

Патроны спиральные. Основные типы и размеры

77-48211/581818

05, май 2013

Лыкосова Е. С., Виноградов Д. В.

УДК 67.05

Россия, МГТУ им. Н.Э. Баумана

Kate555-92@mail.ru

vdv2010@bk.ru

Введение

Токарными патронами называют приспособления, устанавливаемые на шпинделе токарного станка и предназначенные для закрепления заготовок по наружной или внутренней поверхности с радиальным действием зажимной силы. Если закрепление производится кулачками, то такие патроны называют кулачковыми.

Кулачковые патроны различаются по следующим признакам:

1. По числу кулачков патроны разделяют на двух-, трех-, четырехкулачковые, многокулачковые и т.д. Четырехкулачковые и многокулачковые патроны применяют редко, для закрепления четырехгранных и многогранных деталей. Трехкулачковые патроны предназначены для зажима цилиндрических, шестигранных, трехгранных и т.п. заготовок, а двухкулачковые – для закрепления четырехгранных заготовок или заготовок с параллельными плоскостями.

2. По центрированию заготовки кулачковые патроны подразделяют на центрирующие (самоцентрирующие) и нецентрирующие (несамоцентрирующие). Самоцентрирующие патроны совмещают при зажиме геометрическую ось заготовки с геометрической осью шпинделя станка. Центрирование заготовки в кулачковых патронах основано на том, что с помощью имеющегося в них механизма кулачки одновременно движутся к центру или от центра [8].

3. По типу привода, осуществляющего сведение-разведение кулачков, различают винтовые, спиральные, клиновые, рычажные, шестеренчатые и мембранные кулачковые патроны.

4. По конструкции и форме кулачков кулачковые патроны разделяют на патроны:

- с прямыми и обратными кулачками;
- с призматическими и ступенчатыми кулачками (расположение зажимных поверхностей кулачков уступом по трем различным радиусам увеличивает диапазон

размеров зажимаемых деталей и облегчает переналадку патрона с одного размера на другой);

- с обычными и фасонными кулачками, позволяющими зажимать детали различной формы;

- с цельными кулачками и с кулачками, оснащенными сменными губками;

- с закаленными и "сырыми" кулачками;

- с регулируемыми и нерегулируемыми кулачками;

- с постоянными и сменными кулачками.

5. По механизации привода различают патроны с внешним (тяговым) или встроенным приводом. Патроны с тяговым приводом имеют зажимные элементы, связанные тягами с пневматическим, гидравлическим или каким-либо другим приводом.

Наиболее распространены следующие виды самоцентрирующих кулачковых патронов: спиральные, винтовые, клиновые, рычажные, шестеренчатые, мембранные.

Среди самоцентрирующих токарных патронов с ручным приводом большая доля приходится на известный с 1842 г. патрон с торцевой спиральной нарезкой. Передняя сторона диска таких патронов выполнена в виде выступов, расположенных по спирали Архимеда (рис. 1).



Рис. 1. Диск со спиральной нарезкой токарного патрона

При вращении диска по этим выступам в радиальном направлении перемещаются кулачки, тоже имеющие на своей нижней поверхности участки спиральных выступов (рис. 2). Вращение диска может производиться различными способами – рычагом (ключом), винтом, шестерней и т.д.

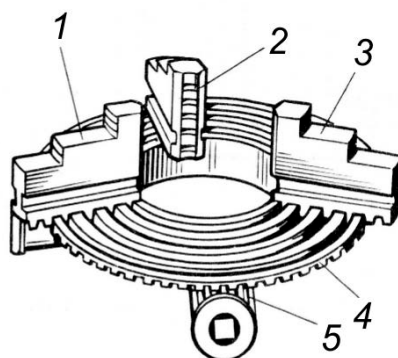


Рис. 2. Устройство самоцентрирующего спирального патрона:
1, 2, 3 – кулачки, 4 – диск, 5 – малые зубчатые колеса, 6 – корпус.

В некоторых конструкциях спиральных патронов диск со спиральным выступом заменяют рейками, как бы образующими диск, или эксцентриковыми пазами, по которым перемещаются ролики и т.д.

Некоторые конструкции спиральных патронов рассмотрены ниже.

