

возных автопоездах необходимо применять более рациональные системы управления, исключая зоны неуправляемости.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. К л ы ч к о в П. Д. Особенности эксплуатационных свойств лесовозных автопоездов. — Хабаровск: Хабаровский политехнический институт, 1979, 110 с. 2. К и р и л ь ч и к А. И. Основные кинематические параметры крестообразной сцепки лесовозного автопоезда. — В кн.: Механизация лесоразработок и транспорт леса. Минск: Выш. шк., 1984, № 14, с. 100–103.

УДК 621.785.585

И. П. НЕХАЕВ, И. Г. ДОВГЯЛЛО, канд.-ты техн. наук  
Б. Н. ПАЛЬЧЕВСКИЙ (БТИ)

### ПОВЫШЕНИЕ ДОЛГОВЕЧНОСТИ НЕКОТОРЫХ ДЕТАЛЕЙ ЛЕСОВОЗНОГО АВТОМОБИЛЯ МАЗ-509А

По данным ЦНИИМЭ, затраты труда на техническое обслуживание и ремонт лесозаготовительного оборудования составляет 22...25 %. В связи с этим повышение срока службы машин для лесной промышленности является важной народнохозяйственной задачей.

К деталям лесовозного автомобиля МАЗ-509А, подверженным интенсивному износу и коррозии, относятся крестовины карданных шарниров, крестовины дифференциалов, валы коробок передач, которые изготавливаются из цементуемых сталей, шкворни поворотных цапф, ведущие, ведомые и промежуточные кулаки тормоза из среднеуглеродистых закаливаемых сталей, поворотные цапфы переднего моста из улучшенной стали 40Х, а также другие детали.

Повышение долговечности этих деталей может быть достигнуто упрочнением их поверхностных слоев, поскольку именно в них концентрируются максимальные напряжения, возникают трещины разрушения, развиваются процессы износа и коррозии. В настоящее время одним из наиболее распространенных методов поверхностного упрочнения изделий является химико-термическая обработка (ХТО), обеспечивающая высокую твердость и износостойкость их поверхности, хорошую сопротивляемость коррозии и усталостным напряжениям. Все эти преимущества обуславливают использование ее как единственно возможного средства при решении различных технических задач. В результате ХТО представляется возможным в гораздо большей степени, чем при термической обработке, увеличить поверхностную твердость изделий, повысить их износостойкость, усталостную прочность и коррозионную стойкость [1].

Однако при выборе способа упрочнения необходимо рассматривать вопрос в комплексе, чтобы добиться эффективного изменения той характеристики, которая определяет долговечность деталей в каждом конкретном случае. Поэтому из большого разнообразия существующих видов ХТО нами был

выбран сравнительно новый метод — жидкостное азотирование в расплавах азотсодержащих солей. По сравнению с цементацией, нитроцементацией, цианированием жидкостное азотирование в большей степени повышает износостойкость, сопротивление заеданию, усталостную прочность, теплостойкость и коррозионную стойкость упрочненных деталей. Очень важно, что при жидкостном азотировании не происходит деформации изделий, так как их обработка проводится при температурах ниже температурных превращений в сплавах, что позволяет азотировать детали окончательных размеров и шероховатости.

Упрочнение деталей осуществлялось жидкостным азотированием в разработанном нами расплаве на основе неядовитых солей цианата натрия, кальцинированной соли и цианурамида [2]. В качестве упрочняемых материалов были выбраны конструкционные стали марок 18ХГТ, 45 и 40Х, так как они широко применяются для изготовления многих деталей автомобиля МАЗ-509А. Из исследованных температурно-временных режимов жидкостного азотирования оптимальными для данных сталей являются температура 560..570°C и продолжительность процесса 2...3 ч. Поверхностная твердость образцов после жидкостного азотирования определялась по Виккерсу на приборе ТП-2 при нагрузке 50 Н. Данные по изменению твердости сталей приведены в табл. 1.

