

Способ повышения усталостной прочности и долговечности малолистовых рессор

Исаевич Л.А., Иваницкий Д.М.

Белорусский национальный технический университет

Основные виды отказов рессор — усталостные разрушения листов и износ концов коренных листов. Реже встречаются срез и смятие центрального болта, износ пальца и втулки ушка, поломка кронштейнов, потеря упругих свойств подвески.

Очаги зарождения трещин находятся, как правило, на вогнутой (работающей на растяжение) поверхности листа и соответствуют местам контакта с соседними листами или с деталями крепления рессор.

Известен способ упрочнения рессорных листов, при котором осуществляют дробную деформацию поверхности дробеструйной обработкой для повышения упрочнения металла путем создания на его поверхности напряжений сжатия [1]. В качестве недостатков известного способа поверхностного упрочнения можно выделить повышенный шум, низкая экологичность, необходимость частой замены или очистки дробы, невозможность регулирования параметров процесса.

Предложенный способ поверхностного упрочнения заключается в дробной деформации при прокатке с созданием в поверхностном слое рессоры фасонной полосчатой деформированной структуры, состоящей из параллельных канавок периодического профиля (рисунок 1).

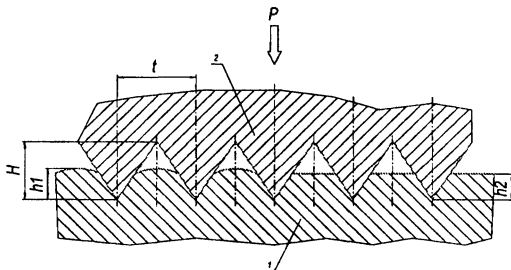


Рисунок 1. Схема процесса деформирования

Прокатный стан для осуществления упрочнения рессоры (рисунок 2) состоит из рабочей клетки 1, с двумя приводными валками, и механизма поджима верхнего валка 2.

Поверхность бочки валка образована кольцеобразными или резьбовыми выступами и впадинами регулярного профиля. Инструмент может быть изготовлен в нескольких исполнениях.

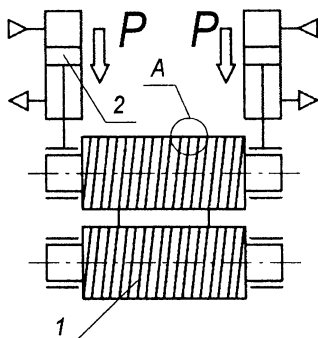


Рисунок 2. Схема стана для поверхностного упрочнения рессорных листов

В первом исполнении периодические выступы и впадины выполняются в виде многозаходной резьбы с различным шагом t_1 и t_2 и высотой h (рисунок 3). Во втором исполнении выступы и впадины образованы однозаходной резьбой с шагом $t_1=t_2=t$ с углом α равным 60° и высотой h . В третьем исполнении – в виде кольцевых выступов и впадин с шагом $t_1=t_2=t$, углом $\alpha=60^\circ$ и высотой h .

Полосчато-деформированную структуру выполняют на вогнутой стороне рессоры, так как она наиболее подвержена действию растягивающих напряжений, и во втором исполнении – на обеих сторонах. Чередующиеся впадины и выступы располагаются на поверхности с шагом t вдоль рессорных листов. Глубина деформирования h_1 , h_2 колеблется в пределах $0,4 \dots 0,6$ мм.

Направленная ориентация поверхностно-деформированных канавок образует полосчатую структуру (аналогично армирующим волокнам), которые обладают высокими механическими свойствами.

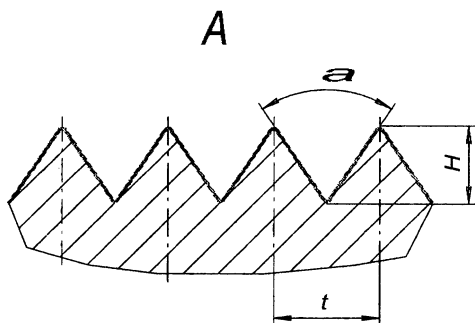


Рисунок 3. Профиль зуба на инструменте

В результате такой обработки с плоских поверхностей рессорного листа удаляется окалина. Поверхностно упрочненные канавки также являются препятствиями для лавинообразного распространения трещин по всей ширине рессорного листа.

В таблице 1 приведены результаты сравнительных испытаний на циклическую прочность.

Таблица 1

| Способы упрочнения | Номер испытанного образца | | | | | |
|-----------------------------------|---------------------------|-------|-------|-------|-------|--------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | Средне |
| Без поверхностного упрочнения [2] | 10678 | 11528 | 11332 | 11064 | 11176 | 11022 |
| Обработка дробью | 13347 | 14410 | 14166 | 13830 | 13970 | 13778 |
| Упрочнение | 18200 | 18470 | 17670 | 18017 | 17555 | 17893 |

Результаты испытаний показали, что прочность после использования новой технологии увеличивается на 30% по сравнению с базовой дробеструйной обработкой.

Литература

1. Ракицкий, А.А., Бернацкий, А.К. Обеспечение ресурса рессорных подвесок. – Мн.: Наука и техника, 1988. – 166 с.
2. Бернштейн, М.Л. Технология термомеханической обработки стали. – М.: Машиностроение, 1972. – 392 с.