

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

подготовке поверхности тоже нет, после насыщения и очистки поверхности дополнительных операций не проводится, изделие готово к эксплуатации.

Алитирование осуществлялось путем термодиффузионной обработки в порошковой среде в закрытых контейнерах. Установлено, что при насыщении на поверхности образуется диффузионный слой (рисунок 1) в котором отчетливо видны три зоны: ближе к поверхности твердый раствор толщиной около 5–10 мкм (1), глубже – комплекс алюминидных фаз, это твердые растворы на основе соединения CuAl_2 и, предположительно, Cu_9Al_4 общей толщиной 35–40 мкм (2), а также переходная зона (до 8 % Al масс.) представляющая собой α -фазу толщиной 10–20 мкм (3).

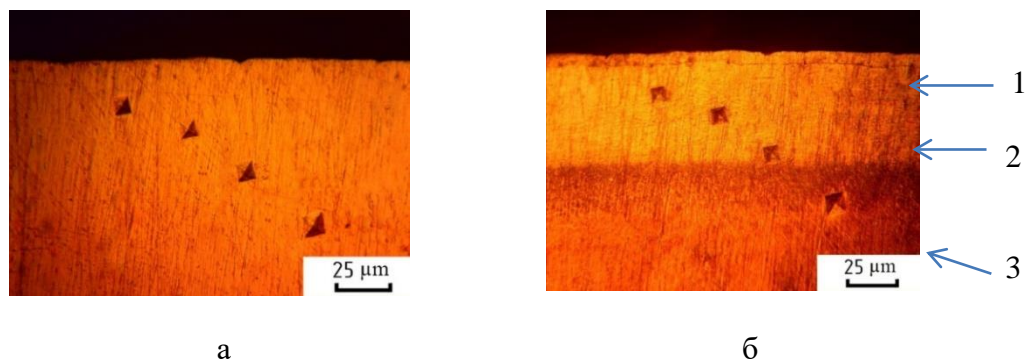


Рисунок 1 – Микроструктура алитированного слоя на меди (температура насыщения 550 °С, время 4 часа):
а – без травления; б – с травлением

Толщина алитированного слоя за 4 часа обработки (без учета времени на прогрев контейнера) составила около 50 мкм. Микротвердость фаз основной части диффузионного слоя изменяется незначительно, средняя величина составляет 550 МПа.

При исследовании жаростойкости алитированной меди установлено, что привес образцов при окислении на воздухе при температуре 800 °С за 25 часов испытаний составил около 7 мг/см², что практически в 10 раз меньше, чем у образцов из технической меди без упрочненного слоя. Таким образом, алитирование меди – эффективный технологический прием повышения долговечности медных деталей в условиях высокотемпературной газовой коррозии.

УДК 669.716

Исследование триботехнических свойств литейного силумина АК15МЗ с целью замены антифрикционных бронз

Магистрант спец. 1-42 81 01 Тышкевич Д. С.
Научный руководитель – Кукареко В. А.
Белорусский национальный технический университет
г. Минск

Замена дорогостоящих антифрикционных бронз на экономичные алюминиевые сплавы для изготовления узлов трения является актуальной задачей. В связи с этим целью работы являлось сравнительное исследование триботехнических свойств образцов из антифрикционной бронзы БрОЦС6-6-3 и алюминиевого сплава АК15МЗ.

Триботехнические испытания этих образцов проводились в режиме граничного трения на машине трения МТВП. Испытания осуществлялись по схеме возвратно-поступательного перемещения призматического образца (10×5×5 мм) из исследуемого сплава по пластинчатому контртелу, изготовленному из закаленной среднеуглеродистой стали 45 (520–600 HV 30). Скорость взаимного перемещения образца и контртела составляла 0,1–0,5 м/с.