Исследования износостойкости сталей проводили на машинах типа Шкоды-Савина. Износ оценивали по объему лунки, вытертой диском на плоской поверхности образцов. Данные по изменению износостойкости сталей приведены в табл. 2.

Из данных табл. 1 видно, что стали, упрочненные методом жидкостного азотирования, имеют достаточно высокую поверхностную твердость. Данные

Таблица 1. Влияние способов упрочнения на поверхностную твердость сталей

| Упрочняющая обработка   | Поверхностная твердость HV <sub>5</sub> сталей |          |          |
|-------------------------|--|----------|----------|
|                         | 18ХГТ  | 45       | 40Х      |
| Закалка и низкий отпуск | —  | 457 (45) | —        |
| Улучшение               | —  | —        | 285 (30) |
| Цементация              | 700 (58)                                       | —        | —        |
| Жидкостное азотирование | 630 (55)                                       | 542 (50) | 630 (55) |

Примечание: В скобках указана твердость по Роквеллу HRC.

Таблица 2. Влияние способов упрочнения на износостойкость сталей

| Упрочняющая обработка   | Объемный износ, мм <sup>3</sup> , сталей |       |       |
|-------------------------|--|-------|-------|
|                         | 18ХГТ                                    | 45    | 40Х   |
| Закалка и низкий отпуск | —  | 3,255 | —     |
| Улучшение               | —  | —     | 3,934 |
| Цементация              | 2,174                                    | —     | —     |
| Жидкостное азотирование | 1,450                                    | 1,410 | 1,124 |

по износу (табл. 2) показывают, что жидкостное азотирование значительно повышает износостойкость исследуемых сталей. Так, после азотирования износостойкость стали 18ХГТ повысилась в 1,5, стали 45 — 2,3, стали 40Х — в 3,3 раза по сравнению с цементованной, закаленной и улучшенной соответственно. Такое явление объясняется тем, что структура азотированного слоя по своим физико-механическим свойствам более стойка к износу, чем структура цементационного слоя стали 18ХГТ, мартенсита (после закалки и низкого отпуска) стали 45 и сорбита (после улучшения) стали 40 Х.

На основании проведенных исследований был разработан и внедрен совместно с работниками БелАЗ (г. Жодино) технологический процесс упрочнения методом жидкостного азотирования штоков, клапанов, шаровых опор, крышек и подпятников цилиндров пневмогидравлических подвесок автомобилей БелАЗ 549 и 7519. Стендовые и карьерные испытания показали, что срок службы узла повысился в три раза за счет увеличения износостойкости и усталостной прочности деталей. Аналогичные результаты получили и при испытаниях упрочненных деталей лесовозного автомобиля МАЗ-509А.

В результате повышения долговечности деталей лесовозного автомобиля МАЗ-509А сократится расход запасных частей и материалов на их изготовление, снизятся затраты труда при эксплуатации и ремонте. Увеличение срока службы автомобилей равноценно увеличению их выпуска на тех же производственных площадях.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Т к а ч е в В.Н. Методы повышения долговечности деталей машин. М.: Машиностроение, 1971. — 272 с. 2. А.с. 943322 (СССР). Расплав для азотирования/И.П.Нехаев. — Оpubл. в Б.И., 1982, № 26.

УДК 629.113.001

В.Л.БУРГАНСКИЙ (ЦБС),  
О.В.ПЕТРОВИЧ, Л.Ф.ДОРОНИН (БТИ)

### АВТОМАТИЗАЦИЯ ОБРАБОТКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОЛУАВТОМАТИЧЕСКОГО УСТРОЙСТВА КОДИРОВАНИЯ ГРАФИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ "ПЛАНШЕТ ЭХО"

При проведении экспериментальных исследований значительную часть информации получают в виде графиков. Для повышения производительности и качества обработки графической информации использовали полуавтоматическое устройство кодирования "Планшет Эхо".

Обрабатываемая информация была представлена в виде осциллограмм, полученных в результате дорожных испытаний автопоезда в реальных условиях эксплуатации.

Применение устройства кодирования позволило значительно повысить скорость и точность съема графической информации, которая записывается