1. Универсальный трехкулачковый ключевой патрон без конической передачи

Патрон состоит из трех кулачков 4, имеющих зубцы, диска 3 с Т-образными пазами, и диска 2, имеющего на торце выступы, выполненные по архимедовой спирали (рис. 3) [1]. Закрепление заготовки осуществляется кулачками 4, перемещающимися в Т-образных пазах диска 3, за счет зацепления зубцов кулачков с архимедовой спиралью диска 2. Шаг зубцов кулачка равен шагу спирали. Диск 2 свободно установлен на ступице диска 3, связанного с переходной планшайбой 1. Предварительная настройка кулачков на нужный диаметр происходит вращением диска 2 относительно диска 3.

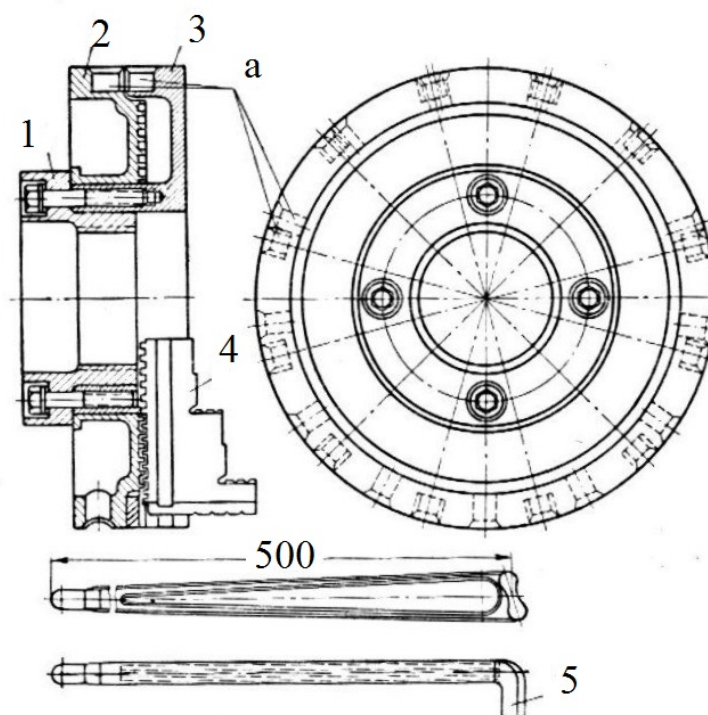


Рис. 3. Универсальный трехкулачковый патрон без конической передачи (ключевой):
1 – планшайба, 2 – диск со спиралью, 3 – диск, 4 – кулачок, 5 – ключ

Крепление заготовки производится за счет поворота диска 2 специальным ключом 5, вставленным в углубление *a*, состоящее из двух пазов, один из которых расположен на диске 2, другой на диске 3. Количество пазов на дисках неодинаково, причем диск 2 имеет на один паз больше. Благодаря этому при любом положении дисков пазы сдвинуты друг относительно друга.

Патрон прост по конструкции, закрепление заготовки в нем производится быстро и с большим усилием.

2. Универсальный реечный трехкулачковый самоцентрирующий патрон

В данном патроне (рис. 4) обрабатываемая заготовка зажимается кулачками 4, скрепленными с рейкой 3, входящей в зацепление со спиралью, нарезанной на конической шестерне 2 [1, 2, 4]. При вращении ключом одного из трех конических колес 5 происходит перемещение кулачков 4 в Т-образных пазах корпуса 1. Зубчатые колеса 5 расположены равномерно по окружности патрона в радиальных отверстиях корпуса и закреплены в нем шпильками 7. Крышка 6 ограничивает перемещение шестерни 2 в осевом направлении и одновременно служит для защиты от попадания грязи в патрон. Шестерня 2 установлена в корпусе так, что зазор между ее торцом и крышкой находится в пределах 0,02—0,05 мм.

