

УДК 621.787, 539.319

ПРИМЕНЕНИЕ АЛМАЗНОГО ВЫГЛАЖИВАНИЯ С ЦЕЛЬЮ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ГЕРМЕТИЧНОСТИ ХРОМОВОГО ПОКРЫТИЯ ПОРШНЕЙ ГИДРОЦИЛИНДРОВ

Пешков П. А., Лунин В. В., Букатый А. С.

Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С. П. Королёва, г. Самара

Алмазное выглаживание находит широкое применение в производстве гидроцилиндров шасси как отделочно-упрочняющая обработка поверхностным пластическим деформированием (ППД), повышающая эксплуатационные свойства деталей и качество поверхностного слоя. Преимуществом данного способа обработки, по сравнению с дробеструйной и многими другими способами упрочнения ППД, является высокая степень чистоты поверхности, позволяющая эффективно применять данный метод как заключительный этап технологического процесса обработки поверхности штоков и поршней гидроцилиндров шасси. При обработке гидроцилиндров шероховатость является одним из геометрических параметров качества поверхностного слоя. С применением алмазного выглаживания достигается улучшение микрогеометрии поверхности со снижением шероховатости более чем в 4 раза.

Одной из наиболее значимых проблем, возникающих на производстве, является негерметичность хромового покрытия детали «Поршень». Особенностью производства указанной детали являются повышенные требования к герметичности хромового покрытия. Испытания на герметичность проводятся с применением азота на стенде на 2-х контрольных участках: 400 – 450 мм и 10 – 20 мм от границы хромового покрытия, расположенной в средней части поршня, в результате чего поры и прочие микродефекты хрома приводят к негерметичности гидроцилиндра. Давление 150 Ат создаётся азотом в специальной оправке с резиновыми уплотнениями. Потеря герметичности в полости между оправкой и поршнем проявляется в утечках газа через поры в хроме, что свидетельствует о расслаивании и пористой структуре хрома.

Обеспечение герметичности и улучшение качества поверхностного слоя детали «Поршень» достигается путём применения алмазного выглаживания. Особенностью данной работы является применение алмазного выглаживания до операции «Хромирование» с целью создания в детали сжимающих остаточных напряжений, повышающих адгезию хромового покрытия, и после операции «Хромирование» с целью создания структуры хромированного поверхностного слоя, обеспечивающего герметичность, т.е. отсутствие утечек азота при испытаниях на герметичность.

Алмазное выглаживание поршней производилось с использованием результатов исследований, представленных в работах [1-4]. На токарном станке модели 1А616П выглаживанию подвергались поршни, не прошедшие испытания на герметичность. Использовались три типа алмазов:

- натуральный алмаз;
- искусственный алмаз, марка АСБ-1;
- искусственный алмаз, марка АСПК.

По результатам проведённых исследований отработан наиболее оптимальный режим алмазного выглаживания, обеспечивающий герметичность хромового покрытия и требуемое качество поверхности:

- шероховатость поверхности Ra 0,18;

– снижение видимости рисок от суперфинишной и шлифовальной обработок в окружном и осевом направлениях;

– отсутствие дефектов хромового покрытия.

Параметры этого режима алмазного выглаживания следующие:

– марка алмаза – АСПК;

– радиус сферы алмазного наконечника – 2 мм;

– обороты шпинделя станка – 140 об/мин;

– скорость перемещения суппорта станка – 18 мкм/об;

– усилие давления алмазного наконечника на поверхность поршня – 200 Н;

На указанном режиме произведено алмазное выглаживание партии поршней, как вновь изготовленных, так и не прошедших ранее испытаний на герметичность. В результате экспериментов все поршни прошли испытания успешно, т.е. полученные режимы выглаживания обеспечили не только необходимую шероховатость поверхности, но и улучшенную адгезию хромового покрытия, а также требуемую герметичность покрытия.

Выводы

1. Обработка алмазным выглаживанием применима не только для повышения долговечности деталей, но и для улучшения адгезии гальванических покрытий.

2. Отработанный режим выглаживания обеспечивает требуемую шероховатость поверхностного слоя и герметичность хромового покрытия при проведении испытаний с применением азота.

3. Алмазное выглаживание на отработанных режимах с целью повышения герметичности хромового покрытия применяется для гидроцилиндров, изготовленных из сталей и титановых сплавов.

4. Актуальной является задача оптимизации режимов нанесения гальванических покрытий из хрома, обеспечивающих высокую твердость хрома и герметичность покрытия.

Библиографический список

1. Shvetcov, A. N. and Skuratov, D. L., 2016. Mathematical Model and Program Development for the Efficient Process Conditions Determination During FeC0.15Cr12Ni2 Steel Diamond Smoothing. Key Engineering Materials Vol. 684. pp. 477-482.
2. Швецов, А. Н. Исследование влияния параметров процесса алмазного выглаживания на шероховатость поверхности заготовки из стали 15X12H2MBФАБ-Ш при использовании индентора из натурального алмаза [Текст] / А. Н. Швецов, Д. Л. Скуратов // Вестник СГАУ. – Самара: СГАУ, 2014. – №5(47). – Ч.1. – С. 62-67.
3. Shvetcov, A. N. and Skuratov, D. L., 2017. Evolution of the Residual Stresses Formation from FeC0.15Cr12Ni2 Steel in the Part Surface During the Diamond Smoothing. Procedia Engineering Vol. 176. pp. 355-362.
4. Скуратов, Д. Л. Линейная математическая модель для определения рациональных условий обработки на операциях алмазного выглаживания при изготовлении деталей авиационной техники [Текст] / Д. Л. Скуратов, А. Н. Швецов, С. Р. Абульханов // Вестник СГАУ. – Самара: СГАУ, 2012. – №3(34). – Ч.1. – С. 115-121.