

СПОСОБ ПЕРЕУСТАНОВКИ ЗАГОТОВКИ В ТРЕХКУЛАЧКОВЫЙ МЕХАНИЗИРОВАННЫЙ ПАТРОН

А.П. АРХАРОВ, канд. техн. наук

Тверской государственной технической университет, 170026, Тверь,
наб. Аф. Никитина, д. 22, e-mail: arharovanatoliy@yandex.ru

© Архаров А.П., 2021

Проведен анализ известных способов переустановки заготовок в механизированные патроны. Выявлены их достоинства и недостатки. Раскрыты сущность и реализация разработанного способа. Проведено его сравнение с аналогичными известными решениями. Отражены оригинальность способа и достигаемый технический результат.

Ключевые слова: переустановка, способ, заготовка, закрепление, патрон, точность, автоматизация.

DOI: 10.46573/2658-5030-2021-20-23

ВВЕДЕНИЕ

В машиностроении при изготовлении деталей используются высокотехнологичные двухшпиндельные токарные многоцелевые станки с ЧПУ. После обработки заготовки на одном из шпинделей возникает необходимость ее переустановки на другой шпиндель. Для закрепления заготовок на таком оборудовании используют трехкулачковые самоцентрирующие патроны [1]. Эти патроны обладают высокой надежностью закрепления, поскольку закрепление выполняется в трех местах поверхности заготовки [2]. Однако при переустановке заготовки с закреплением ее кулачками самоцентрирующего патрона, расположенного на контршпинделе, другой патрон, закрепленный на основном шпинделе, удерживает заготовку в закрепленном состоянии. При этом отклонения от соосности патронов и от соосности закрепляемой поверхности относительно патрона контршпинделя, а также отклонение формы закрепляемой поверхности приводят к деформации переустанавливаемой заготовки из-за одновременного закрепления ее кулачками контршпинделя. Это снижает точность переустановки. Кроме того, ограничиваются технологические возможности способа из-за невозможности закрепления заготовки за поверхность несимметричного профиля.

Необходимость переустановки заготовки возникает также при автоматической загрузке металлорежущих станков. В этом случае заготовки переустанавливаются из позиции, в которой они размещены, в другую позицию для последующей обработки. С этой целью используют способ переустановки заготовки с применением самоцентрирующих механизированных захватов [3]. На точность переустановки этим способом влияют такие же погрешности расположения и формы, которые присущи вышеупомянутому способу.

Отмеченные недостатки устранены в способе установки заготовки в двухкулачковом механизированном патроне [4, 5]. В этом способе устанавливают заготовку на базирующий элемент. Устанавливают патрон напротив заготовки. Подводят патрон к базирующему элементу, перемещают кулачки патрона в радиальном направлении на сближение с заготовкой. В момент касания одного из кулачков с заготовкой прерывают перемещение этого кулачка, а возобновляют его перемещение при касании другого

кулачка с упомянутой заготовкой. Затем закрепляют заготовку одновременно двумя кулачками и отводят патрон с заготовкой в исходное положение.

Указанный способ позволяет переустанавливать заготовки, лишенные подвижности в радиальном направлении. Однако при этом закрепление заготовки выполняется в двух местах закрепляемой поверхности, что ограничивает технологические возможности данного способа, поскольку нельзя закрепить, например, заготовку за трехгранную поверхность или за поверхность несимметричного профиля. Кроме того, снижается надежность установки при закреплении за поверхности, для которых закрепления только в двух местах недостаточно (например, за цилиндрические поверхности, имеющие погрешности формы в виде огранки или овальности).

Проблемой является разработка способа переустановки заготовки, лишенной подвижности в радиальном направлении, при закреплении в трехкулачковом механизированном патроне.

В результате решения этой проблемы повышается точность и надежность переустановки за счет применения для закрепления заготовки трехкулачкового механизированного патрона с переменным движением кулачков.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В работе использовался анализ известных способов переустановки заготовок на технологическом оборудовании. При разработке усовершенствованного способа применялся синтез таких существенных признаков, которые в совокупности обеспечивают новизну и оригинальность способа.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Решение поставленной проблемы и технический результат достигнуты в разработанном способе переустановки заготовки в трехкулачковый механизированный патрон. Его основу составляет способ установки заготовки в двухкулачковом механизированном патроне [4].