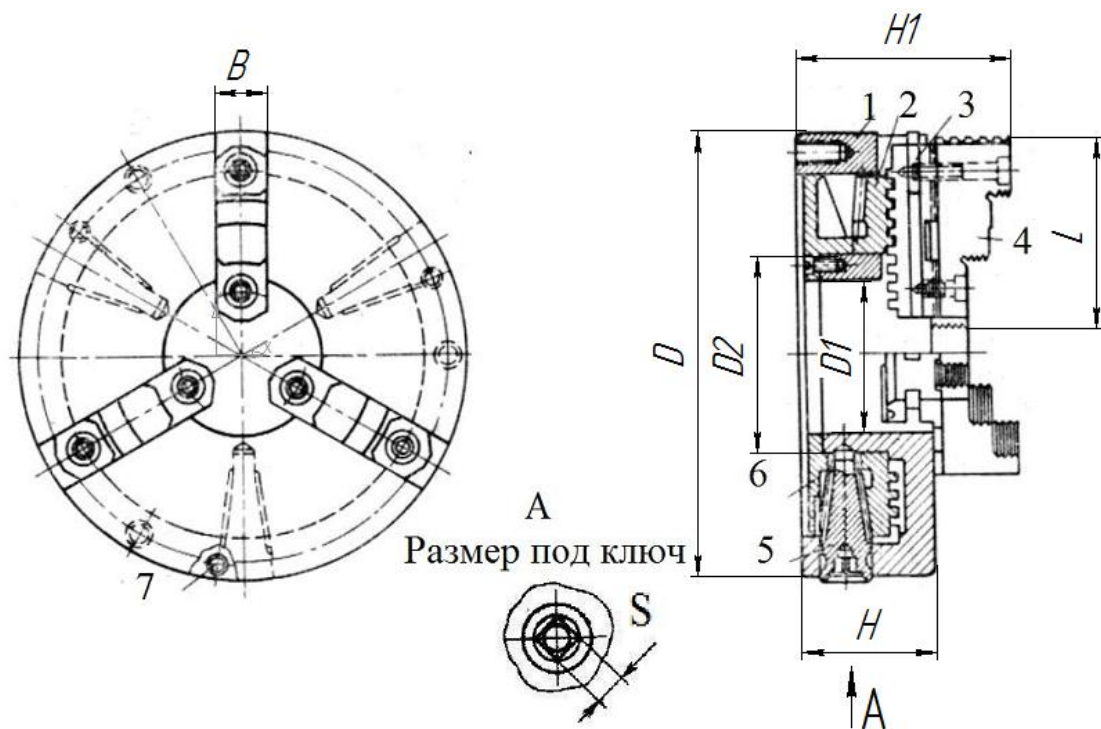


Рис. 4. Универсальный реечный трехкулачковый самоцентрирующий патрон:
 1 – корпус, 2 – шестерня, 3 – рейка, 4 – кулачок, 5 – коническое колесо, 6 – крышка, 7 – шпилька

Продольные боковые выступы на рейке служат направляющими для кулачков. К рейке винтами крепятся прямые или обратные кулачки. Прямые кулачки применяются для закрепления деталей диаметром, при котором кулачки не выходят за пределы окружности корпуса патрона, а обратные - для деталей большого диаметра.

Преимуществом этих патронов является простота конструкции, большой ход кулачков, достаточная сила зажима и малое число размеров, влияющих на точность центрирования зажимаемой детали. Сила зажима воспринимается конической шестерней и не передается к месту его посадки в корпусе, где действует только сила, прикладываемая рабочим к ключу.

В таблице 1 приведены основные размеры патрона [9].

Таблица 1

Основные размеры реечного трехкулачкового самоцентрирующего патрона, мм

D	D_1 , не менее	D_2	H	H_1	L	B	S
			Не более				
80	16	33	50	70	32	12	6
100	20	38	55	80	42	15	9
125	25	50	60	90	51	20	
160	40	75	65	105	70	28	11
200	50	100	75	125	85		
250	65	125	85	140	105	36	14
315	80	150	95	160	125		
400	100	200	105	190	145	46	17
500	140	260	115	200	170		
630	190	360	125	210	225	60	

3. Патрон трехкулачковый с реечно-винтовой передачей

Специализированный трехкулачковый реечно-винтовой патрон (рис .5, 6) [1, 3, 10] состоит из кулачков 1, 4, 7, корпуса 9, реек 2, 5, 6, зубчатого венца 3 и винта 8. Кулачки 1, 4, 7 находятся в зацеплении с рейками 2, 5, 6 (соответственно), на которых изготовлены участки спиральных выступов. При вращении винта 8 происходит тангенциальное перемещение рейки 2, вызывающее поворот зубчатого венца 3 и тангенциальное смещение двух других реек 5 и 6.

