

ИССЛЕДОВАНИЕ ДЕТАЛЕЙ ЭЛЕКТРОНАСОСОВ НА ИЗНОСОСТОЙКОСТЬ

Профьев С.А., студ., рук. Полетаев В.А., д-р техн. наук

Рассмотрены проблемы повышения износостойкости деталей электронасосов и электродвигателей. Предложено комбинированное упрочнение, состоящее из нанесения гальванопокрытия из хрома с ультраалмазами, алмазного выглаживания и импульсной магнитной обработки.

Повышение качества изготовления агрегатов электронасосных центробежных скважинных для воды имеет важное народно-хозяйственное значение. Агрегат состоит из центробежного насоса и погружного электродвигателя. Электродвигатели с высокими эксплуатационными характеристиками обеспечивают бесперебойную и эффективную работу электронасосов.

В большинстве случаев электродвигатели и насосы выходят из строя вследствие износа нагруженных деталей (валов, втулок и т.д.) в результате их контакта с резинометаллическими подшипниками и жидкостью, проходящей через элементы электронасоса. При этом у электродвигателей и электронасосов разрушается рабочая поверхность деталей (втулки, валы), которая контактирует с подшипниками и с жидкой массой. В основном эти детали изготавливают из дорогостоящих сталей – 40Х13 и 12Х18Н10Т. Качество поверхности из этих сталей уже нельзя существенно увеличить за счет легирования или термической обработки.

Поэтому дальнейшее улучшение качества рабочих поверхностей деталей агрегатов возможно только за счет замены марок сталей 12Х18Н10Т и 40Х13 на другую сталь, например, более дешевую сталь 45, и применения многокомпонентных покрытий.

Исследовано влияние различных методов упрочнения на механические свойства стали 45, 40Х13, 12Х18Н10Т.

Упрочнение проводилось нанесением гальванопокрытия из хрома с ультраалмазами, алмазным выглаживанием, импульсной магнитной обработкой и комбинацией этих способов.

Алмазное выглаживание осуществлялось после точения, шлифования, термообработки, гальванопокрытия. Скорость вращения – 200 об/мин, подача – 0,015 мм/об; сила выглаживания – 200–300 Н.

Гальванопокрытие из хрома с ультраалмазами наносилось на втулки диаметрами 23 мм, 30 мм, 40 мм и 60 мм, изготовленные из стали 45.

Импульсной магнитной обработке подвергались втулки всех диаметров после термообработки и алмазного выглаживания. Напряженность магнитного поля – 800 кА/м, количество импульсов – 3, длительность импульса – 0,1 с, промежуток времени между импульсами – 1 с.

Для исследования деталей на износ была модернизирована установка, представляющая собой динамометр с индуктивными датчиками для измерения сил резания. Контртело было изготовлено из чугуна СЧ12 и имело контактирующую поверхность размером 10×10 мм, выполненную в виде вогнутой цилиндрической поверхности для образцов диаметрами 23, 30, 40 и 60 мм. Скорость вращения деталей – 100–200

об/мин, нагрузка в зоне контакта – 100–300 Н в зависимости от материалов втулки.

На рис. 1, 2 показано влияние метода упрочнения на износ поверхностей деталей из стали 45 и 40Х13.

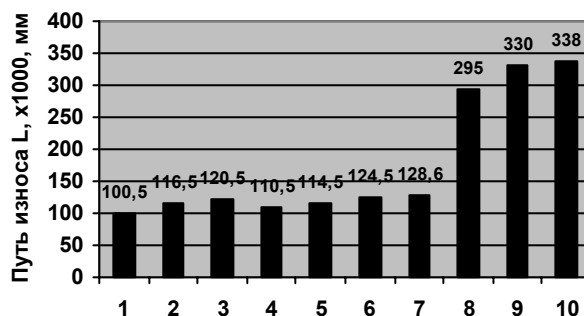


Рис. 1. Влияние метода упрочнения на износ поверхности детали Ж40мм из стали 45: 1 – (исходная) точение; 2 – точение + алмазное выглаживание (АВ); 3 – точение + АВ + импульсная магнитная обработка (МИО); 4 – термообработка (ТО); 5 – ТО + МИО; 6 – ТО + АВ; 7 – ТО + АВ + МИО; 8 – гальванопокрытие из хрома с ультраалмазами (УА); 9 – УА + АВ; 10 – УА + АВ + МИО

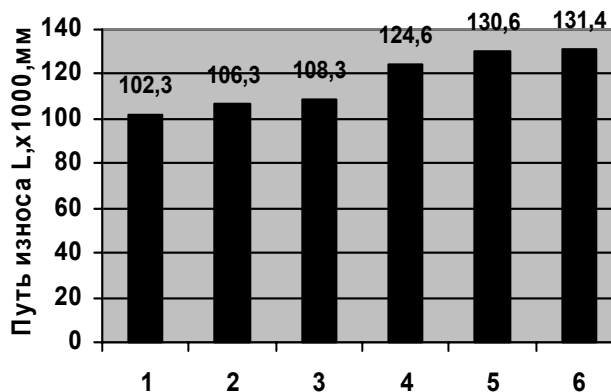


Рис. 2. Влияние метода упрочнения на износ поверхности детали Ж40мм из стали 40Х13: 1 – точение; 2 – точение + АВ; 3 – АВ + МИО; 4 – ТО; 5 – ТО + АВ; 6 – ТО + АВ + МИО

Анализ полученных данных выявил, что наибольшую износостойкость имеют детали с гальванопокрытием из хрома с ультраалмазами и последующим алмазным выглаживанием.