

**УДК 624.983**

## **ОДИН ИЗ ПРОГРЕССИВНЫХ СТАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА СОСТОЯНИЕ ПОВЕРХНОСТИ ДЕТАЛЕЙ**

Валентина Михайловна Никитенко<sup>(1)</sup>, Александр Анатольевич Евстигнеев<sup>(2)</sup>,  
Булат Рашитович Зиннатов<sup>(3)</sup>

*Студенты 3 курса  
кафедры «Материаловедение и обработка металлов давлением»  
Ульяновского государственного технического университета*

*Научный руководитель: В. М. Никитенко,  
Кандидат технических наук, доцент кафедры «Материаловедение и обработка металлов давлением»*

Высокие темпы развития мирового и российского машиностроения непрерывно связаны с внедрением в производство новых прогрессивных методов обработки металлов. Одним из путей развития прогрессивной технологии машиностроения является переход на обработку металлов давлением в холодном состоянии вместо обработки резанием. Применение этого метода обработки приводит к значительному повышению производительности труда, повышению точности, улучшению механических свойств и чистоты поверхности обрабатываемых деталей и создает предпосылки для комплексной автоматизации.

Поверхностное пластическое деформирование (ППД) является - одним из основных методов управления прочностных свойств деталей, который обусловлен увеличением степени использования межатомной связи и широко применяется в настоящее время в сочетании с наращиванием металла различными способами для повышения предела выносливости, долговечности деталей, для увеличения сопротивления усталости деталей машин, сооружений из разнообразных металлических материалов, для восстановления поверхностей и форм, повышения шероховатости поверхностей, увеличения коррозионной стойкости, которые, зависят от материала детали и технологии ППД.

Основой благоприятного проявления поверхностного упрочнения является возникновение в поверхностных слоях обрабатываемых деталей остаточных напряжений сжатия, которые оказывают влияние на качественные показатели процесса, передаваемых от упрочняющего инструмента на деталь.

ППД является эффективным методом локального упрочнения мест концентраций напряжений, повышает твердость поверхности, в результате чего возрастает сопротивление износу, также способствует созданию микронеровностей по форме, близкой к образующейся после приработки. ППД деталей, работающих в условиях трения и изнашивания, повышает износостойкость по сравнению со шлифованием в 1,5 раза.

Моделирование процесса ППД и оптимизации технологических решений, а также минимизации влияния неблагоприятных факторов при выяснении пригодности определенной схемы обработки позволили установить важные технологические закономерности упрочнения, которые являются основой технологических расчетов:

- степень деформации сдвига поверхностного слоя;
- глубина упрочнения;
- степень деформационного упрочнения металла;
- контактные напряжения.

Почти все современные машины и двигатели включают в себя ответственные резьбовые и шлицевые детали, условия работы которых требуют обеспечения высокой точности и повышения механических свойств резьбы и шлицев. В качестве примера можно назвать силовые шпильки и анкерные связи дизель-моторов, крупные шпильки паровых, газовых и гидравлических турбин, шлицевые валы автомобилей и так далее, которые изготавливаются в больших количествах из высоколегированных термически обработанных сталей. Образование резьбы на таких деталях резанием довольно сложно, трудоемко и не обеспечивает необходимых свойств. Поэтому более эффективной является обработка резьбы и шлицев по методу холодной пластической деформации – накатыванием.

Экспериментальные исследования в целях выявления неучтенных особенностей влияния параметров состояния поверхностного слоя деталей на их долговечность (шероховатость, степень и глубина упрочнения, остаточные напряжения, степень истощения ресурса пластичности металла и др.) проводились на металлообрабатывающих станках с ЧПУ. Для накатывания применяли стандартные ролики различной конструкции и профиля, изготавливаемые из сталей ШХ15, Р18, твердостью 60...62 HRC, устанавливаемые в резцедержателях. Для предварительной обработки использовали точение. Твердость детали составляла HRC 45. Накатные приспособления снабжены упругим элементом для поддержания постоянства силы накатывания.

Исследования позволили установить зависимости, связывающие параметры состояния поверхностного слоя с режимами ППД и прочностной характеристикой детали.

Также в массовом производстве на ОАО «УАЗ» для повышения производительности труда используют многоинструментальные приспособления, широко используют многороликовые инструменты, в которых ролики устанавливают в сепараторе.

Таким образом, исследования показали, что формообразование деталей пластическим деформированием из стали в холодном состоянии является одним из наиболее прогрессивных методов воздействия на состояние поверхности, приводящих к повышению циклической прочности в области много цикловой усталости и при больших перегрузках для обеспечения качества поверхностей технических изделий. Поэтому, совершенствование известных и разработка новых, научно обоснованных технологических процессов обработки рабочих поверхностей деталей для повышения их эксплуатационных характеристик для машиностроения на сегодня являются актуальным.

## **Литература**

1. Терентьев В.Ф. Циклическая прочность металлических материалов, 2001, 106 с.
2. Кудрявцев П.И. Не распространяющиеся усталостные трещины, 1982, 176 с.
3. Кудрявцев И. В., Поверхностный наклеп для повышения прочности и долговечности деталей машин, 2 изд. М., 1969;
4. Бернштейн М. Л., Займовский В. А., Структура и механические свойства металлов, М., 1970 Г.
5. Васильева А.Г. Деформационное упрочнение закаленных конструкционных сталей.- М.: Машиностроение, 1981.