

повышении эксплуатационных свойств изделий, но так же на обосновании экономической эффективности определенной технологии с учетом требований экологической безопасности.

В большинстве случаев, нанесение защитных покрытий на детали производится непосредственно после окончательной термообработки деталей. Стандартные операции термической обработки заключаются в обеспечении ряда циклов нагрев - охлаждение с целью формирования структуры, обеспечивающей необходимые эксплуатационные характеристики изделия и могут составлять значительную часть себестоимости изделия.

В данном случае антикоррозионную обработку производят с применением технологий гальванического цинкования после окончательной операции термической обработки – отпуска. Покрытия, формируемые на изделии при гальваническом способе цинкования, имеют низкую стойкость к механическим воздействиям и истиранию, что связано с отсутствием диффузионного взаимодействия между металлической основой и покрытием, а так же сравнительно низкой твердостью чистого цинка.

В настоящий момент, на рынке цинковых услуг РБ лидирующие позиции отведены технологиям электролитического нанесения цинка и горячему цинкованию в расплавах. Однако, при реализации данных технологий на производстве значительные затраты идут на разработку систем очистки и регенерации отходов, от данного типа производств, что влечет за собой дополнительные экономические потери.

Известно, также, что существует ряд процессов, позволяющих получать качественные защитные покрытия на изделиях из металла при температурах, совпадающих с температурами окончательной термической обработки для ряда деталей машин за счет диффузии атомов коррозионностойкого элемента в поверхность изделия. С учетом этого, определенную перспективу представляют процессы термодиффузионного цинкования в порошковых насыщающих средах (ТДЦ). Температурный интервал процессов ТДЦ составляет от 300 до 700 °С в зависимости от времени выдержки и ряда особых технологических параметров процесса. Такой широкий интервал рабочих температур позволяет подобрать необходимый режим цинкования с учетом предварительной термической обработки изделий.

Данный способ антикоррозионной обработки раскрывает широкие перспективы при совмещении стандартных операций отпуска с одновременным насыщением поверхности детали коррозионностойкими элементами.

Таким образом, интеграция процессов ТДЦ в общий цикл термической обработки изделий позволит наносить гальвано-замещающее антикоррозионное покрытие с существенным снижением затрат на антикоррозионную обработку, а так же обеспечит возможность создания ряда собственных импортозамещающих производств на территории Республики Беларусь.

УДК 621.793

Перспектива реализации технологий термодиффузионного цинкования в условиях ОАО «МАЗ»

Студент гр. 104219 Ковшик И.А.

Научный руководитель Константинов В.М.

Белорусский национальный технический университет
г. Минск

Для большинства деталей автотракторной техники ОАО «МАЗ» формирование антикоррозионных защитных покрытий на основе цинка производится после операций окончательной термической обработки. Для формирования защитных покрытий такого используют технологии гальванического цинкования в электролитах. Покрытия, формируемые на изделии при гальваническом способе цинкования, имеют низкую стойкость к механическим воздействиям и истиранию, что связано с отсутствием диффузионного взаимодействия между

металлической основой и покрытием, а так же сравнительно низкой твердостью чистого цинка.

Существует альтернативное направление антикоррозионной защиты на основе цинка, позволяющее получать качественные защитные диффузионные слои на стальных деталях при температурах сопоставимых с температурами окончательной термической обработки ряда деталей машин.

Формирование диффузионного слоя происходит за счет диффузионного взаимодействия атомов коррозионностойкого элемента (цинка) с поверхностью насыщаемого изделия. Данные процессы основаны на технологиях термодиффузионного цинкования в порошковых насыщающих средах (ТДЦ). Температурный интервал процессов ТДЦ находится в пределах от 350 до 700 °С в зависимости от времени выдержки и ряда специфических технологических параметров процесса. Широкий интервал рабочих температур ТДЦ дает принципиальную возможность совместить операции окончательной термической обработки стальных деталей с процессом ТДЦ.

Наиболее перспективными деталями автотракторной техники производства ОАО «МАЗ» представляющими интерес для исследования реализации процессов ТДЦ в общем цикле термической обработки являются упругие элементы и крепежные изделия. Упругие элементы и пружины автотракторной техники ОАО «МАЗ» подвергаются термической обработке с помощью агрегатов «СИЗ». Данное оборудование включает 2 печи сопротивления: (1) «СКЗ» 8.40.1/7 - для реализации операций отпуска и (2) СКЗ 8.40.1/9 - для реализации операции закалки.

Крепеж ОАО «МАЗ» подвергается термической обработке с помощью агрегатов «REMIX» АТ-180. Перед термической обработкой крепежные изделия подвергают входному контролю и очистке. Режимы термической обработки проводят в соответствии с рядом специальных программ, учитывающих определенные технологические особенности обрабатываемого крепежа. Программа выбирается в зависимости от марки стали, твердости, согласно КТИ. Нагрев под закалку производится с контролем углеродного потенциала для каждого типа программы. Закалка крепежных изделий осуществляется в 1-3% раствор NaOH либо масло И-20.

Для замены отпуска термодиффузионным цинкованием наиболее целесообразно использовать те детали, программа термической обработки которых включает отпуск при температурах сопоставимых с температурами реализации стандартных режимов цинкования способом ТДЦ, находящимися в диапазоне 400 – 480 °С. Реализация режимов ТДЦ при данных температурах наиболее рациональна и не требует дополнительного оборудования и специальной обработки цинкового порошка.

Для деталей, температура отпуска которых находится в диапазоне 440-480°С, предусмотрено увеличение длительности цинкования с целью формирования структуры с необходимым комплексом эксплуатационных свойств, а так же обеспечения твердости, регламентируемой соответствующей нормативно-технической документацией. Следует отметить, что использование гидротермально обработанных насыщающих смесей на основе цинка, а так же реализация принципа вакуумирования контейнера с обрабатываемыми деталями позволят существенно расширить номенклатуру деталей ОАО «МАЗ» для обработки способом ТДЦ.