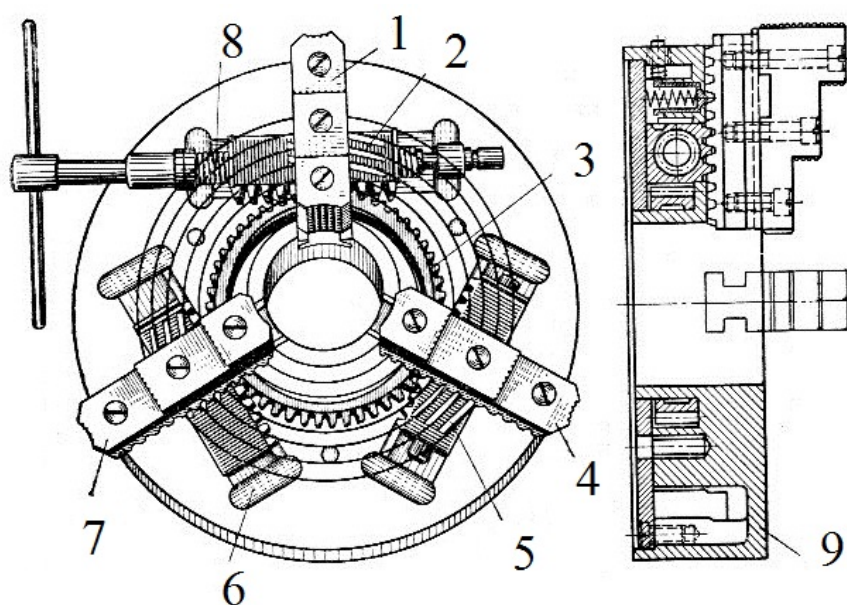


Рис. 5. Специализированный трехкулачковый патрон с реечно-винтовой передачей:
1, 4, 7 – кулачки, 2, 5, 6 – рейки, 3 – зубчатый венец, 8 – винт, 9 – корпус



Рис. 6. Конструкция трехкулачкового патрона с реечно-винтовой передачей

Спиральные выступы на рейках расположены таким образом, что образуют единый спиральный выступ. При поступательном движении реек спиральный выступ перемещается в радиальном направлении и перемещает кулачки, на нижней поверхности которых выполнена спиральная канавка. Каждая рейка, находясь в зацеплении с кулачком, заставляет его перемещаться в радиальном направлении. В зависимости от направления движения винта происходит закрепление или освобождение заготовки.

Положительным свойством описанного патрона является небольшой износ зубьев ввиду полного контакта зубцов кулачка и рейки. К недостаткам можно отнести ограниченный ход рейки, а, следовательно, малый ход кулачков. Регулировка последних производится за счет перестановки кулачков относительно рейки на несколько зубцов или заменой кулачков.

4. Патрон с конической передачей

У трехкулачкового патрона с конической передачей (рис. 7) [2] кулачки перемещаются не рейкой, а штырями или сухарями, укрепленными с обратной стороны кулачков. В корпусе 1 патрона установлен центральный диск 2, имеющий три эксцентриковых паза, в которых при вращении диска перемещаются сухари 3. В сухари входят цилиндрические штыри основных кулачков 8; в Т-образных пазах кулачков можно переставлять зажимные кулачки 7, которые крепятся к кулачкам винтами 6 и сухарями 5

при помощи рифлений, нанесенных на соприкасающиеся стороны кулачков. Центральный диск 2 приводится во вращение одной из трех конических шестерен 4.

