

Изобретение относится к способам химической и гальванохимической обработки металлов и может широко использоваться в машиностроении, а также во всех областях, где необходима очистка стальных и чугунных поверхностей от жиров, ржавчины и окалины.

Известен способ одновременного обезжиривания и травления (Гинберг А.М., Иванов А.Ф., Кравченко Л.Л. Гальванотехника. - М.: Металлургия, 1987. - С.114). При этом детали погружают в раствор или подвергают струйной обработке. Раствор имеет следующий состав, г/л:

Серная кислота (1,84)	150
Вспомогательное вещество ОП-7	3 - 5
Тиомочевина	1 - 3

Раствор нагревают до температуры 60 - 70°C. Однако, нагревание травящего и обезжиривающего растворов не всегда удобно при работе, требует дополнительных энергозатрат и оборудования.

Известен также способ одновременного обезжиривания и травления, принятый нами за прототип (Гинберг А.М., Иванов А.Ф., Кравченко Л.Л. Гальванотехника. - М.: Металлургия, 1987. - С.115). В этом способе детали погружают в раствор или подвергают их струйной обработке. Раствор содержит следующие компоненты, г/л:

Серная кислота	150
Соляная кислота	60
Сульфонол	3 - 5

Температура раствора при обработке 60 - 70°C. Продолжительность обработки 3 - 5 минут. При совмещении обезжиривания и травления длительность обработки значительно меньше, чем при раздельном обезжиривании и травлении.

Недостатком данного способа является то, что раствор необходимо нагревать для получения его достаточной активности, т.е. требуется дополнительное оборудование и дополнительные затраты энергии.

В основу изобретения поставлена задача усовершенствования способа одновременного травления и обезжиривания деталей из черных металлов, в котором предложен состав раствора, и обработка происходит при температуре окружающей среды и перемешивании, при этом обеспечивается высокая суммарная активность действующих агентов: серной кислоты, хлористого натрия и сульфонола, и за счет этого повышается качество обработки материалов и экономичность способа.

Поставленная задача решается тем, что в способе одновременного травления и обезжиривания деталей из черных металлов, включающем погружение детали в раствор, содержащий серную кислоту и сульфонол, выдерживание детали в растворе до полной обработки, согласно изобретению, обработку детали производят при перемешивании и температуре окружающей среды в растворе, содержащем следующие компоненты, г/л:

Серная кислота	200 - 300
Натрий хлористый	20 - 50
Сульфонол	5 - 10

Можно производить обработку при перемещении самих деталей.

Причинно-следственная связь между предлагаемыми признаками и достигаемым результатом заключается в следующем.

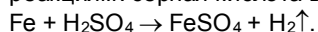
Современные масла, которые являются основными жировыми загрязнителями деталей, имеют настолько прочную химическую структуру, что щелочные растворы их не разлагают. Во многих случаях стало неэффективно и поэтому нецелесообразно предварительно обрабатывать детали в традиционных горячих щелочных растворах для обезжиривания.

Вместо этого экспериментально доказана эффективность удаления жиров при помощи эмульгаторов, например, сульфонола, уротропина и др. Поскольку же эти эмульгаторы устойчивы в кислой среде, возникает идея ввести их сразу в травильный раствор. Таким образом, было объединено 2 процесса в одном: травление и обезжиривание. В промышленности эти растворы составляют или на основе серной кислоты, или на основе соляной. Из-за более низкой стоимости, бездефицитности и меньшего расхода в промышленности почти повсеместно применяют для травления черных металлов растворы серной кислоты, хотя имеет определенные преимущества и травление в растворах соляной кислоты. Главное же отличие между двумя растворами следующее.

Эффект травления в серной кислоте возрастает с повышением температуры, а при низких температурах - с ростом концентрации. Для соляной же кислоты концентрация играет более существенную роль, чем температура.

Нами же был выбран раствор на основе серной кислоты, но включающий хлор-ионы, которые при ионном обмене в кислой среде дают образование некоторой части соляной кислоты. Таким образом, мы получаем за счет введения простого, дешевого, недефицитного компонента - хлористого натрия - эффективно действующий раствор, сочетающий в себе преимущества как сернокислого, так и солянокислого растворов. Итак, предложен способ, в котором детали погружают в раствор при комнатной температуре. При этом в состав раствора входит эмульгатор - сульфонол для обезжиривания, серная кислота, как основной травитель для обработки самого металла, и хлористый натрий, который дает ионы хлора, образующие в кислой среде соляную кислоту - агент, действующий непосредственно на окислы железа, т.е. ржавчину и окалину.

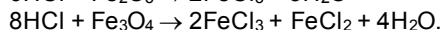
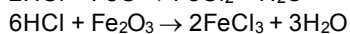
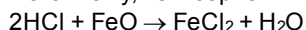
Основная суть предлагаемого способа обработки металлов заключается в том, что на поверхность металлов действуют разнообразные агенты: серная кислота, ионы хлора, сульфонол по следующим реакциям: серная кислота взаимодействует с металлом по следующей реакции



При этом оголяются и освещаются наименее пораженные ржавчиной и окалиной участки поверхности. Чрезмерное же перетравливание тормозится частично наличием жира или масла на поверхности, частично действием эмульгатора сульфонола, который действует как ингибитор. Однако при этом как

пузырьки водорода, так и блокирующие поверхность частички эмульгатора способствуют отделению и отрыву жира от поверхности металла.