Сущность разработанного способа заключается в следующем.

В способе устанавливают заготовку на базирующий элемент. Трехкулачковый механизированный патрон устанавливают напротив заготовки. Подводят патрон к базирующему элементу. Перемещают кулачки патрона в радиальном направлении на сближение с заготовкой. Прерывают движение каждого из первых двух кулачков в моменты их касания заготовки. Возобновляют прерванные движения упомянутых кулачков при касании заготовки третьим кулачком. Затем совместными движениями всех трех кулачков закрепляют заготовку и отводят патрон с заготовкой в исходное положение.

Сравнение разработанного способа с известным [4] показывает следующее. В разработанном способе движение кулачка, коснувшегося заготовки вторым, также приостанавливают. В известном способе перемещение упомянутого кулачка не прерывают, а в момент его касания начинают закрепление заготовки. В разработанном способе возобновление приостановленных движений и первого и второго кулачков начинают только после касания заготовки третьим кулачком, а закрепление выполняют одновременно тремя кулачками. Такое переменное движение кулачков при сближении с заготовкой, а также одновременное закрепление заготовки в трех местах позволяет уменьшить влияние погрешности формы закрепляемой поверхности и погрешности ее расположения относительно оси патрона на точность и надежность переустановки. Кроме того, расширяются технологические возможности заявленного способа переустановки за счет закрепления, например, за трехгранную поверхность.

На рисунке показана схема осуществления способа. Способ выполняется следующим образом.

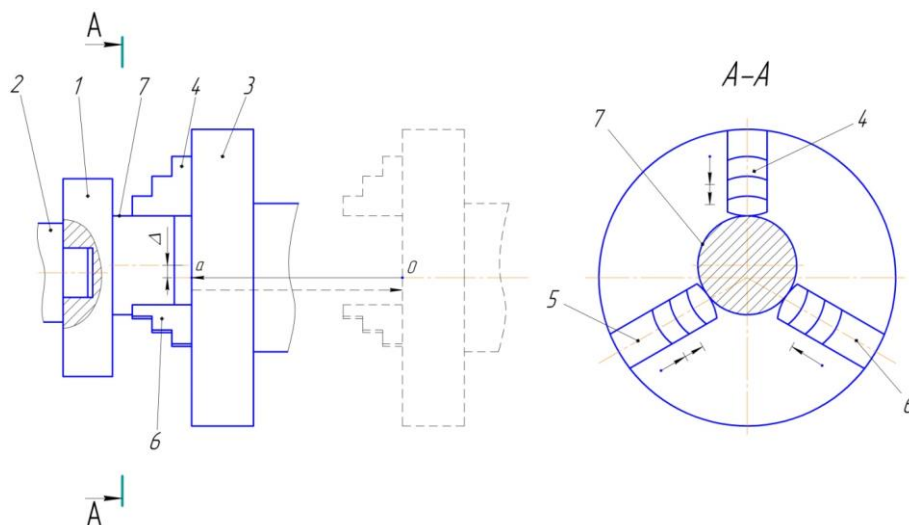


Схема осуществления способа

Заготовку 1 устанавливают на базирующий элемент 2. Напротив заготовки устанавливают механизированный трехкулачковый патрон 3. Подводят патрон 3 к базирующему элементу 2. Перемещают кулачки 4, 5 и 6 патрона в радиальном направлении на сближение с заготовкой. Из-за отклонения от соосности Δ закрепляемой поверхности 7 относительно рабочей поверхности кулачков, погрешности формы закрепляемой поверхности, а также возможного отклонения от симметричности профиля этой поверхности, касание кулачков с упомянутой поверхностью произойдет неодновременно. В момент касания кулачка, который первым коснется поверхности, например, кулачка 4, прерывают его перемещение. Прерывают также перемещение кулачка, который следующим коснется упомянутой поверхности, например, кулачка 5. Возобновляют прерванные перемещения упомянутых кулачков в момент касания поверхности третьим кулачком 6. Затем одновременно закрепляют заготовку всеми тремя кулачками. После этого отводят патрон с заготовкой в исходное положение.