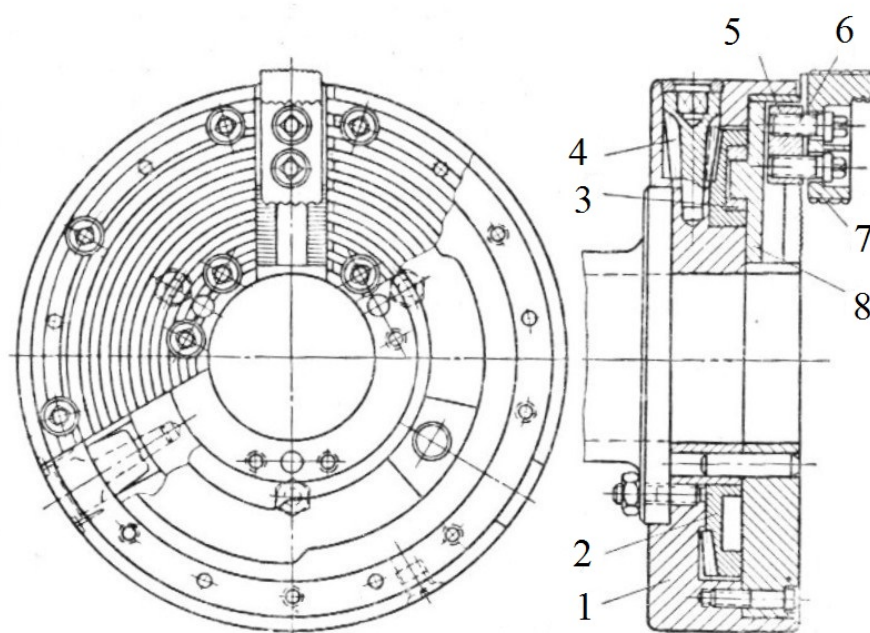


Рис. 7. Трехкулачковый патрон с конической передачей:
1 – корпус, 2 – диск, 3 – сухарь, 4 – коническая шестерня, 5 – сухарь, 6 – винт, 7 –
зажимной кулачок, 8 – кулачок

5. Трехкулачковый спирально-поводковый патрон с червячной передачей

В спирально-поводковом патроне спиральный диск заменен червячным колесом 2, имеющим на торце три эксцентриковых выступа А (рис. 8) [2, 5, 7]. По выступам А катятся ролики 5, установленные на осях 4. Крепление зажимного кулачка такое же, как на рис. 5.

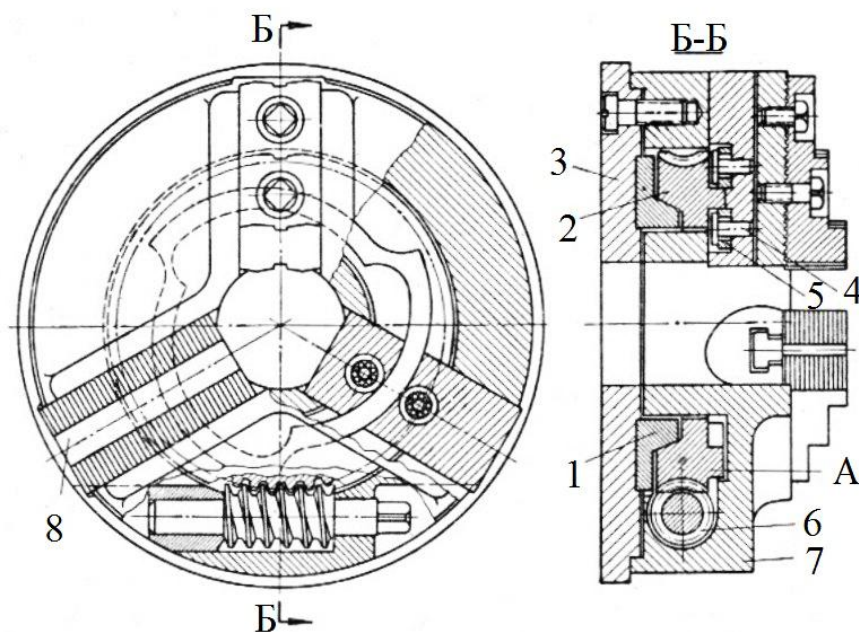


Рис. 8. Трехкулачковый спирально-поводковый патрон с червячной передачей:
1 – коническое кольцо, 2 – червячное колесо, 3 – крышка, 4 – ось, 5 – ролик, 6 – червяк, 7 – корпус

Зажим детали производится при вращении червяка 6, который передает вращение на червячное колесо с эксцентриковыми выступами А, установленное на коническое кольцо 1. Выступы А червячного колеса при помощи роликов 5 перемещают кулачки 8 по пазам корпуса в радиальном направлении и зажимают деталь.

