. Г., Говорова Ж. М., Елюков М. В. Эффективность работы осветлителей со взвешенным осадком на маломутных цветных водах // Водоснабжение и канализация. – 2012. – № 1-2.

ТЕПЛОВЫЕ НАСОСЫ КАК ИСТОЧНИКИ НЕТРАДИЦИОННОЙ ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГИИ

Д.И. ПОПОВА

Харьковский национальный университет городского хозяйства имени А.Н. Бекетова

Куликовский спуск, 12, г. Харьков, 61002, Украина

e-mail: dasha120394@yandex.ru

Тепловой насос – устройство для переноса тепловой энергии от источника низкопотенциальной тепловой энергии (с низкой температурой) к потребителю (теплоносителю) с более высокой температурой. Термодинамически тепловой насос аналогичен холодильной машине. Однако если в холодильной машине основной целью является производство холода путём отбора теплоты из какого-либо объёма испарителем, а конденсатор осуществляет сброс теплоты в окружающую среду, то в тепловом насосе картина обратная. Конденсатор является теплообменным аппаратом, выделяющим теплоту для потребителя, а испаритель — теплообменным аппаратом, утилизирующим низкопотенциальную теплоту: вторичные энергетические ресурсы и (или) нетрадиционные возобновляемые источники энергии.

В зависимости от принципа работы тепловые насосы подразделяются на компрессионные и абсорбционные. Компрессионные тепловые насосы всегда приводятся в действие с помощью механической энергии (электроэнергии), в то время как абсорбционные тепловые насосы могут также использовать тепло в качестве источника энергии (с помощью электроэнергии или топлива).

В зависимости от источника отбора тепла тепловые насосы подразделяются на:

1) Геотермальные (используют тепло земли, наземных либо подземных грунтовых вод)

а) замкнутого типа: