

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СОЗДАНИЮ ЗАЩИТНЫХ ПОКРЫТИЙ СПОСОБОМ СВЕРХЗВУКОВОЙ ГАЗОПОРОШКОВОЙ НАПЛАВКИ

И.С. Михайлов, М.В. Радченко, Ю.О. Шевцов, С.Г. Уварова
Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова,
г. Барнаул, Россия

Процесс сверхзвуковой газопорошковой наплавки развивается всего 2-3 года и является достаточно новым. Поэтому не смотря на существующие базовые характеристики газопламенной наплавки этот процесс имеет свои специфические особенности, рассмотренные в данной работе.

Сверхзвуковая газопорошковая наплавка, как процесс ударного осаждения нагретых до плавления частиц на поверхности основного металла включает следующие операции: предварительная обработка поверхности основного металла для обеспечения хорошей адгезии частиц наплавляемого материала; подготовка порошков; наплавка; последующая обработка покрытия; чистовая отделка поверхности покрытия и контроль.

Предварительная обработка поверхности основы относится к числу важнейших факторов, определяющих прочность сцепления наплавляемого покрытия с основным материалом. Адгезия покрытия возникает под действием ряда механизмов, из которых определяющее значение для многих покрытий имеет механическое сцепление наплавляемого материала с поверхностью основы. Следовательно, для того чтобы наплавляемые частицы, которые ударяются и деформируются об основу, прочно сцеплялись с неровностями поверхности, основа должна быть достаточно шероховатой. В тех случаях, когда адгезия покрытия существенно зависит от сплавления наплавляемого материала с материалом основы или от образования химических соединений в переходной зоне, предварительная обработка изделия должна включать очистку поверхности.

Процесс сверхзвуковой газопорошковой наплавки необходимо осуществлять на режимах, оптимальных для выбранного способа и типа оборудования. Оптимальный режим зависит от многих факторов: характеристик источника нагрева, химического состава, формы грануляции или диаметра наплавляемого материала, состава металла основы. В практике

наплавки следует руководствоваться приведенными ниже общими рекомендациями, касающимися различных сторон процесса.

1) Состояние поверхности металла изделия. Если при визуальном осмотре на поверхности изделия обнаружены следы загрязнения (влаги, оксиды, окалины и т.д.), то следует осуществить соответствующую очистку поверхности. После дробеструйной обработки первый слой следует начинать наплавлять не позднее чем через 4 часа, а общая продолжительность от окончания дробеструйной обработки до завершения процесса наплавки покрытия не должна превышать 8 часов.

2) Дистанция наплавки. Оптимальное расстояние от среза сопла горелки до поверхности наплавки обычно не выходит за пределы 20-30 мм. При малой дистанции создается опасность деформации основного металла, при слишком большом расстоянии уменьшается прочность сцепления покрытия с основой за счет снижения скорости и температуры частиц, что приводит к образованию рыхлого покрытия.

3) Угол наплавки. Наибольшая деформация наплавляемых частиц при соударении с поверхностью происходит при угле напыления равном 90°. Допускается отклонение от вертикали, но не более чем на $\pm 5^\circ$, при большем отклонении снижается качество покрытия.

4) Температура поверхности основного металла в процессе наплавки. Перегрев поверхности основного металла в процессе наплавки вызывает снижение прочности сцепления покрытия и становится причиной деформации.

5) Равномерность толщины покрытия. Для получения покрытия равномерной толщины желательно, чтобы толщина наплавляемого за один проход слоя покрытия не превышала 0,25 мм. Покрытие требуемой толщины следует наплавлять за несколько проходов.

6) Толщина наплавляемого покрытия. При нанесении покрытия необходимо учитывать, что на поверхности основы происходит усадка наплавленного слоя, в результате чего при большой толщине покрытия может произойти разрушение контактной зоны и от-

деление покрытия от основы. Минимальная толщина покрытия должна включать припуск на обработку после наплавки и некоторый допуск на возможный износ.

7) Скорость подачи наплавляемого материала. Очень важно, чтобы наплавка происходила на оптимально выбранной и поддерживаемой на заданном уровне скорости подачи наплавляемого материала. Скорость подачи материала оказывает существенное влияние на качество покрытия.

Большинство изделий с наплавленными покрытиями подвергают окончательной механической обработке. При этом преследуются две цели: придание изделию окончательных размеров и доведение поверхности покрытия до требуемого класса чистоты.

Основными видами механической обработки наплавленных покрытий являются: резание, шлифование и полировка. Обработку следует проводить с минимальным снятием слоя за один проход.

Правильно выбранные параметры процесса и поддержание их стабильности при полном цикле наплавки изделия в значитель-

ной мере гарантируют получение заданных свойств. В связи с этим главное внимание при наплавке изделий должно уделяться контролю параметров режима наплавки.

Контроль наплавленных изделий состоит из следующих операций: определение толщины покрытия; внешний осмотр наплавленного изделия; выявление скрытых дефектов; оценка адгезионной прочности.

При внешнем осмотре покрытия контролируется общее состояние наплавленной поверхности, сравнивается с эталоном наличие внешних дефектов: трещин, сколов, вспучиваний и т.д. Для более тщательного осмотра применяют лупы с увеличением до 10 и более.

При производстве наплавленных изделий проводят контроль параметров процесса и окончательный контроль покрытий.

Параметры процесса контролируются путем наблюдения за рабочим давлением и качеством используемых газов, подачей, фракцией и качеством порошка.

Окончательный контроль включает в себя: ультразвуковой и визуальный - измерительный контроль.