Осуществляемая таким образом переустановка заготовки, лишенной подвижности в радиальном направлении, в трехкулачковый механизированный патрон, отличается высокой точностью и надежностью.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенный структурный анализ способов, используемых для установки и переустановки, загрузки и разгрузки заготовок на технологическое оборудование, выявил их достоинства и недостатки. Разработанный способ переустановки с использованием трехкулачкового механизированного патрона с переменным движением кулачков позволяет устранить недостатки известных способов и обеспечить повышение точности и надежности переустановки. Способ может быть использован на машиностроительных предприятиях при автоматических загрузке, переустановке заготовок на технологическом оборудовании и его разгрузке.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 24351-80. Патроны токарные самоцентрирующие трех- и двухкулачковые клиновые и рычажно-клиновые. М.: Издательство стандартов, 1993. 11 с.

2. Справочник технолога-машиностроителя: в 2 т. Т. 1 // Дальский А.М., Суслов А.Г., Косилова А.Г. [и др.]. 5-е изд., испр. М.: Машиностроение-1. 2003. 912 с.

3. Малов А.Н. Загрузочные устройства для металлорежущих станков. М.: Машиностроение. 1972. 400 с.

4. Архаров А.П., Павлов А.В. Способ установки заготовки в двухкулачковом механизированном патроне // *Вестник Тверского государственного технического университета*. 2017. № 1 (31). С. 40–41.

5. Патент РФ 2623549. *Способ установки заготовки в двухкулачковом механизированном патроне* // Архаров А.П. Заявл. 26.10.2016. Опубл. 27.06.2016, Бюл. № 18.

Для цитирования: Архаров А.П. Способ переустановки заготовки в трехкулачковый механизированный патрон // *Вестник Тверского государственного технического университета. Серия «Технические науки»*. 2021. № 3 (11). С. 20–23.

METHOD FOR REINSTALLING A WORKPIECE INTO A THREE-JAW MECHANIZED CHUCK

A.P. ARKHAROV, Cand. Sc

Tver State Technical University, 22, Af. Nikitin emb., 170026, Tver,
Russian Federation, e-mail: arharovanatoliy@yandex.ru

The analysis of the known methods of reinstalling workpieces into power chucks is carried out. Their advantages and disadvantages are revealed. The essence and implementation of the developed method are disclosed. It is compared with similar known solutions. The originality of the method and the achieved technical result are reflected.

Keywords: reinstallation, method, workpiece, fastening, chuck, accuracy, automation.

REFERENCES

1. GOST RF 24351-80. Patrony tokarnyye samotsentriruyushchiye trekh- i dvukhkulachkovyye klinovyye i rychazhno-klinovyye [Lathe concentric three- and two-cam wedge-type and lever-wedge-type chucks]. Moscow: Izdatelstvo standartov. 2019. 11 p. (In Russian).

2. Spravochnik tehnologa-mashinostroitelja: v 2 t. [Machine building technologist directory in 2 volumes] V. 1. A.M. Dalsky, A.G. Suslov, A.G. Kosilova, etc. 5th edition, revised. Moscow: Mashinostroenie-1, 2003. 912 p.

3. Malov A.N. Zagruzochnyye ustroystva dlya metallorzhushchikh stankov [Feeding equipment for metal cutting machines]. Moscow: Mashinostroenie. 1972. 400 p.

4. Arkharov A.P., Pavlov A.V. Method of workpiece installation in two-cam mechanized chuck. *Vestnik Tverskogo Gosudarstvennogo Tehnicheskogo Universiteta*. 2017. No 1(31), pp. 40– 41. (In Russian).

5. Patent RF 2623549. *Sposob ustanovki zagotovki v dvukhkulachkovom mehanizirovannom patrone* [Method of workpiece installation in two-cam mechanized chuck]. Arkharov A.P. Declared 26.10.2016. Published 27.06.2016. Bulletin No 18. (In Russian).

Поступила в редакцию/received: 10.03.2021; после рецензирования/revised: 17.03.2021;
принята/accepted: 05.04.2021