

Существующие методы повышения эффективности работы горизонтальных водопроводных отстойников

А.В.Коваленко, Харьковский государственный технический университет строительства и архитектуры

Для интенсификации процессов осветления воды путем повышения эффективности работы горизонтальных отстойников существуют следующие способы:

- увеличение гидравлической крупности коагулируемой взвеси;
- уменьшение горизонтальной скорости потока;
- конструктивные методы и решения.

Методы, способствующие увеличению гидравлической крупности коагулируемой взвеси, предусматривают создание оптимальных условий для быстрого и полного разделения гетерогенной системы, которой являются природные воды, что в практике водоочистки сводится к получению легкооседающих крупных хлопьев с сильно развитой поверхностью и к сокращению времени их формирования.

К числу наиболее распространенных методов, интенсифицирующих процессы хлопьеобразования при осветлении воды в горизонтальных отстойниках, можно отнести следующие:

способы интенсификации коагуляции, требующие внесения в воду дополнительных реагентов (флокулянтов, окислителей, замутнителей, регуляторов рН воды);

технологические способы (улучшение условий смешения реагента с водой и перемешивание в камерах хлопьеобразования, рациональный ввод реагента в воду);

улучшение гидравлических условий коагуляции.

Наиболее эффективным способом интенсификации очистки воды в горизонтальных отстойниках гидролизующими коагулянтами является флокуляция. Применение флокулянтов оказывается эффективным при обработке вод различного характера: мутных с широким диапазоном изменения мутности, цветных с широким диапазоном изменения цветности, вод, содержащих специфические загрязнения от городских и промышленных стоков.

Достаточно эффективным является осветление воды отстаиванием при совместном применении полиакриламида и сульфата алюминия. Ионы алюминия вызывают сжатие двойного электрического слоя у поверхности твердых взвешенных частиц, ускоряя коагуляцию суспензий и облегчая процесс флокуляции. Молекулы полимера полиакриламида, адсорбируясь на поверхности компонентов мутности, превращают хлопья в большие и прочные агрегаты, что позволяет сократить время отстаивания, повысить скорость движения воды в отстойниках и компенсировать недостаточный объем и малое время пребывания воды в смесителях и камерах хлопьеобразования.

Определенными преимуществами перед другими флокулянтами обладает активная кремнекислота: высокими флокулирующими свойствами и значительно меньшей стоимостью. Интенсифицирующее действие активной кремнекислоты (АК) обычно объясняют взаимной коагуляцией ее отрицательно заряженных час-

тиц и несущих положительный заряд частиц гидроксидов алюминия и железа. По мнению Кульского Л.А. и др. наиболее вероятно воздействие АК на компактность и прочность вторичных коагуляционных структур за счет возникновения разветвленных кремнекислородных связей. Применение АК позволяет повысить производительность горизонтальных отстойников. При удовлетворительном качестве воды, достигнутом в результате обработки ее коагулянтом, применение АК, ускоряющей флокуляцию и обеспечивающей образование более крупных хлопьев, дает возможность достичь необходимого осветления еще до выхода ее из отстойника. В связи с этим появляется реальная перспектива увеличения нагрузки на эксплуатируемое сооружение без ухудшения качества выходящей воды.

К одному из методов интенсификации коагуляции относится метод, связанный с внесением в обрабатываемую воду минеральных замутнителей. Частицы искусственных замутнителей выполняют роль дополнительных центров конденсации продуктов гидролиза, способствуя ускорению коагуляции примесей при очистке маломутных вод. Кроме того, при замутнении обрабатываемой воды происходит утяжеление хлопьев коагулированной взвеси, увеличение их гидравлической крупности. Частицы замутнителя могут сорбировать растворенные примеси, что способствует увеличению глубины очистки воды, или сорбировать ионы, определяющие степень устойчивости зольей, что облегчает условия коагуляции.

Одним из наиболее эффективных методов ускорения процесса коагуляции является применение смеси коагулянтов. При этом усиливается действие одного коагулянта за счет прибавления другого. Такое явление происходит при употреблении смеси $Al_2(SO_4)_3$ и $FeCl_3$ в соотношении 1:1, 1:2, 2:1, а также каждого из этих коагулянтов с силикатом натрия.

Проведение процессов смешения воды с коагулянтами и хлопьеобразования в оптимальных условиях приводит к существенной экономии коагулянта, позволяет сократить время пребывания воды в отстойниках за счет образования быстрооседающих хлопьев и снизить нагрузку на фильтры по загрязнению.

Большое значение в повышении эффективности процесса осветления воды имеет выбор более совершенной технологической схемы ввода реагентов в обрабатываемую воду, а именно:

- концентрированное (раздельное) коагулирование
- фракционное (дробное) коагулирование;
- раздельное коагулирование;
- прерывистое коагулирование воды.

Анализ существующих методов повышения эффективности работы горизонтальных водопроводных отстойников показывает, что весьма актуальным является разработка новых, более эффективных как по капитальным, так и по эксплуатационным затратам методов, которые позволяют повысить эффективность осаждения взвеси в горизонтальных отстойниках, улучшить качество осветляемой воды, снизить расходы реагентов, уменьшить габариты отдельных сооружений реагентного хозяйства и снизить себестоимость осветленной воды.