

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОТСТАИВАНИЯ ПРОМЫВНЫХ ВОД
СТАНЦИЙ ОБЕЗЖЕЛЕЗИВАНИЯ

При эксплуатации станций обезжелезивания от 2,0..5,0 % расходуется на промывку фильтров. Образующиеся сточные воды характеризуются высоким содержанием железа, взвешенных веществ и повышенной цветностью, обусловленной наличием железа в виде коллоидных соединений $Fe(OH)_3$. В соответствии с требованиями действующих СНиП 2.04.02 – 84 такие воды должны отстаиваться в течение 3...4 ч, после чего направляться в "голову" сооружений для последующей очистки с исходной водой. Из-за низкой эффективности работы: увеличение продолжительности фильтроцикла, ухудшение качества фильтрата, – сооружения по обработке промывных вод исключаются из технологической цепочки, и высококонцентрированные железосодержащие воды отводятся в канализацию либо в прилегающие водоемы, овраги, искусственно созданные каналы, загрязняя природные источники.

В целях интенсификации процесса очистки высококонцентрированных железосодержащих вод осуществлялось обезжелезивание промывной воды безреагентным отстаиванием, коагулированием, реагентным осаждением.

Первоначально проводилось безреагентное осаждение взвешенных веществ и соединений железа в промывных водах, образующихся при водяной и водовоздушной промывке. На рисунке 1 представлена зависимость остаточной концентрации железа от времени отстаивания без введения реагентов.

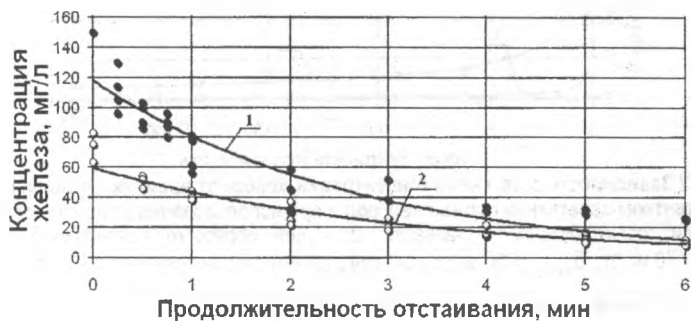


Рис. 1 Зависимость остаточной концентрации железа от времени отстаивания при гравитационном осветлении промывных вод
1 – водовоздушная промывка, 2 – водяная промывка

Из рисунка 1 видно, что наиболее интенсивное выпадение хлопьев гидроксида железа происходит в первый час после поступления воды в отстойник и завершается после 1,5...2 ч отстаивания. Большая часть взвеси выпадает в осадок за 15...40 мин отстаивания, как при водяной, так и водовоздушной промывке фильтров обезжелезивания. При 1-часовом отстаивании содержание железа составляет 20...30 мг/л. Частицы гидроксида железа (III) имеют малые размеры и представлены тонкодисперсными соединениями в виде коллоидов, что объясняет высокую агрегативную устойчивость.

Наиболее эффективно процесс очистки от соединений железа достигался при совместном влиянии реагента-осадителя фосфата натрия и коагулянта сульфата алюминия. Применение фосфата натрия основано на его свойствах переводить железо, кальций,

магний в нерастворимые соединения или малорастворимые фосфаты, которые в последствии отделяются в осветлителях, отстойниках или осветлительных фильтрах. Введение любого электролита в раствор повышает общую концентрацию находящихся в нем ионов, что создает благоприятные условия для поглощения заряженными коллоидными частицами ионов противоположного знака. Для усиления процесса коагуляции в промывные воды кроме фосфата натрия Na_3PO_4 вводился сульфат алюминия $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, при гидролизе которого образуется гидроксид алюминия $\text{Al}(\text{OH})_3$. Он обладает большой суммарной поверхностью, на которой адсорбируются коллоидные примеси железа и увлекаются на дно отстойника.

На рисунке 2 представлены кривые, характеризующие зависимость остаточной концентрации железа в промывной воде от времени отстаивания до и после фильтрования при безреагентном осветлении и при обработке реагентами-осадителями. Оптимальные дозы реагентов $D_{\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3} = 70 \text{ мг/л}$, $D_{\text{Na}_3\text{PO}_4} = 50 \text{ мг/л}$ определены предварительными исследованиями.

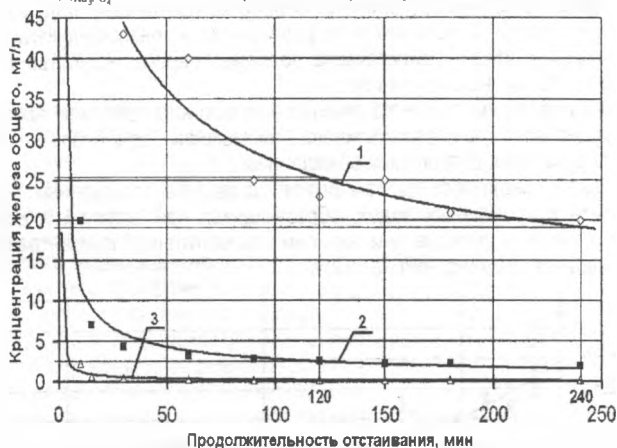


Рис. 2 Зависимость остаточной концентрации железа от времени отстаивания при безреагентном осветлении промывных вод и при использовании реагентов-осадителей 1 — при гравитационном отстаивании; 2 — при обработке реагентами-осадителями ($D_{\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3} = 70 \text{ мг/л}$, $D_{\text{Na}_3\text{PO}_4} = 50 \text{ мг/л}$); 3 — при реагентном осветлении после фильтрования;

Кривая 1 показывает зависимость остаточной концентрации железа от времени отстаивания при гравитационном осветлении промывных вод. Как видно из рисунка 2, безреагентное осветление малозффективно, так как остаточная концентрация железа составляет 25,0 мг/л и 20,0 мг/л при 2-х и 4-х часовом отстаивании соответственно при исходной концентрации железа 100 мг/л. Кривая 2 характеризует зависимость остаточной концентрации железа от времени отстаивания при обработке промывной воды реагентами-осадителями фосфатом натрия Na_3PO_4 и сульфатом алюминия $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$. При 4-х часовом отстаивании остаточная концентрация железа составляет 2,0 мг/л, в то время как после фильтрования железа оставалось менее 0,3 мг/л при отстаивании в течение 1 ч и более (кривая 3).

Результаты экспериментальных исследований по интенсификации процесса обезжелезивания промывных вод показали преимущество совместного использования Na_3PO_4 и $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$. После двухчасового отстаивания концентрация железа после фильтрования составляет 0,1...0,3 мг/л, что позволяет использовать ее повторно. Применение этого способа очистки промывных вод фильтров обезжелезивания позволяет одновременно решить две задачи: сохранение чистоты окружающей среды и экономии воды.