



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,  
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2005104532/02, 18.02.2005

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
18.02.2005

(45) Опубликовано: 27.04.2006 Бюл. № 12

(56) Список документов, цитированных в отчете о  
поиске: RU 2208056 C2, 10.07.2003. SU 257430  
A, 20.11.1969. SU 688528 A, 30.09.1979. EP  
0092815 A2, 02.11.1983. US 3847678 A,  
12.11.1974. FR 2467646 A, 30.04.1981.

Адрес для переписки:

355003, г.Ставрополь, ул. Ленина, 351,  
кв.64, Н.Ю. Землянушновой

(72) Автор(ы):

Тебенко Юрий Михайлович (RU),  
Землянушнова Надежда Юрьевна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Землянушнова Надежда Юрьевна (RU)

## (54) СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПРУЖИН СЖАТИЯ

(57) Реферат:

Изобретение относится к изготовлению винтовых пружин сжатия, работающих с соударением витков в условиях повышенных температур. После навивки пружины с шагом, превышающим шаг готовой пружины, производят термообработку и дробеметный наклеп. Затем осуществляют прессовку пружины осевой нагрузкой, составляющей 10-300  $F_3$ , где  $F_3$  - сила пружины при максимальной деформации. Может быть проведена повторная прессовка пружины

нагрузкой, увеличенной пропорционально отношению требуемой осадки к осадке от приложения первой нагрузки. Нагрузки могут быть вибрационными. При повышенных требованиях к силовым параметрам пружины после навивки производят ее правку и шлифовку торцов со снятием на них фасок. В результате обеспечивается получение пружин с точными и стабильными во времени упругими характеристиками. 3 з.п. ф-лы.



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,  
PATENTS AND TRADEMARKS

(51) Int. Cl.

*B21F 35/00* (2006.01)*C21D 9/02* (2006.01)**(12) ABSTRACT OF INVENTION**(21), (22) Application: **2005104532/02, 18.02.2005**(24) Effective date for property rights: **18.02.2005**(45) Date of publication: **27.04.2006 Bull. 12**

Mail address:

**355003, g. Stavropol', ul. Lenina, 351,  
kv.64, N.Ju. Zemljanushnovoj**

(72) Inventor(s):

**Tebenko Jurij Mikhajlovich (RU),  
Zemljanushnova Nadezhda Jur'evna (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Zemljanushnova Nadezhda Jur'evna (RU)**

**(54) COMPRESSION SPRING PRODUCING METHOD**

(57) Abstract:

FIELD: manufacture of helical compression springs operating at impingement of their turns in condition of elevated temperatures.

SUBSTANCE: after coiling spring with pitch exceeding pitch of ready spring, the last is subjected to heat treatment and shot-blast hardening. Then spring is compressed by action of axial load consisting of  $10 - 300 F_3$  where  $F_3$  - spring force at maximum deformation. It is possible to perform secondary compression of spring by action

of load increased in proportion to relation of target camber to camber value caused by first load. Spring may be subjected to action of vibration loads. In order to satisfy high demands made to force parameters of spring the last is dressed after twisting and ends of spring are ground and chamfered.

EFFECT: possibility for making springs with accurate and stable in time elastic characteristics.

4 cl

Изобретение относится к способам изготовления винтовых пружин сжатия, работающих с соударениями витков, из обычной, упрочненной или шлифованной до навивки проволоки. Может быть использовано при изготовлении пружин, работающих как при обычных, так и при высоких температурах.

5 Известен способ изготовления пружин подвески автомобиля с благоприятным распределением остаточных напряжений по сечению витка, полученным в результате пластической осадки заневоливанием, которое производится сжатием пружины усилием максимальной деформации  $F_3$  на 6-÷48 часов, и дробеметного наклепа [1]. Такой способ увеличивает срок службы и повышает прочность пружины, но он применим только для  
10 изготовления пружин с большим диаметром сечения витка (для пружин подвески диаметром  $d \geq 12$  мм), так как при этом влияние наклепа на релаксацию нагрузки незначительно. К тому же этот способ не пригоден для изготовления пружин, работающих с соударениями витков: при эксплуатации автомобиля происходят соударения витков и из-за возникающих контактных реакций пружина теряет высоту и силовые параметры.

