

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА



Дополнительные возможности

- Пескоструйная обработка
- Электрополирование
- Покраска
- Антикоррозионная защита



ПАО «НПК СВК»

«Ъ-Науке» один из авторов патента, профессор Олег Шаврин, технология базируется на использовании упрочняющего воздействия на пружинные стали высокотемпературной термомеханической обработки. В дополнение к этому методу при изготовлении пружин применяются локальные малые деформации, что позволяет получать в металле наноразмерные субструктуры, увеличивающие прочностные характеристики пружин.

Технология включает следующие операции:

- неразрушающий стопроцентный контроль металла методом акустической дефектоскопии;
- мерная резка при поставке прутков удвоенной длины;
- навивка и закалка пружин, выполняемая на едином технологическом модуле;
- роботизированная плазменная подрезка опорных витков;
- заневоливание пружин с контролем силовых характеристик;
- шлифование опорных витков;
- контроль геометрических параметров и твердости;
- дробеструйная обработка;
- покраска сухими полимерными красками в электростатическом поле с последующей полимеризацией.

Разработанная технология отличается от традиционной тремя операциями.

- Первая — горячая навивка и закалка пружины в едином технологическом модуле, в котором выполняются последовательно три функционально и кинематически связанных процесса:

- а) индукционный непрерывно-последовательный нагрев прутка,
- б) навивка пружины на оправку,
- в) повитковая закалка навиваемой пружины в закалочной среде.

В качестве закалочной среды используется универсальный раствор полимера, обеспечивающий закалку пружин из сталей 60С2ХФА и 55С2.

- Вторая отличительная особенность — формирование опорных витков плазменной резкой на роботизированном технологическом модуле.
- Третья — покраска пружин порошковыми полимерными красками в электростатическом поле с последующей полимеризацией. Получаемое покрытие отличается высокой прочностью, стойкостью к воздействию окружающей среды. Это было установлено при тестовых испытаниях пружин выдержкой в «солевом тумане» и при обдувании песком.

СЛОВАРЬ

Грузовой вагон — вагон для перевозки грузов. Различают грузовые вагоны универсальные, пригодные для перевозки грузов широкой номенклатуры, и специальные — для одного или нескольких сходных грузов. К универсальным грузовым вагонам относятся крытые вагоны, полувагоны, платформы, цистерны и изотермические вагоны.

Колесная пара — основной элемент ходовых частей подвижного состава. Воспринимает нагрузку от рамы вагона (тележки) и служит для направления его движения по рельсовому пути. Вагонное колесо состоит из ступицы, диска и обода. У обода, обращенного внутрь колеи, имеется выступ, называемый **гребнем** или **ребордой**. Гребень предохраняет колесную пару от выхода из пределов колеи.

Полувагон — грузовой вагон, используемый для перевозки каменного угля, руды, лесоматериалов, проката металлов, сыпучих, навалочных и штучных грузов, не требующих защиты от осадков. Кузов полувагона не имеет крыши, что обеспечивает удобство погрузки и выгрузки. Различают полувагоны универсальные — с разгрузочными люками в полу и торцевыми открывающимися внутрь вагона дверями (или без дверей) и специальные без люков и дверей (глухой кузов). Последние служат для перевозки только сыпучих грузов по замкнутым маршрутам с разгрузкой на вагонопрокидывателях.

Пружины рессорного подвешивания смягчают (амортизируют) толчки и удары от пути движущемуся вагону в вертикальной плоскости, а возвращающие устройства — в горизонтальной плоскости.

Основной операцией формирования высоких прочностных характеристик является горячая навивка пружин с повитковой закалкой по определенной схеме, при которой реализуется упрочняющий эффект малодеформационной высокотемпературной термомеханической обработки. При этом формируется контролируемая наноразмерная субструктура материала пружины, которая обеспечивает повышение его прочностных свойств. Важным результатом применяемой схемы навивки-закалки является постоянство повышенных прочностных характеристик материала по длине (витков) пружин, доказательством чему является минимальное колебание межвиткового зазора в готовой пружине. В пружинах рессорного подвешивания грузовых вагонов для тележек моделей 18-6863 и 18-9855, произведенных по данной технологии, предельные отклонения составляют не более 1%. Следствием применения индукционного нагрева прутков является отсутствие на поверхности материала пружин обезуглероженного слоя.

Отличительные характеристики технологии следующие:

- структура стали характеризуется большой однородностью, повышенной плотностью дислокаций, наноразмерами субзерен;
- уменьшен (по сравнению с обычной обработкой) размер равномерно распределенных частиц карбида — цементита;
- внутри отдельного зерна создается наносубструктура с малоугловыми границами;
- средний размер субструктурного элемента ферритной матрицы составляет 20–40 нм, весь интервал встречающихся размеров находится в пределах 20–100 нм.

Это позволяет использовать стандартные пружинные стали и получать из них пружины с уникальными характеристиками для применения в тележках с увеличенной осевой нагрузкой.

По результатам испытаний в Уральском отделении Всероссийского научно-исследовательского института железнодорожного транспорта пружины, произведенные по данной запатентованной технологии, показали следующие характеристики:

- число циклов до разрушения увеличено не менее чем в десять раз;
- уровень допустимых рабочих напряжений выше на 35–40%;
- в пять-шесть раз улучшены показатели по осадке пружин.

ВЛАДИМИР ТЕСЛЕНКО, кандидат химических наук

СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕЛЕЖЕК ГРУЗОВЫХ ВАГОНОВ 18-100, 18-194-1, 18-9855 И 18-6863

| Параметр или характеристика | 18-100 (наиболее массовая тележка разработки 50-х годов, осевая нагрузка 23,5 тс) | 18-194-1 (УВЗ, осевая нагрузка 25 тс) | 18-9855 (ТВСЗ, осевая нагрузка 25 тс) | 18-6863 (ТВСЗ, осевая нагрузка 27 тс) |
|---|---|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| Осевая нагрузка, тс | 23,5 | 25 | 25 | 27 |
| Масса тележки, кг | 4800 | 4900 | 4920 | 5050 |
| База тележки, мм | 1850 | 1850 | 1850 | 1870 |
| Расчетный статический прогиб подвешивания тележки, мм: | | | | |
| — порожнего вагона | 8 | 13 | 17 | 18 |
| — груженого вагона | 46 | 65,5 | 49 | 70 |
| Коэффициент относительного трения подвешивания тележки: | | | | |
| — порожнего вагона | 0,07...0,18 | 0,10...0,40 | 0,07...0,19 | 0,10...0,40 |
| — груженого вагона | 0,08...0,15 | 0,10...0,40 | 0,07...0,13 | 0,07...0,12 |
| Срок службы, лет | 32 | 32 | 32 | 40 |
| Нормативный межремонтный срок, тыс. км (лет) | | | | |
| — до 1 планового ремонта | 210 (3) | 500 (6) | 1000 (8) | 800 (8) |
| — до следующего планового ремонта | 160 (2) | 350 (4) | 1000 (8) | 800 (8) |

Источник: Центр транспортных технологий.