

электроположителен, чем потенциал основного металла, могут служить надежной защитой от коррозии только при условии отсутствия в них сквозных пор, трещин и других дефектов, так как они механически препятствуют проникновению агрессивной среды к основному металлу. Примерами катодных защитных покрытий являются покрытия железа медью, никелем, хромом и т. п. *Термодиффузионные покрытия.* Эти покрытия обладают сравнительно высокой коррозионной стойкостью и высокой адгезией. Диффузионные покрытия получают в результате насыщения поверхностных слоев защищаемого металла атомами защищающего металла и диффузии, последних в глубину защищаемого металла при высоких температурах. В поверхностных слоях покрываемого металла обычно наблюдается образование новых фаз химических соединений или твердых растворов.

Горячие покрытия. Способ горячего нанесения покрытий заключается в погружении изделий в расплавленный металл. Возможности получения покрытия горячим способом определяются способностью покрываемого металла смачиваться расплавленным металлом покрытия. Покрывающий металл, как правило, должен иметь более низкую температуру плавления, чем покрываемый металл. Наиболее широко этот метод применяется в промышленности для нанесения на углеродистую сталь цинка, олова, свинца.

Плакирование. Способ плакирования или облицовки заключается в том, что на матрицу основного металла накладывают с обеих сторон (или с одной стороны) листы другого металла, затем весь пакет подвергают горячей прокатке, получая в результате диффузии на границах раздела металлов прочное сцепление между слоями. Таким способом сталь плакируют медью, латунью, никелем, алюминием, нержавеющей сталью, получая биметаллические материалы. Толщина плакировочного слоя обычно составляет 8–20% общей толщины листа.

УДК 621.745.669.13

Вакуумная цементация

Студент гр.10401114 Синкевич А. П.

Научный руководитель – Вейник В. А.

Белорусский национальный технический университет
г. Минск

Цементация в вакууме и плазме являются вакуумными технологиями, где газ цементации находится под абсолютным давлением в несколько бар. Для цементации используются углеводороды, например, метан, ацетилен или пропан, причем пропан и ацетилен используются для цементации в вакууме.

Метан для достижения требуемого эффекта цементации требует дополнительного воздействия плазмы. Цементация в плазме с использованием метана имеет преимущество, если требуется частичная цементация. В этом случае на ту часть детали, которая не должна подвергаться цементации помещается съемный защитный металлический экран. Это легче, чем использовать пасту, которую трудно удалять.

Цементация в вакууме с использованием пропана или ацетилена применяется в большинстве случаев для деталей несложной геометрии. Однако было доказано, что ацетилен дает лучший выход по углеводороду из-за своей нестабильности и более высокого содержания углеродов на моль. Поэтому, используя ацетилен, можно без особых проблем производить цементацию даже плотно загруженных садок с деталями сложной геометрии. Небольшое количество технологического газа проходит через рабочую камеру и удаляется вакуумными насосами. Параметры температуры и проток газа, определяются в зависимости от требования к деталям и используются для управления процессом. Для достижения необходимого углеродного профиля цементация сменяется этапом диффузии, весь процесс завершается этапом диффузии. Эта последовательность также является параметром системы управления.

По сравнению с цементацией в атмосфере цементация в вакууме имеет множество преимуществ. Из-за более высокой скорости подачи газа время цикла значительно сокращаются. В вакуумных установках можно получить более высокую температуру, что также сокращает время процесса, особенно для большей глубины слоя цементации.

Благодаря отсутствию кислорода (воздуха) качество и характеристики поверхности деталей значительно улучшились.

Преимущества цементации в вакууме: быстрая передача углерода, отсутствие поверхностного окисления, равномерность глубины слоя цементации, незначительный расход газа цементации, можно проводить цементацию на высоких температурах.

УДК 621.785.5

Термодиффузионное упрочнение элементов холодильников стекольного производства и повышение их жаростойкости

Студент гр. 10405512 Сможевский И. И.
Научный руководитель – Дашкевич В. Г.
Белорусский национальный технический университет
г. Минск

В настоящее время в промышленности применяют разнообразные покрытия, наносимые на поверхность изделий тем или иным способом в зависимости от условий их эксплуатации. Диффузионное насыщение позволяет при относительно небольших затратах формировать в поверхностных слоях изделий необходимую структуру, соответствующую требуемым свойствам, и представляет собой одну из главных задач в общей системе мер по защите металла от коррозии, повышения его жаростойкости и износостойкости.

Медь и ее сплавы широко используются при изготовлении деталей, которые эксплуатируются в условиях контакта с высокотемпературными газовыми потоками, агрессивными газами, вызывающими интенсивную коррозию. Однако, обладая высокой электро- и теплопроводностью, медь имеет низкую жаростойкость.

В настоящей работе представлены исследования возможности применения технологических процессов алитирования для повышения эксплуатационных свойств теплоотводящих ламелей холодильников, использующихся при производстве стекловолокна.

При производстве стекловолокна стеклянные нити вытягивают из стекломассы, поступающей из стекловаренной печи. Стекло в этом случае распределяется через фильерные питатели, на которых установлены подфильерные холодильники. Подфильерный холодильник выполняется из меди и конструктивно представляет собой водоохлаждаемый корпус со штуцерами для подачи воды и теплоотводящие ребра-ламели, припаянные твердым припоем к корпусу.

Наиболее быстро повреждаются теплоотводящие ламели холодильника. Воздействие высокой температуры, создаваемой расплавленной стекломассой, вызывает нагрев их до температуры порядка 800–850 °С. Такое воздействие температуры и агрессивной атмосферы паров кислот, приводит к активной коррозии теплоотводящих ламелей.

Известно, что одним из наиболее рациональных способов защиты от высокотемпературной коррозии металлов, в том числе меди, при температурах до 800–850 °С является термодиффузионная обработка, а именно насыщение элементами образующими при окислении плотные, устойчивые оксидные слои, в частности алюминием, кремнием и хромом.

У алитирования при достаточно низкой температуре обработки, отсутствии дефицитных и дорогих компонентов насыщающей среды, высокая скорость роста диффузионного слоя. Для проведения процесса не требуется специализированного оборудования, его можно реализовать в стандартной, желательна шахтной, печи. Особых требований к