



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

ДЛЯ СЛУЖЕБНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ № 00000033

(19) SU (11) 1820690 A1

(51) F 16 B 19/08

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПАТЕНТНОЕ
ВЕДОМСТВО СССР
(ГОСПАТЕНТ СССР)

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 4903738/27

(22) 21.01.91

(71) Украинский филиал Научно-исследовательского института авиационной технологии и организации производства

(72) В. А. Матвиенко

(56) Авторское свидетельство СССР № 1097837, кл. F 16 B 19/08, 1982.

(54) СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СОЕДИНЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ

(57) Использование: для сборки крупногабаритных агрегатов из полимерных композиционных материалов. Сущность изобретения: в способе изготовления соединения деталей, включающем изготовление соединяемых деталей, стержня с закладной головкой и поперечным рифлением на свободном конце и обжимной цилиндрической втулки с коническим пояском, выполненные в соединяемых деталях отверстия под стержень, совмещение упомянутых отверстий и установку в них стержня, установку отжимной втулки коническим пояском в сторону

соединяемых деталей и создание условий обжатия стержня и фиксации соединяемых деталей относительно друг друга, обжимную втулку изготавливают из материала с памятью формы с напряжением термомеханического возврата ($\sigma_{\text{ТВ}}$), определяемым из соотношения $[\sigma_{\text{см}}] \leq [\sigma_{\text{ТВ}}] \geq [P_{\text{сж}}]$ где $\sigma_{\text{см}}$ – предел прочности на смятие материала детали под обжимной втулкой; $P_{\text{сж}}$ – усилие обжатия соединяемых деталей стержнем, стержень изготавливают из материала с пределом текучести $\sigma_{\text{т}}$, определяемым из соотношения $\sigma_{\text{т}} \leq 1,2 \sigma_{\text{ТВ}}$, перед совмещением отверстий соединяемых деталей на их сопрягаемые поверхности наносят клей, а перед установкой обжимной втулки на стержень деталь охлаждают до температуры прямого мартенситного превращения и деформируют, выполняя из конического пояса фланец и увеличивая ее диаметр, а условия обжатия создают нагреванием втулки, 4 ил.

Изобретение относится к технологии сборки деталей. Техпроцессы на основе изобретения предназначены, преимущественно, для сборки высоконагруженных агрегатов, работающих в условиях переменных нагрузок.

Целью изобретения является повышение надежности фиксации деталей.

На фиг. 1 представлено соединение деталей; на фиг. 2 – обжимная втулка в исходном состоянии; на фиг. 3, 4 – обжимная втулка после деформирования в охлажденном до температуры прямого мартенситного превращения состоянии.

Способ выполнения соединения деталей осуществляют следующим образом.

В собираемых деталях 1 и 2 образуют отверстия, на сопрягаемые поверхности деталей 1 и 2 наносят клей 3, совмещают сопрягаемые поверхности и отверстия, устанавливают в них стержень 4, изготовленный из материала с пределом текучести $[\sigma_{\text{т}}]$, определяемым из соотношения $[\sigma_{\text{т}}] \leq 1,2 [\sigma_{\text{ТВ}}]$, с закладной головкой 5 и рифлением на конце 6, устанавливают на него обжимную втулку 7, изготовленную из материала с эффектом памяти формы, величина напряжения термомеханического возврата

(19) SU (11) 1820690 A1

материала определяют из соотношения $[\sigma_{см}] \geq [\sigma_{тв}] \geq [P_{сж}]$ (фиг. 1), при этом обжимную втулку 7 перед установкой на рифленый конец 6 стержня 4 охлаждают до температуры прямого мартенситного превращения и деформируют, выполняя из конического пояса (фиг. 2) фланец и увеличивая ее диаметр (фиг. 3), а условия обжатия создают нагреванием втулки 7 (фиг. 4).

П р и м е р. В качестве соединяемых деталей были использованы пластины из полимерного композиционного материала КМУ-3л на основе углеродного волокна и связующего Э341А. Напряжение смятия КМУ-3л равно $\sigma_{см} = 55 \cdot 10^7$ Па. В пластинах были выполнены отверстия диаметром 5,05 мм. На сопрягаемые поверхности пластин наносился эпоксидный полимерный клей холодного отверждения ВК-27. Наиболее высокие характеристики прочности соединений, выполненных на клее ВК-27, как показали приведенные ранее исследования, достигаются при толщинах клингового слоя в пределах 0,1–0,2 мм. Экспериментально установлено, что для получения такой толщины клеевого слоя необходимо создать давление сжатия пакета $P_{сж} = 0,5 - 0,7 \cdot 10^5$ Па. Далее, согласно изобретению, пользуясь соотношением $[\sigma_{тв}] \leq 1,2 [\sigma_{тв}]$ и с учетом требуемой прочности соединения на срез выбирали материал стержня – титановый сплав ВТ-16, предел текучести которого равен $\sigma = 115 \cdot 10^7$ Па. Из этого сплава методом холодной высадки изготавливали стержень диаметром 5,0 мм с головкой и поперечным рифлением на свободном конце. Диаметр выступов поперечного рифления равен $5,0 - 0,05$ мм. После совмещения сопрягаемых поверхностей собираемых пластин и отверстий в них устанавливался стержень. Согласно изобретению, пользуясь соотношением $[\sigma_{см}] \geq [\sigma_{тв}] \geq [P_{сж}]$, для изготовления обжимной втулки выбран сплав с эффектом памяти формы типа ВСП-1-2, напряжение термомеханического возврата которого $\sigma_{тв} = 20 - 25 \cdot 10^7$ Па, температура обратного мартенситного превращения выше -196°C . Из этого сплава механической обработкой изготовлена обжимная втулка с коническим пояском и внутренним диаметром цилиндрической части равным $d_1 = 4,6^{+0,05}$ мм. Далее обжимная втулка охлаждалась в жидком азоте до температуры прямого мартенситного превращения -196°C и в охлажденном состоянии подвергалась деформированию. в результате которого внутренний диаметр цилиндрической части был увеличен до размера $d_2 = 5,05$ мм и коническому пояску придали форму флан-

