

INVESTIGATION OF WARE RESISTANCE OF COATINGS, FORMED BY COOL GAS DYNAMIC SPRAYING

Ikonnikov S.Y., Kuznetsov Y.A.

Key words: *cool gas dynamic spraying, coating, ware resistance, lubrication.*

The results of investigation of ware resistance of coatings formed by cool gas dynamic spraying are given.

УДК 621.81

ВОССТАНОВЛЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ МАШИН МЕТОДОМ ПЛАСТИЧЕСКОЙ ДЕФОРМАЦИИ

Кадушкин А.С., Костин М.В. студенты 3 курса инженерного факультета

*Научный руководитель – Степанидина О.Н.
ФГБОУ ВПО «Ульяновская государственная
сельскохозяйственная академия им. П.А. Столыпина»*

Ключевые слова: деформация, напряжение, деталь, инструмент, эксплуатация.

Работа посвящена одному из методов восстановления и упрочнения деталей – поверхностной пластической деформации.

Поверхностное пластическое деформирование (ППД) — это метод обработки деталей без снятия стружки, при котором пластически деформируется только поверхностный слой деталей. Под давлением деформирующего инструмента микровыступы (микронеровности) поверхности детали пластически деформируются (сминаются), заполняя микровпадины обрабатываемой поверхности, что способствует повышению твердости поверхностного слоя. Более того, в поверхностном слое возникают благоприятные сжимающие

напряжения, что способствует повышению усталостной прочности на 30...70%, износостойкости – в 1,5...2 раза, значительно снижается шероховатость поверхности упрочняемой детали.

Для облегчения пластического деформирования деталь предварительно подогревают, что резко повышает пластичность металла. Так, при нагреве деталей до 900°С прилагаемую нагрузку можно снизить до 0,5...0,6 МПа. Особенно эффективным является упрочнение деталей, имеющих конструктивные или технологические концентраторы напряжений, выточки, галтели и др.

Достоинством ППД является технологическая универсальность и экономичность метода. По характеру взаимодействия инструмента с деталью методы ППД подразделяется на статические и ударные. Статическое ППД осуществляется перемещением инструмента вдоль обрабатываемой поверхности с постоянной или закономерно изменяющейся силой деформирования P или глубиной внедрения h_{λ} (рис. 1, а). В зоне контакта инструмента с деталью образуется

область пластического течения — очаг деформации (ОД), размеры которого зависят от технологических факторов.

При перемещении инструмента последовательно деформируется поверхностный слой детали. Ударное ППД осуществляется нанесением инструментом случайно распределенных (рис. 1, б) или регулярных ударов (рис. 1, в) по детали.

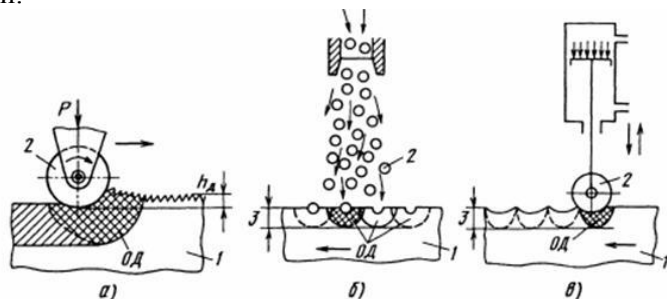


Рисунок 1 – Схемы статического (а) и ударного (б) и (в) ППД

Размеры ОД зависят от кинетической энергии, сообщаемой инструменту. Обработку ведут так, чтобы пластические отпечатки покрыли обрабатываемую поверхность с определенной степенью перекрытия. Физические представления об упрочнении деталей ППД. Основным механизмом холодной пластической деформации металлов и сплавов является внутризеренное сдвиговое перемещение одних частей кристалла относительно других, осуществляемое с помощью многочисленных видов движения дислокации по плоскостям скольжения.

С накоплением деформации дислокации размножаются, взаимодействуют между собой и другими дефектами кристаллического строения, в результате чего их движение затрудняется, а напряжение пластического течения и твердость металла (0,32 НВ) растут. Увеличение сопротивления пластической деформации называется деформационным упрочнением (наклепом) (рис. 2).

Зависимость от степени деформации сдвига Γ определяется опытами на растяжение, сжатие или др., однако, согласно гипотезе о единой кривой упрочнения, эта зависимость будет справедлива и для ППД. Если пластическая деформация сопровождается значительным выделением тепла, то это может привести к снижению, т.е. к разупрочнению.

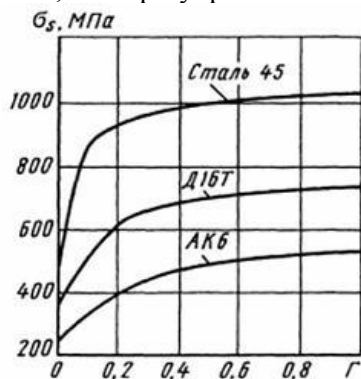


Рисунок 2 – Кривые упрочнения

Скорость деформирования в диапазоне 10х4...10х2 см-1 мало изменяет вид зависимости, однако при больших скоростях возрастает, что надо учитывать при ударных методах ППД. После достижения определенного значения Γ рост практически прекращается.

Для каждого материала имеется такое значение накопленной деформации, превышение которого не приводит к дальнейшему упрочнению металла. Более того, при чрезмерном увеличении произойдет сильное снижение ресурса пластичности металла и, как следствие, снижение эксплуатационных характеристик детали.

Параметры состояния поверхностного слоя деталей, наиболее существенно влияющие на их долговечность (шероховатость, степень и глубина упрочнения, остаточные напряжения, степень истощения ресурса пластичности металла и др.), зависят от размеров и напряженно-деформированного состояния ОД, накопленной деформации, которые, в свою очередь, зависят от материала детали и технологии ППД.

Библиографический список:

1. Гуляев А.П. «Металловедение», М: Metallurgy, 1986 г.
2. Лившиц Б.Г. «Металлография», М.: Metallurgy, 1990 г.
3. <http://tehnoinfo.ru>
4. www.labstend.ru

RESTORATION OF DETAILS OF CARS BY A METHOD OF PLASTIC DEFORMATION

*Kadushkin A. Kostin M. students 3 courses of engineering faculty
The research supervisor – Stepanidina O. N.*

Keywords: *deformation, tension, detail, tool, operation.*

Article is devoted to one of methods of restoration and hardening of details – superficial plastic deformation.