

Изобретение относится к способам переработки отработанных сернокислотных травильных растворов и может быть использовано в металлургической, химической, машиностроительной и электрохимической отраслях промышленности, связанных с очисткой поверхности черных металлов от оксидной пленки (прокат, проволока, детали и т.п.), травлением в серной кислоте.

Наиболее близкими к изобретению по технической сущности и достигаемым результатам является способ обработки сернокислотных железосодержащих отработанных травильных растворов, включающий известкование, нейтрализацию, окисление железа (II) в (III) кислородом воздуха в присутствии силикагеля при  $pH = 11-12,5$  и температуре  $25-45^{\circ}C$ , осаждение железа (III), отделение осадка и обработка его соляной кислотой [1].

В известном способе обработки сернокислотных железосодержащих отработанных растворов нейтрализацию раствора проводят известковым молоком, а аэрацию полученной суспензии проводят в присутствии силикагеля, что приводит к получению гипсожелезистого шлама, который невозможно сразу полностью утилизировать, т.к. требуется проведение дополнительных операций.

В основу изобретения поставлена задача усовершенствования способа обработки сернокислотных железосодержащих отработанных растворов, в котором нейтрализацию травильных растворов и осаждение железа (III) проводят 25%-ным раствором аммиака до  $pH 7$ , чем достигается полная утилизация компонентов травильных растворов в виде ценных промышленных продуктов - сульфата аммония и гидроксида железа (III) и за счет этого обеспечивается безопасное для окружающей среды использование отработанных травильных растворов, исключение строительства специальных сооружений для захоронения отходов, выделяемых из отработанных травильных растворов известными способами.

Поставленная задача решается тем, что в способе переработки отработанных травильных растворов, включающем нейтрализацию, окисление железа (II) кислородом воздуха при комнатной температуре, осаждение железа (III) и отделение осадка согласно изобретению нейтрализацию травильных растворов и осаждение железа (III) проводят 25%-ным раствором аммиака.

Сущность предлагаемого способа заключается в том, что в травильном растворе после нейтрализации его 25%-ным раствором аммиака до  $pH 7$  окисляют железо (II) в железо (III) барботированием воздуха и одновременно постепенно осаждают железо (III) 25%-ным раствором аммиака. При этих условиях железо (II) не осаждается, так как растворимость гидроксида железа (II) намного больше, чем растворимость гидроксида железа (III). После полного окисления железа проводят окончательное осаждение железа (III), осадок гидроксида железа (III) отделяют фильтрованием, а осветленную воду обессоливают в выпарном аппарате, получая сульфат аммония. Отличительным признаком способа является то, что отработанный сернокислотный травильный раствор нейтрализуют и осаждают железо (III) 25%-ным раствором аммиака, извлекая при этом все компоненты раствора в виде сульфата аммония и гидроксида железа (III). Снижение концентрации раствора аммиака, употребляемого для нейтрализации раствора и осаждения железа, увеличивает время переработки отработанного травильного раствора. Повышение концентрации раствора аммиака более 25% невозможно, так как предельная растворимость аммиака в воде 25%. выше которой он переходит в газовую фазу.

Пример конкретного выполнения. В бак из нержавеющей стали, снабженный кольцевым барботером, помещают 1 л отработанного травильного раствора с 150 г сульфата железа (II) и 5 г серной кислоты, нейтрализуют 25%-ным раствором аммиака до  $pH 7$ . Затем при  $20-25^{\circ}C$  через образовавшуюся смесь сульфатов аммония и железа (II) аэрируют воздух для окисления железа (II) в железо (III), одновременно постепенно осаждают железо (III) аммиаком. После полного окисления железа, что контролируется общеизвестными анализами, проводят окончательное осаждение железа (III). Осадок, содержащий гидроксид железа (III), отделяют фильтрацией на воронке Бюхнера и сушат при  $110-120^{\circ}C$ . Осветленную воду обессоливают в вакуумсушильном шкафу при  $60-120^{\circ}C$  и получают сульфат аммония.

В результате получено 135 г сульфата аммония и 105 г гидроксида железа (III), а обессоленная вода после выпарки и сушки используется для промывки металла после травления и для приготовления травильного раствора.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что по сравнению со способом-прототипом предложенный способ переработки отработанных сернокислотных травильных растворов является безотходным и экологически чистым.

При использовании его достигается полная утилизация компонентов травильного раствора в виде ценных промышленных продуктов сульфата аммония и гидроксида железа (III).

Это обеспечивает возможность безопасного для окружающей среды использования отработанных травильных растворов, исключает строительство специальных сооружений для захоронения отходов, выделяемых из отработанных травильных растворов известными способами, а также высвобождает земельные площади для этих сооружений.