

УДК 669

Анализ возможности снижения энергетических затрат при индукционной наплавке деталей плугов на РУП «Минский завод шестерен»

Магистрант Рабцевич А.В.

Научный руководитель - Константинов В.М.

Белорусский национальный технический университет

г. Минск

Упрочнение деталей наплавкой диффузионно-легированного порошка, является современным, перспективным методом, позволяющим добиться высокой износостойкости рабочих поверхностей при одновременном снижении энергоемкости и материальных затрат.

Температура плавления наплавочного порошка для индукционной наплавки составляет более 1200 °С, что отрицательно сказывается на качестве получаемого слоя и технологии наплавки в целом. Высокая температура наплавки приводит к интенсивному окислению наплавляемого порошка, ухудшению его эксплуатационных свойств и повышенному энергопотреблению установки для наплавки порошка. Так как плавление наплавочного порошка происходит за счет теплопередачи от металла подложки имеющей температуру порядка 1250 – 1300 °С. Выросшее в процессе наплавки, зерно аустенита, после закалки даст структуру, плохо выдерживающего динамические нагрузки, крупноигольчатого мартенсита, что в свою

очередь повлечет необходимость дополнительной термообработки, а следовательно и увеличение энергозатрат.

Снижение температуры плавления порошка позволит значительно снизить потери энергии в фазе наплавки, не допустить перегрева металла основы, а также произвести качественную термическую обработку непосредственно с температуры наплавки. Использование индукционной наплавки позволяет достичь достаточно высокой производительности при производстве наплавленных деталей, а использование спрейерной закалки дает возможность отказаться от применявшейся ранее закалки в масле и улучшить экологическую обстановку на рабочем месте.

Применяемый в настоящее время на РУП «Минский завод шестерен» процесс индукционной наплавки боридного порошка на лемеха и долота плугов заключается в непосредственной закалке лемехов с температур наплавки, а затем повторной термической обработки в электрических толкательных печах. Такая схема дает стабильный результат, но требует слишком больших затрат энергии.

Оптимизированная схема позволяет совместить процесс наплавки с последующей термической обработкой. Закалка детали проводится с помощью спрейерного устройства совмещенного с индуктором, после подстуживания ниже критической точки A_{c1} и повторного нагрева до температур выше A_{c3} . При этом тепло аккумулированное деталью на стадии наплавки позволяет достичь температуры закалки быстрее и следовательно снизить расход энергии, а повторный нагрев позволяет уменьшить размер зерна аустенита. Контроль температур наплавки, времени подстуживания и нагрева осуществляется при помощи оптического пирометра, встроенного в схему управления индуктором.

Таким образом, совмещение процесса наплавки с последующей термической обработкой позволит отказаться от применяемого сейчас метода. Использование тепла, аккумулированного деталью на различных участках наплавки, дает возможность существенно сократить время нагрева, а также отказаться от повторного нагрева, необходимого для отпуска изделий. Это приведет к экономии 23% электроэнергии, по сравнению с применявшейся технологией, снижению себестоимости продукции на 10% и увеличению производительности изготовления в 1,3 раза, а применение пирометра в качестве регулирующего устройства позволит добиться стабильности получаемых результатов.