15 По той же причине непригоден и способ изготовления [2] пружин подвесок автомобилей ВАЗ: навивка, термообработка, дробеструйная обработка, холодная осадка трехкратным обжатием, нанесение защитного покрытия. Используемая при этом холодная осадка кратковременным трехкратным сжатием пружины усилием максимальной деформации  $F_3$  обычно применяется для устранения неравномерности шага витков  
20 пружины и некоторой их стабилизации, в том числе для проверки наличия трещин и качества выполнения предшествующих операций. По величине произошедшем при этом изменении высоты пружин предполагается судить о качестве исполнения технологического процесса. Но из-за недостаточности времени для стабилизации осадки -  
25 рекомендуется 6 ÷ 48 часов - такой метод как не гарантирует стойкость пружин подвесок, так и не дает полного представления о качестве пружин.

Известен способ изготовления высоконагруженных пружин сжатия, включающий навивку пружины, термообработку, шлифовку торцов, дробеметный наклеп, термоосадку и трехкратную холодную осадку, отличающийся тем, что термоосадку проводят при  
30 температуре 200 ÷ 250 °С [3]. Способ осуществляют следующим образом. На пружинонавивочный автомат подают упрочненную до навивки проволоку и навивают пружину с шагом, превышающим шаг готовой пружины. Затем в печи производят отпуск при температуре 410 °С. Далее, у термообработанных пружин шлифуют торцы. После 100% люмконтроля и промывки осуществляют дробеметный наклеп на дробеметной установке камерного типа и последующую термоосадку силой максимальной деформации  $F_3$  при  
35 температуре 240 °С в специальной печи. Затем после промывки и трехкратной осадки снимают фаски на двух торцах пружины согласно требованиям чертежа. Последние операции - фосфатирование, консервация и упаковка. При данной последовательности технологических операций величина релаксации нагрузки при заневоливании на 48 ч при  
40 температуре 130 °С составляет 2 ÷ 4%.

Однако этот способ имеет недостатки. Он не пригоден для пружин, работающих в динамическом режиме с соударениями витков из-за возникновения контактных реакций в витках, приводящих к преждевременной осадке пружин и потере геометрических и силовых параметров. К тому же шлифовка витков и снятие фасок на торцах пружин после  
45 термообработки нарушает созданную термообработкой структуру материала пружин, что снижает их качество - эти операции следует производить до термообработки. А так называемая трехкратная осадка пружин из-за недостаточности времени для стабилизации осадки не гарантирует качество пружины. Поэтому этот способ, как и указанные выше, не приемлем для пружин, работающих с соударениями витков. Однако наличие в нем  
50 некоторых операций и порядок их выполнения позволяет принять его за прототип.

Технический результат, на достижение которого направлено изобретение, заключается в разработке технологического процесса, позволяющего повысить качество изготовления пружин с точными и стабильными во времени упругими характеристиками при работе пружин с соударениями витков.

Технический результат достигается за счет наличия новых операций технологического процесса и новой их последовательности, а именно: сущность изобретения заключается в том, что в способе изготовления пружин сжатия, включающем навивку пружины с шагом, превышающим шаг готовой пружины, термообработку, дробеметный наклеп,  
 5 отличающийся тем, что после дробеметного наклепа выполняют операцию прессовки пружины осевой нагрузкой  $10 \div 300 F_3$ , где  $F_3$  - сила пружины при максимальной деформации, и повторно прессовку нагрузкой, увеличенной пропорционально отношению требуемой осадки к осадке от приложения первой нагрузки. При этом нагрузки могут быть вибрационными. При достижении заданной высоты пружины повторная прессовка не  
 10 обязательна. При повышенных требованиях к силовым параметрам пружины после навивки производят ее правку и шлифовку торцов со снятием на них фасок.