ца. Затем обжимную втулку устанавливали на рифленый конец стержня таким образом, чтобы фланец был обращен к пластине. Для проявления эффекта памяти формы, вследствие которого происходит обжатие втулки, последнюю нагревали. При этом под действием конического пояса, стремящегося восстановить свою первоначальную форму, происходит сжатие пластин. В таком состоянии при нормальной температуре происходит полимеризация клея.

В результате исследования соединения установлено: отсутствие повреждения поверхности пластины под обжимным кольцом и утонение стержня под обжимной втулкой; толщина клеевого слоя в соединении равна 0,12–0,18 мм; проникновение материала обжимной втулки во впадины поперечного рифления стержня происходит на глубину 0,50–0,62 мм; прочность соединения при осевом нагружении равна 1800–3000 Н.

Эти показатели обеспечивают прочность соединения и удовлетворяют требованиям, предъявляемым к надежности соединений данного класса.

Преимущества заявленного технического решения по сравнению с прототипом заключаются в повышении ресурса соединения в среднем на 15–20% и статической прочности при осевом нагружении на 25–30%.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

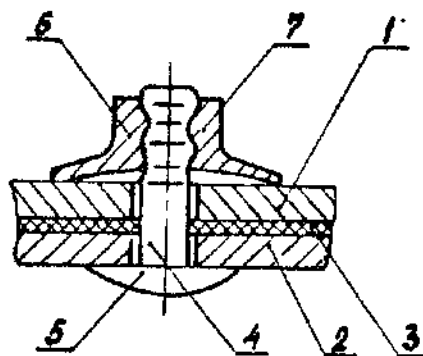
Способ изготовления соединения деталей, включающий изготовление соединяемых деталей, стержня с закладной головкой и поперечным рифлением на свободном конце и обжимной цилиндрической втулки с коническим пояском, выполнение в соединяемых деталях отверстий под стержень, совмещение упомянутых отверстий и установка в них стержня, установка обжимной втулки коническим пояском в сторону соединяемых деталей и создание условий обжатия стержня и фиксации соединяемых деталей относительно друг друга, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что, с целью повышения надежности фиксации, обжимную втулку изготавливают из материала с памятью формы с напряжением термомеханического возврата $\sigma_{тв}$, определяемым из соотношения $[\sigma_{см}] \geq [\sigma_{тв}] \geq [P_{сж}]$.

где $\sigma_{см}$ – предел прочности на смятие материала детали под обжимной втулкой;

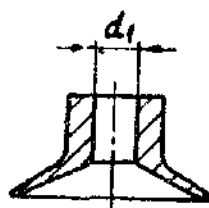
$P_{сж}$ – усилие обжатия соединяемых деталей стержнем, стержень изготавливают из материала с пределом текучести $\sigma_{тв}$, определяемым из соотношения $\sigma_{тв} \leq 1,2 [\sigma_{тв}]$.

перед совмещением отверстий соединяемых деталей на их сопрягаемые поверхности наносят клей, а перед установкой обжимной втулки на стержень деталь охлаждают до температуры прямого мартен-

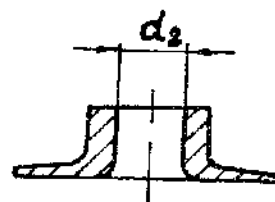
ситного превращения и деформируют, выполняя из конического пояска фланец и увеличивая ее диаметр а условия обжатия создают нагреванием втулки



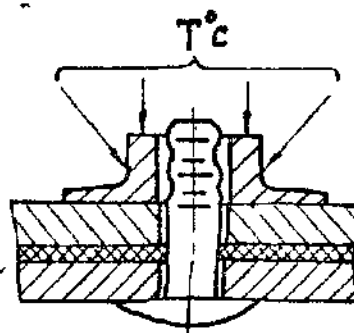
Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4

Редактор С. Кулакова

Составитель И. Храмцова
Техред М. Моргентал

Корректор М. Ткач

Заказ 1891/ДСП

Тираж

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035 Москва Ж-35, Раушская наб. 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент" г. Ужгород ул. Гагарина 101

