

ПРОМЫВКА ПАЯНЫХ ТЕПЛООБМЕННИКОВ НА МЕСТЕ ИХ УСТАНОВКИ

Если теплообменник не полностью засорен, его можно очистить циркуляцией специальной промывочной жидкости (Установка промывки на месте CIP). Теплообменники следует промывать регулярно, с определенной периодичностью.

Если теплообменник работает в сложных условиях, например на жесткой воде, рекомендуется использовать теплообменник с дополнительными патрубками для циркуляции промывочного раствора. (см.рис. 1). Это дает возможность промывки без нарушения проектной обвязки теплообменника.



Рис.1 Пластинчатый паяный теплообменник с дополнительными патрубками для установки CIP.

Выбор раствора для промывки зависит от степени загрязнения теплообменника. Промывку можно начать со слабой кислоты. Это может быть 5%-ная фосфорная кислота, или, если теплообменник промывается довольно часто, - 5%-ная уксусная кислота. Раствор для промывки должен прокачиваться через теплообменник. В оптимальном случае, скорость промывочного раствора должна быть не менее чем в 1.5 раза больше расчетной скорости рабочей среды. Предпочтительно, чтобы поток раствора для промывки направлялся в противоположном направлении потока рабочей среды. Накипь растворяется быстрее, если ее слой промывается противотоком.

После очистки теплообменник должен быть тщательно промыт чистой водой. Раствор, содержащий 1-2% гидроксида натрия (NaOH) или бикарбоната натрия (NaHCO_3) обычно

используется перед последней промывкой чистой водой для нейтрализации остатков кислоты. Один из способов определения продолжительности промывки – тест на pH жидкости на выходе из теплообменника.

Быстрее и проще использовать индикаторную бумагу. Показатель pH должен быть в пределах 6-9.

Системы циркуляции

Система циркуляции может включать вертикальный шланговый насос. В этом типе насоса жидкость проталкивается эксцентриком, приводимым отдельным двигателем (см. рис.2)

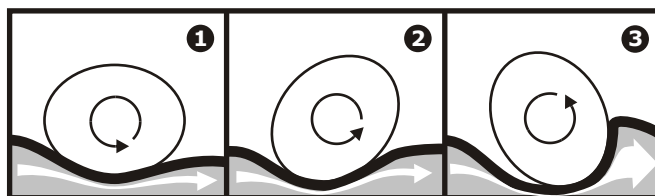


Рис.2 Шланговый насос, проталкивающий раствор для промывки с помощью эксцентрика.

Преимущества установки для промывки CIP:

- Емкость для раствора для промывки должна изготавливаться из материала, стойкого к кислоте и щелочи.
- Шланги должны быть изготовлены из специального пластика PVC.
- Является большим преимуществом, если установка CIP имеет возможность работать в противотоке относительно рабочей среды.
- Применяя установку с противотоком, имеется возможность воздействовать на отложения с двух направлений.
- Установка CIP имеет дополнительное преимущество, если она оснащена подогревателем. Подогрев раствора для промывки обычно усиливает очищающий эффект.
- Необходимая скорость потока раствора для промывки зависит от размеров теплообменника.

СПОСОБЫ УСТРАНЕНИЯ НАКИПИ

Устранить накипь возможно несколькими способами. Обычно используются растворы для промывки массового производства, содержащие компоненты, предотвращающие коррозию. Не следует применять содержащие аммиак растворы

в том случае, если теплообменник имеет детали из меди. Надо быть особенно осторожными при использовании сильных неорганических кислот таких как: соляная кислота, азотная или серная, потому что эти кислоты чрезвычайно агрессивны. При определенных условиях хлорная кислота может разрушить в результате коррозии пластины из нержавеющей стали буквально за минуты, а азотная кислота опасна для меди. Химическая промывка - это применение химикатов для растворения или нейтрализации отложений, поступающих из основного технологического оборудования и трубопроводов. Процесс промывки унифицирован и стоимость его невысока. В принципе процесс промывки состоит из двух этапов, последний из которых может быть исключен.

Этап 1 Растворы для химической промывки

Минеральные кислоты, такие как: соляная кислота (HCl), сульфаминовая кислота ($\text{NH}_2\text{SO}_3\text{H}$), азотная кислота (HNO_3), фосфорная кислота (H_3PO_4), серная кислота (H_2SO_4), хорошо растворяют накипь. Однако, если их использовать не надлежащим образом, они могут подвергнуть интенсивной коррозии и нержавеющую сталь и медь. Органические кислоты намного слабее минеральных по их способности растворять отложения и подвергать коррозии материал теплообменников. Поэтому органические кислоты находят более широкое применение в растворах для промывки теплообменников от накипи, и они менее опасны.

Органические кислоты часто применяются в сочетании с другими химикатами, чтобы перевести накипь в быстрорастворимые соединения. Еще одно преимущество органических кислот в том, что от них можно избавиться путем сжигания. Органические кислоты для промывки теплообменников включают: муравьиную кислоту (HCOOH), уксусную кислоту (CH_3COOH), лимонную кислоту ($\text{C}_3\text{H}_4(\text{OH})(\text{COOH})_3$).

Фосфорная кислота иногда применяется в растворе для промывки в концентрации 2% и с температурой 50°C в течение 4-6 часового протравливания и пассивации стальных труб. Она не так эффективна как соляная кислота в устранении накипи из окислов железа, но она

предпочтительнее для очистки поверхностей из нержавеющей стали.

Муравьиная кислота - главным образом используется в смеси с лимонной или соляной кислотой, потому что она не способна растворять отложения окислов железа. Муравьиная кислота может применяться для очистки поверхностей из нержавеющей стали. Она относительно недорога и от нее можно легко избавиться сжиганием.

Уксусная кислота - применяется для очистки от карбонатной накипи. Но она совершенно неэффективна для удаления окислов железа. Так как она слабее, чем муравьиная кислота, ее предпочитают, когда допустим длительный процесс промывки.

Химические стабилизаторы - это особые соединения, которые обычно добавляются в раствор для промывки, чтобы снизить коррозионное воздействие на металл.

Поверхностно активные вещества и вещества, предотвращающие осадки - добавляются в раствор для промывки для усиления качества этого раствора. Они также усиливают действие стабилизаторов и выступают в качестве добавок к щелочным и кислотным растворам.

Этап. 2: Пассивация

Пассивированная поверхность - это поверхность, на которой скорость коррозии уменьшена благодаря образованию пленки из продуктов коррозии на этой металлической поверхности. Эти продукты коррозии, как правило, состоят из окислов, которые тормозят дальнейшее развитие коррозии в воде или на воздухе. Термин «пассивация» применяется для описания процедур, связанных с удалением железистых отложений из оборудования из нержавеющей стали. Для пассивации поверхности из нержавеющей стали, менее стойкие железистые отложения могут быть удалены раствором для промывки, содержащим по 1% лимонной и азотной кислот. Для более стойких отложений рекомендуется использовать в растворах для промывки более концентрированную азотную кислоту.



SWEP INTERNATIONAL AB

Box 105, SE-261 22 Landskrona, Sweden
Phone +46 418 40 04 00 Fax +46 418 292 95 Internet: www.swep.net E-mail: info@swep.net