

Студ. Н.В. Кругленя, П.В. Кругленя  
Науч. рук. доц.: А.И. Сурус; ассист. А.М. Лось  
(кафедра материаловедения и проектирования  
технических систем, БГТУ)

## **ПРИНЦИПЫ ВЫБОРА МЕТОДОВ УПРОЧНЕНИЯ, ПОВЫШАЮЩИХ ДОЛГОВЕЧНОСТЬ И ХАРАКТЕРИСТИКИ ДЕТАЛЕЙ МАШИН**

Задача повышения надежности и долговечности машин и механизмов в современном машиностроении является актуальной в связи с постоянно возрастающими к ним требованиями в условиях повышающихся скоростей, и мощностей. Наряду с достоверностью и качеством расчетов при проектировании машин и механизмов важное значение имеют физико-механические характеристики применяемых материалов. В ряде случаев характеристики материалов в состоянии их поставки не удовлетворяют необходимым требованиям, что требует их улучшения путем применения различных методов упрочнения.

Выбор метода и технологии упрочнения сопряжен с различными факторами, влияющими на желаемый результат (специфические условия работы механизмов и их деталей, характер нагружения, используемые материалы и их физико-механические характеристики и др.).

При выборе метода и технологии упрочнения целесообразно руководствоваться следующими принципами:

- анализ условий работы деталей и проявляющихся или возможных отказов и их причин;
- анализ и сопоставление возможностей различных методов упрочнения для повышения физико-механических характеристик материалов;
- достигаемые положительные и возможные побочные нежелательные или отрицательные эффекты для конкретных условий;
- технологичность метода и экономическая целесообразность его применения.

На ряду с разработкой новых методов и технологий упрочнения, не менее важной является задача выбора для конкретных деталей и условий их работы наиболее эффективных методов и технологий упрочнения из числа уже известных позволяющих достигнуть желаемых результатов без дополнительных затрат на их разработку.

В работе выполнен анализ возможностей различных известных методов поверхностного упрочнения применительно к деталям трансмиссий лесных машин.

Особенности работы деталей трансмиссий лесных машин определяются различными факторами в зависимости от условий их экс-

плуатации: специфика дорожных условий, режимов эксплуатации, характера нагружения, и др.), что влияет на скорость передвижения, величину, частоту и характер нагрузок на детали ходовой части и трансмиссии.

Анализ характера и причин отказов для различных деталей трансмиссии лесных машин и результатов исследований по применению различных методов поверхностного упрочнения позволил определить наиболее эффективные методы поверхностного упрочнения для различных деталей трансмиссии лесных машин. Установлено, что для активных поверхностей зубчатых колес главной передачи переднего моста трелевочного трактора наиболее опасным видом разрушения является изнашивание при заедании, которое приводит к нарушению зацепления зубчатых колес и потере их работоспособности. В ходе проведения сравнительных испытаний зубчатых колес упрочненных цементацией борированием и боросилицированием установлено, что на поверхности зубьев цементованных колес очевидно наличие задиров и пластической деформации, основной причиной чего является недостаточная твердость поверхности цементованных зубчатых колес. На колесах упрочненных борированием происходит выкрашивание материала в связи с повышенной хрупкостью упрочненного слоя. На зубчатых колесах, упрочненных комплексным борированием пластической деформации, выкрашивания и задиров на поверхности зубьев не наблюдаются. Результаты проведенных сравнительных испытаний на износ зубчатых колес подтверждают целесообразность упрочнения их комплексным борированием. Для упрочнения деталей подвижных соединений (шлицевые валы, элементы соединительных муфт) когда необходима минимальная деформация при высоких показателях поверхностной твердости, износостойкости, усталостной прочности и сопротивления заеданию, целесообразно применять упрочнение деталей методом жидкостной карбонитрации. Проведенные ранее исследования показали, что этот метод упрочнения при определенных условиях позволяет существенно повысить твердость и износостойкость ряда деталей, поскольку у контактной поверхности происходит образование фаз высокой твердости. Полученные результаты показывают существенное повышение износостойкости и усталостных характеристик при использовании жидкостной карбонитрации в комбинации с возбуждением в расплаве механических колебаний. Это может способствовать повышению надежности и ресурса деталей машин, работающих в условиях сочетания трения и динамических нагрузок.