

Дальнейшее повышение долговечности деталей машин при их изготовлении осуществляется путем применения различных методов термической и химико-термической обработки. Эти виды обработки позволяют значительно повысить прочность и износостойкость деталей. Так, после обычной закалки и соответствующего отпуска прочность углеродистой стали можно повысить в 1,5–2 раза, легированной стали в 2–3 раза. В результате химико-термической обработки представляется возможным в гораздо больших масштабах, чем при термической обработке, увеличить твердость поверхностных слоев изделий до 1200–2200 кг/мм<sup>2</sup>. Поверхностное химико-термическое упрочнение деталей машин позволяет повысить их износостойкость во много раз. Например, износостойкое борирование и хромирование увеличивают срок службы деталей, работающих в контакте с абразивной средой, в 8–10 раз, цементация и нитроцементация шестерен из средне-углеродистой стали повышают их износостойкость в 1,5–2 раза по сравнению с объемной закалкой.

Большое распространение получили также методы нанесения износостойких материалов на поверхности трения путем наплавки, напыления плакирования. В качестве мероприятий, повышающих коррозионную стойкость деталей, широко используются методы нанесения гальванических, лакокрасочных, пластмассовых и эмалевых покрытий. Процесс нанесения защитных покрытий, как правило, является заключительным в технологическом комплексе операций по созданию деталей и узлов машины, и от качества его выполнения во многом зависит долговечность изделия.

УДК 621.8

Студ. Е.П. Добровольский, М.И. Пархимович  
Науч. рук. доц. А.И. Сурус

(кафедра материаловедения и проектирования технических систем, БГТУ)

## **АНАЛИЗ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ ПОВЕРХНОСТНОГО УПРОЧНЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ИХ ДОЛГОВЕЧНОСТИ**

В связи с усложнением современных конструкций различных машин и механизмов, режимов их эксплуатации, интенсификацией рабочих процессов вопрос повышения их долговечности является актуальным. Особую роль в таких условиях играет способность деталей сопротивляться изнашиванию и усталостному разрушению. Кроме того, усталостные повреждения носят локальный характер, не сопровождаются какими-либо видимыми эффектами и поэтому особенно опасны.

Следовательно, решение вопроса возможности повышения усталостной прочности является важным.

На объёмные механические свойства изделий и, в первую очередь, на сопротивление усталостному разрушению существенно влияет состояние поверхности, поскольку зарождение усталостной трещины происходит на поверхности, или вблизи ее. В связи с этим структура поверхностного слоя и напряженное состояние оказывают решающее воздействие на долговечность и надежность работы изделий.

Основной показатель усталостной прочности – предел выносливости – сильно зависит от шероховатости поверхностного слоя, наличия в нём микротрещин, их размера. Так как при повторно-силовых напряжениях начало разрушения связано с образованием поверхностной трещины, совершенно очевидно, что с уменьшением шероховатости поверхности сопротивление усталости возрастает. Качество поверхности кроме микрогеометрии неровностей определяется, знаком напряжений, химическим составом, размером зерна, структурными изменениями, происходящими в процессе обработки деталей.

Для повышения усталостной прочности широкой номенклатуры деталей машин широко используется поверхностная пластическая деформация (ППД). Авторами [1] показано, что ППД при помощи бойкового инструмента деталей из нормализованной стали 40Х приводит к повышению уровня сжимающих макронапряжений более чем в 6 раз. При этом долговечность увеличивается в ~ 5 раз. К современным и эффективным методам обработки поверхностного слоя, относятся ультразвуковая ударная обработка (УЗУО) и ионно-плазменные технологии.

Улучшение усталостных характеристик материала согласно ряду исследований можно объяснить, увеличением в поверхностном слое плотности дефектов кристаллического строения и созданием сжимающих напряжений в работе [2] установлено, что после ультразвуковой ударной обработки (УЗУО) стали Ст3 образование в поверхностном слое субзеренной структуры, появление сжимающих макронапряжений привели к повышению предела выносливости на 50 %, а долговечность увеличилась на порядок

При таких видах упрочняющей поверхностной обработки как цементация и азотирование на поверхности возникают значительные сжимающие напряжения, препятствующие зарождению усталостных трещин.

В результате проведенных ранее ряда исследований по применению механических колебаний в процессе жидкостной карбонитрации путем введения их в расплав установлено, что колебания способствуют увеличению толщины упрочненного слоя и поверхностной твердости

износостойкости и долговечности.

Как показывают многочисленные исследования [3], комплексное упрочнение поверхности ХТО и ППД является весьма перспективным и заслуживающим дальнейшего исследования направлением на пути повышения выносливости деталей.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Вакуленко К.В. Влияние состояния поверхностного слоя на характеристики сопротивления усталости стали 40Х / К.В. Вакуленко, И.Б. Козак, В.М. Мацевитый // Восточноевропейский журнал передовых технологий. 2016. – № 3/5(81). – С. 53-61.

2. Волосевич П.Ю. Структурные изменения в зоне сварного шва стали Ст3 при ультразвуковой ударной обработке и их влияние на повышение сопротивления усталости / П.Ю. Волосевич, Г.И. Прокопенко, В.В. Кныш, О.В. Войтенко // Металлофизика и новейшие технологии. – 2008. – Т. 30, № 10. – С. 1429–1443.

3. Балтер М.А. Упрочнение деталей машин. – М.: Машиностроение, 1972. – 125 с.

УДК 684.4.05

Студ. М.А. Стельмах

Науч. рук. преп.-стажер Е.И. Гордиевич

(кафедра технологии и дизайна изделий из древесины)

### **ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ПРИМЕНЕНИИ СОВРЕМЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА МЕБЕЛИ**

Производство мебели всегда изменяется вместе со временем. Законодателями моды становятся различные новейшие взгляды и современные тенденции. Достаточно сильная конкуренция на мебельном рынке помогает появлению новых различных идей и направлений в мебельном мире.

Особое внимание следует уделить материалам для новой мебели. Тут технический прогресс шагнул довольно далеко. На сегодняшний день к основным требованиям, которые предъявляются к материалам относятся: небольшой вес, прочность и износостойчивость, большой перечень расцветок, доступная цена [1].

С учетом этих требований отмечаются изменения в использовании материалов для производства мебели, где на смену одних приходят другие. Например, сегодня происходит замена некогда исключительно деревянных частей на более выгодные ДСтП и МДФ. Кованные элементы заменили алюминиевые конструкции, которые сделали изделие