Ионы хлора действуют, во-первых, как активаторы на поверхности металла, во-вторых, соединяясь с ионами водорода дают соляную кислоту. Эта кислота действует на поверхность металла по другому механизму, чем серная кислота, а именно



Т.е. имеет место прямое действие на соединения ржавчины и окарины. Если же учесть, что все агенты и кислоты, и эмульгатор действуют одновременно, нетрудно представить, что в результате имеем эффект полного очищения поверхности от слоев ржавчины и окарины. Кроме того, окисляющая серная кислота действует на маленькие участки поверхности, которые содержат очень прочные соединения, не разлагающиеся под действием других агентов. Таким образом, предложенный состав раствора дает возможность в холодном состоянии при перемешивании полностью очистить за приемлемый технологический период (5 - 10 мин) поверхности деталей из черных металлов, имеющих значительные слои жировых загрязнений, масел, в т.ч. и консервирующих, а также ржавчины и окарины.

Предлагаемый раствор прост по составу, не содержит особенно дорогих или дефицитных компонентов, а также особенно вредных соединений. Этот состав раствора содержит следующие компоненты, г/л:

Серная кислота	200 - 300
Натрий хлористый	20 - 50
Сульфонов	5 - 10

Пределы концентрации серной кислоты в заявляемом способе взяты 200 - 300 г/л - это интервал концентраций максимальной скорости растворения металла в сернокислом растворе при комнатной температуре. Если взять концентрацию ниже 200 г/л, для достаточного протравливания поверхности потребуется более длительное время, то же имеет место при концентрации более 300 г/л. То есть, скорость травления с увеличением концентрации серной кислоты возрастает до концентрации 200 г/л, до 300 г/л остается такой же, а при дальнейшем росте концентрация падает.

По экспериментальным данным такая же скорость травления черных металлов, как в растворах серной кислоты, наблюдается в растворе соляной кислоты концентрации 20 - 30 г/л. При пересчете по хлору на эквивалентное количество хлористого натрия выходим на концентрацию порядка 30 - 45 г/л. При проведении опытов эта концентрация по крайним значениям расширена, было принято - 20 - 50 г/л хлористого натрия. При концентрации меньше 20 г/л соляная кислота будет меньше участвовать в травлении в смеси с сернокислым раствором, при концентрации NaCl более 50 г/л будет наоборот превалировать. Естественно, что преимущественное участие одного из травителей нежелательно, поскольку тогда не реализуется до конца потенциал второго, более слабого травителя. Поэтому указанные концентрации обоснованно приняты оптимальными. Экспериментально была определена и концентрация сульфонов. В состав раствора входит 5 - 10 г/л сульфонов. 5 г/л - это минимальное достаточное количество при обработке слабо и средне зажиренных деталей, концентрация 10 г/л достаточна для сильно зажиренных деталей. Данная концентрация эмульгатора сульфонов подобрана таким образом, что он одновременно является ингибитором растворения железа в кислоте. Здесь имеет место эффект предотвращения чрезмерного растворения железа, которое привело бы к непродуктивным затратам как металла, так и раствора.

Таким образом, применение предлагаемого способа одновременного травления и обезжиривания деталей из черных металлов при температуре окружающей среды в предлагаемом составе раствора при перемешивании или перемещении в нем деталей позволяет получить технический результат, заключающийся в высокой суммарной активности действующих агентов: серной кислоты, натрия хлористого и сульфонов.

Способ одновременного травления и обезжиривания деталей из черных металлов заключается в следующем. Детали из черных металлов при температуре окружающей среды помещаются в емкость с раствором, который состоит из следующих компонентов, г/л:

Серная кислота	200 - 300
Натрий хлористый	20 - 50
Сульфонов	5 - 10

Для улучшения эффекта очистки, лучшего отделения с поверхности жировых загрязнений, ржавчины и окарины раствор перемешивается скатым воздухом или механически (пропеллерной мешалкой или другим приспособлением). Мелкие детали можно просто перемещать в этом растворе. Очистка длится 5 - 20 мин, что удовлетворяет общепринятым технологическим нормам для подобных процессов.

Поскольку концентрация хлористого натрия выбрана как зависящая от концентрации серной кислоты, рассматриваемые в примерах, составы растворов взяты по последней при одной концентрации хлористого натрия - 50 г/л. Концентрация сульфонов - 10 г/л.

Пример. Детали, имеющие слой жира, ржавчину и окаину при температуре окружающей среды помещаются в емкость с раствором, который состоит из следующих компонентов, г/л:

Серная кислота	250
Натрий хлористый	50
Сульфонов	10

При обработке деталей раствор перемешивается пропеллерной мешалкой. Можно раствор не перемешивать, а перемещать в нем детали. Очистка длится 5 минут. Детали полностью очищены от слоя жира, ржавчины, окарины.

Остальные примеры обработки деталей при других концентрациях серной кислоты приведены в

таблице.

Таким образом, именно предлагаемый нами состав раствора при обработке деталей в нем с перемешиванием при температуре окружающей среды позволяет полностью очистить детали от жировых загрязнений, масел, ржавчины, окалины.

Таблица

Концентрация	Категория деталей	Время обработки	Качество обработки
180	Детали средней степени загрязненности, окалинности	15	Поверхность полностью очищена
200	—"	10	—"
250	—"	5	—"
300	—"	7	—"
320	—"	15	—"