Благодаря операции прессовки происходит пластическое упрочнение пружины: создается благоприятное напряженное состояние на поверхности и внутри витков пружины, противодействующее возникновению осадки при работе пружины, а использование метода  
 15 пропорционального приложения нагрузки [4] обеспечивает точность изготовления пружин по высоте и нагрузке. Время приложения нагрузки - секунды или доли секунды. Для более равномерного распределения нагрузки по сечению витков пружины ее прилагают вибрационно [5].

Определение припуска на осадку пружины и нагрузки известны и освещены в  
 20 литературе: припуск должен быть больше суммы припуска под осадку в указанных выше технологиях и осадки при работе пружины в изделии - ориентировочно 1,5 припуска под обычное заневоливание, и уточняться испытаниями пружин [6].

При осуществлении предлагаемого способа стойкость пружин увеличивается в  $1,5 \div 2$  раза относительно пружин, изготовленных с использованием приведенных выше способов.

25 Способ осуществляют следующим образом. На пружинонавивочный автомат подают обычную, упрочненную или шлифованную до навивки проволоку и навивают пружину с шагом, превышающим шаг готовой пружины. Производят термообработку пружин - закалку и отпуск, и осуществляют дробеметный наклеп. После дробеметного наклепа выполняют операцию прессовки пружины осевой нагрузкой в пределах  $10 \div 300 F_3$  и повторно  
 30 нагрузкой, увеличенной пропорционально отношению требуемой осадки к осадке от приложения первой нагрузки. Затем - нанесение защитного покрытия и замеры параметров пружины, консервация и упаковка. При изготовлении особенно точных по силовым параметрам пружин после навивки их правят и шлифуют торцы со снятием на них фасок.

Примечание: под термообработкой пружины подразумевается ее закалка с  
 35 последующим отпуском в соответствии с режимами, принятыми для определенной марки пружинных сталей [7].

Источники информации

1. Патент EP 0645462 A1, кл. C 21 D 9/02, 29.03.95.
2. Семаков В.О многообразии моделей пружин подвесок автомобилей ВАЗ, их  
 40 производстве, эксплуатации и взаимозаменяемости // За рулем. 1998. №5, с.244-245.
3. Патент RU 2208056 C2, C 21 D 9/02, 08.02.2001.
4. А.с. СССР 554915, М.кл. В 21 F 35/00, 10.07.75.
5. А.с. СССР 580474, М.кл. G 01 M 13/00, В 21 F 35/00, 1976.
6. Землянушнова Н.Ю., Тебенко Ю.М. Повышение качества пружин. Ставрополь:  
 45 СевКавГТУ, 2001, 93 с.
7. Рахштадт А.Г. Пружинные стали и сплавы. М.: Металлургия, 1982, 400 с.

#### Формула изобретения

50 1. Способ изготовления пружин сжатия, включающий навивку пружины с шагом, превышающим шаг готовой пружины, термообработку, дробеметный наклеп, отличающийся тем, что для достижения стойкости пружины и уменьшения отклонений по высоте после дробеметного наклепа выполняют операцию прессовки пружины осевой нагрузкой в пределах  $10 \div 300 F_3$ , где  $F_3$  - сила пружины при максимальной деформации.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что к пружине прилагают повторную нагрузку, увеличенную пропорционально отношению требуемой осадки к осадке от приложения первоначальной нагрузки.

3. Способ по п.1 или 2, отличающийся тем, что нагрузку прилагают вибрационно.

5 4. Способ по п.1 или 2, отличающийся тем, что после навивки производят правку пружины и шлифовку ее торцов со снятием на них фасок.

10

15

20

25

30

35

40

45

50