Подобные патроны в большинстве случаев применяют при крупносерийном производстве, так как при сильном зажиме детали за счет применения червячной передачи кулачки имеют малое перемещение, а переналадка кулачков на другой размер занимает много времени.

6. Специализированный трехкулачковый эксцентриковый патрон

Конструкция данного патрона похожа на конструкцию спирально-поводкового патрона с червячной передачей, изображенного на рис. 8. Но в отличие от указанного патрона у эксцентрикового радиальное перемещение кулачков происходит при их движении по спиральным (эксцентриковым) выступам (рис. 9) [1], выполненным на червячном колесе. Выступы на колесе входят в пазы кулачков 2, а к ним крепятся губки 3. Вращение, сообщаемое червяку 4, передается червячному колесу 5. Последнее эксцентричными выступами заставляет кулачки 2 и связанные с ними губки 3 равномерно перемещаться в радиальном направлении. Конструкция данного патрона обеспечивает

большую силу и точность зажима обрабатываемой заготовки, кроме того, прилегание выступов по всей ширине кулачков, способствует износоустойчивости патрона.

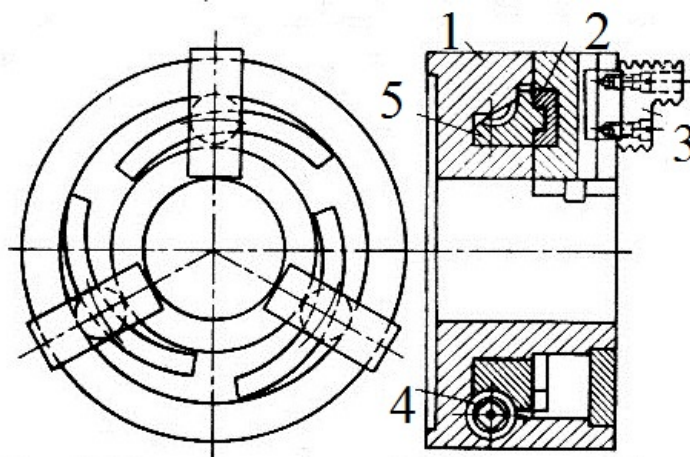


Рис 9. Специализированный трехкулачковый эксцентриковый патрон:

1 – корпус, 2 – кулачок, 3 – губка кулачка, 4 – червяк, 5 – червячное колесо

Недостатком патрона является малый ход кулачков, что вызывает при переналадке необходимость переставлять губки или заменять кулачки.

Список литературы

1. Бикашт Р.И., Лемберг М.Д. Зажимные устройства токарных станков: М.: Государственное научно-техническое издательство машиностроительной литературы, 1962.
2. Фомин С. Ф Приспособления и вспомогательный инструмент к токарным станкам: М.: Государственное научно-техническое издательство машиностроительной литературы, 1963.
3. Владзиевский А.П., Белоусов А.П. Основы автоматизации и механизации технологических процессов в машиностроении: М.: Издательство «Высшая школа», 1966.
4. Кузнецов Ю.И. Приспособления для станков с ЧПУ и ГПС.: М.: Типография ВНИИТЭМР, 1988.
5. Фещенко В.Н., Махмутов Р.Х. Токарная обработка: учебник для ПТУ.- 2-ое изд., перераб. и доп.- М.: Высшая школа, 1990.
6. Справочник по технологии резания материалов. В 2-х кн. Кн.1. / Ред. нем. изд.: Г.Шпур, Т.Штеферле.- М.: Машиностроение, 1985.
7. Горошкин А.К. Приспособления для металлорежущих станков. Справочник. Изд. 6-е – М: «Машиностроение», 1971.
8. Мельников Н.Ф., Бристолю Б.Н., Дементьев В.И. Технология машиностроения. Изд. 2-е перераб. И доп. – М.: «Машиностроение», 1977.
9. ГОСТ 2675-80 Патроны самоцентрирующие трехкулачковые. Основные размеры
10. RÖHM «Produkt-gruppe 3. Drehfutter planscheiben»