

<https://doi.org/10.26160/2572-4347-2022-15-33-35>

ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ ПАРАМЕТРОВ КАЧЕСТВА ПОВЕРХНОСТНОГО СЛОЯ НА ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ СВОЙСТВА ДЕТАЛЕЙ МАШИН

Кокорева О.Г.

*Российский государственный университет нефти и газа (НИУ)
имени И.М. Губкина; Московский авиационный институт (НИУ), Москва,
Россия*

Ключевые слова: эксплуатационные свойства деталей машин, характеристики качества поверхностного слоя, работоспособность, режимы упрочнения, тяжело нагруженная поверхность, статико-импульсная обработка, поверхностная пластическая деформация.

Аннотация. Представлен механизм формирования эксплуатационных свойств деталей машин в зависимости от параметров качества поверхностного слоя. Рассмотрены технологические возможности статико-импульсной обработки поверхностей деталей машин.

STUDIES OF THE INFLUENCE OF SURFACE LAYER QUALITY PARAMETERS ON THE OPERATIONAL PROPERTIES OF MACHINE PARTS

Kokoreva O.G.

*Gubkin Russian State University of Oil and Gas (NRU)
Moscow Aviation Institute (NRU), Moscow, Russia*

Keywords: performance properties of machine parts, surface layer quality characteristics, performance, hardening modes, heavy-loaded surface, static pulse treatment, surface plastic deformation.

Abstract. The mechanism of formation of operating properties of machine parts depending on the parameters of quality of the surface layer is presented. A nomogram has been developed for the selection of rational modes of surface hardening in accordance with the required quality characteristics.

Известно, что для повышения износостойкости, необходимо увеличить поверхностную твердость упрочняемого металла. Это возможно при повышении контактной выносливости упрочнением поверхностной пластической деформацией (ППД), режимы которой должны обеспечивать большую глубину упрочняемой поверхности. Повышение сопротивления усталости деталей в результате упрочнения пластичным деформированием за счет увеличения микротвердости поверхностного слоя составляет 65...70% [1].

Упрочнение методами ППД, образующими регулярный микрорельеф, позволяют регулировать процесс прирабатываемости поверхностей. При этом основным параметром, влияющим на износ поверхности, является шероховатость. Поэтому, одной из важнейших задач по уменьшению абразивного изнашивания поверхности является создание оптимальных параметров, требуемого направления и формы микронеровностей.

Представлено формирование эксплуатационных свойств деталей машин через заданные параметры качества их поверхностного слоя. В зависимости от условий эксплуатации необходимо: либо высокая равномерность к упрочнению, либо создание пятнистой поверхности с мягкой основой и твердыми включениями, либо многослойной поверхностью с чередованием твердых и мягких слоев.

Возникновение субшероховатости обусловлено внутренним несовершенством металла, неравномерного деформирования отдельных кристаллов, возникающей в процессе механической обработки или внешнего трения, а также влияние окружающей среды. Поэтому, основной задачей при обработке поверхностей является создание геометрии, обеспечивающей минимальное время и износ поверхностей при равномерном состоянии. При образовании регулярных микрорельефов возможно нормировать такие параметры как число выступов и впадин на единицу поверхности, длину профиля, радиус выступов и впадин, коэффициент замещения, являющихся основными характеристиками, определяющими эксплуатационные свойства деталей [2].

СИО рекомендуется для упрочнения тяжело нагруженных поверхностей детали, имеющих глубину несущего слоя до 8...10 мм, работающих в условиях усталостного износа (рис. 1).

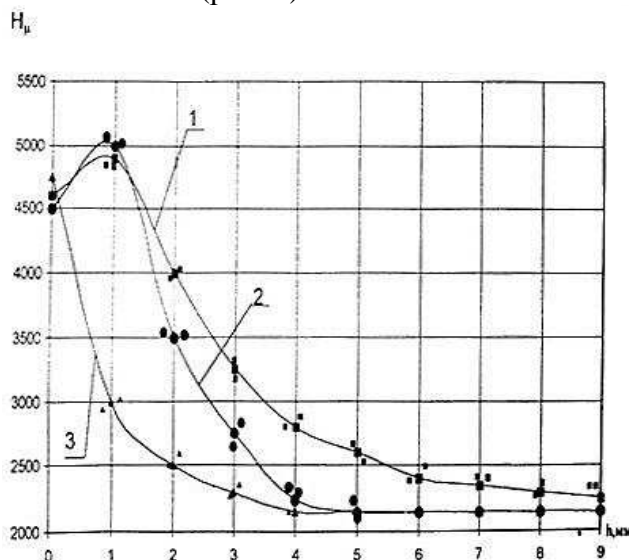


Рис. 1. Распределение микротвердости по глубине поверхности, упрочненной СИО, в зависимости от ширины (b) индентора (ролика) при $Dp=20 \text{ мм}$:
1 – $b = 15 \text{ мм}$; 2 – $b = 25 \text{ мм}$; 3 – $b = 40 \text{ мм}$

СИО позволяет увеличить микротвердость поверхностного слоя в 3 раза, отличается более высокой производительностью и низкой себестоимостью по сравнению с другими методами упрочнения и восстановления поверхностей деталей машин.

Исследованы технологические возможности статико-импульсной обработки поверхностей деталей машин, согласно которым возможно использование ППД в качестве упрочняющей обработки, формообразующей и отделочно-упрочняющей обработки.

СИО обладает большим диапазоном технологических возможностей. СИО могут подвергаться как «сырье», так и термообработанные заготовки. Большая глубина упрочняемого слоя при СИО позволяет выбирать величину припуска 1...2 мм, термообработанных – до 0,5 мм [3].

Таким образом, на работоспособность детали влияет не только степень изменения параметра качества, но и глубина упрочненного слоя, а также равномерность к упрочнению.

Анализ результатов исследования в области технологического обеспечения прочности и износостойкости деталей машин показал необходимость создания для тяжело нагруженной поверхности деталей машин глубоко и гетерогенно упрочненного поверхностного слоя.

Список литературы

1. Кокорева О.Г. Управление параметрами качества поверхности деталей машин при статико-импульсной обработке // Технология металлов. 2016. №6. С. 16-20.
2. Кокорева О.Г. Исследование параметров качества поверхностного слоя тяжело нагруженных деталей машин, упрочненных методами поверхностно-пластического деформирования // Упрочняющие технологии и покрытия. 2017. №11. С. 51-56.
3. Кокорева О.Г. Технологические возможности статико-импульсной обработки // Вестник МГАУ. 2013. №3. С. 47-50.

References

1. Kokoreva O.G. Management of surface quality parameters of machine parts in static-pulsed machining // Metal Technology. 2016. No. 6. P.16-20.
2. Kokoreva O.G. Study of quality parameters of the surface layer of heavily-loaded machinery parts, reinforced by surface-plastic deformation methods // Strengthening technologies and coatings. 2017. No. 11. P. 51-56.
3. Kokoreva O.G. Technological Capabilities of Static-Pulse Processing // Bulletin of MGAU. 2013. No. 3. P. 47-50.

Кокорева Ольга Григорьевна – кандидат технических наук, доцент kokoreva_olga_2.11@mail.ru	Kokoreva Olga Grigoryevna – candidate of technical sciences, associate professor
---	---

Received 24.03.2022