

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ ВАЛОВ ТРАНСПОРТНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Тимофеева Л.А., Ленин Я.Г.

Украинский государственный университет железнодорожного транспорта

Технологический процесс ремонта и восстановления распределительного вала двигателя внутреннего сгорания, предусматривает не только восстановление нарушенных в процессе эксплуатации геометрических параметров, но и, главным образом, сдерживание тех разрушительных процессов, которые естественным образом протекают на поверхности детали.

На сегодняшнее время нет универсального способа восстановления, вышедшего из строя, распределительного вала, позволяющего повысить эксплуатационный ресурс детали, обеспечить экологическую чистоту процесса восстановления, снизить себестоимость и трудоемкость ремонта, обеспечить высокую износостойкость пары кулачок – толкатель.

Работа кулачковых механизмов характеризуется, в первую очередь, сильно выраженным динамическим нагружением трущихся поверхностей, и также имеется множество других факторов, влияющих на работу пары кулачок – толкатель. К таким факторам относятся: геометрия профиля кулачка, форма и геометрия работающей с кулачком поверхности толкателя, материал кулачка и толкателя, их физико-механические свойства, шероховатость поверхностей, применяемый смазочный материал, температура. Важным условием долговечной работы кулачкового механизма является высокая твердость металла и наличие качественного смазочного материала. В результате общего нагрева двигателя и температуры непосредственно; в трущихся парах, действия сдвиговых усилий, изнашивания, масляная плёнка, являющаяся обязательным условием работы кулачковой пары, может разрушаться, что приводит к возникновению схватывания и задира трущихся в паре поверхностей. Устойчивость граничных смазочных слоев зависит от нагрузки, скорости скольжения в контакте, температуры трущихся поверхностей. Заедание может наступить как при малых, так и при высоких частотах вращения кулачка. На малых частотах вращения кулачковая пара работает при сравнительно низких скоростях скольжения, но в условиях больших контактных нагрузок, вызывающих

разрушение масляной плёнки. С увеличением частоты вращения контактные нагрузки снижаются, но возрастает скорость скольжения, увеличивается температура, что создаёт условия для заедания. Для оценки условий заедания поверхностей кулачковой пары были проведены расчёты, показывающие, что, при определённых условиях, заедание наступает при частоте вращения кулачка менее 250 и более 1900 мин⁻¹ для пары, работающей в условиях трения скольжения.

Широкое распространение, при восстановлении геометрических размеров кулачков распределительного вала, получила плазменная наплавка. Применение инертного газа аргона в качестве защитной среды при плазменной наплавке, позволяет защитить зону наплавки от воздействия окружающего воздуха и создаёт условия для формирования наплавленного металла без пор и раковин.

Требование обеспечения высокой твёрдости кулачка могут удовлетворить, порошковые сплавы на основе железа и никеля, содержащие в своём составе Cr, В, С, которые в процессе наплавки, кулачков распределительных валов будут трансформироваться в соединения Cr-C, Cr-B, Fe-B, Ni-B.

Однако, применение износостойкого наплавочного материала недостаточно для обеспечения заданных противозадирных свойств и низкого коэффициента трения для пары кулачок – толкатель. Для повышения нагрузки задиорообразования, снижения износа при малом коэффициенте трения, предлагается использовать защитное антифрикционное покрытие. Технологическая операция по нанесению покрытия может быть сопряжена с классической термической обработкой, применяемой для повышения твердости, как после операций наплавки, так и без восстановления геометрии кулачков – наплавкой. В качестве насыщающей среды при нанесении износостойкого покрытия, предлагается использовать серосодержащие силикаты.