

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(21) **202391145** (13) **A1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ**

(43) Дата публикации заявки  
**2023.10.31**

(51) Int. Cl. **B21H 3/04** (2006.01)

(22) Дата подачи заявки  
**2023.02.02**

---

(54) **СПОСОБ НАКАТЫВАНИЯ РЕЗЬБЫ ТАНГЕНЦИАЛЬНОЙ ГОЛОВКОЙ**

---

(31) **a2022 0056**

(72) Изобретатель:

(32) **2022.04.05**

**Расулов Нариман Могбил оглу,**

(33) **AZ**

**Юсубов Низами Дамир оглу, Гусейнов**

(96) **2023/004 (AZ) 2023.02.02**

**Юсиф Эльдар оглу (AZ)**

(71) Заявитель:

(74) Представитель:

**ГУСЕЙНОВ ЮСИФ ЭЛЬДАР ОГЛУ  
(AZ)**

**Гусейнов Ю.Э. (AZ)**

---

(57) Изобретение относится к области машиностроения и может быть использовано для формирования на заготовках резьб и других профилей с помощью пластической деформации тангенциальными головками. Предлагаемый "Способ накатывания резьбы тангенциальной головкой", состоящий из заготовки, закреплённой в патроне, установленном в шпинделе станка токарного типа, тангенциальной головки, оснащённой резбонакатными роликами, и закреплённой в резцедержателе или револьверной головке, осуществляемый при вращении заготовки и радиальной подачи головки отличается тем, что процесс реализуется с помощью резбонакатных роликов, оси которых наклонены-скрещены по отношению к оси заготовки под определённым углом, размеры которых увязаны с их собственным углом наклона, до тех пор, пока не будет обеспечено совпадения последних точек средних диаметров роликов и накатываемой ими резьбы с вертикальной плоскостью осевой симметрии заготовки.

**A1**

**202391145**

**202391145**

**A1**

## **СПОСОБ НАКАТЫВАНИЯ РЕЗЬБЫ ТАНГЕНЦИАЛЬНОЙ ГОЛОВКОЙ**

Изобретение относится к области машиностроения и может быть использовано для формирования на заготовках резьб и других профилей с помощью пластической деформации тангенциальными головками.

К предлагаемому «Способ накатывания резьбы тангенциальной головкой» наиболее близок по техническому существу известный прототип [1] «Способ накатывания резьбы тангенциальной головкой».

Формирование на заготовках резьб с помощью пластического деформирования тангенциальными головками на станках токарного типа является эффективным технологическим процессом. Формирование резьб с высокой производительностью, обладание накатываемыми резьбами высоких эксплуатационных качеств делают использование накатывания резьбы тангенциальными головками очень эффективным [1,2].

Для накатывания резьбы тангенциальная головка устанавливается в резцедержателе (или револьверной головке) станка токарного типа, а заготовка в шпинделе станка. После сообщения заготовке вращательного движения, тангенциальной головке сообщается движение подачи в направлении, перпендикулярном оси заготовки. При соприкосновении резбонакатных роликов с заготовкой, под действием силы трения, они начинают вращаться вокруг своих осей согласованно с вращением заготовки. В результате продолжающейся радиальной подачи головки, ролики внедряются в материал заготовки и подвергают заготовку пластической деформации. Таким образом на заготовке постепенно формируется резьбовой профиль согласно профилю роликов и механизму накатывания. Головка, дойдя до оси накатываемой заготовки, быстро отводится в исходное положение [1,2].

Недостатками известного прототипа [1] являются большая сила накатывания и невозможность накатывания резьбы на заготовках относительно низкой жесткости. В результате наличия большой мгновенной номинальной

площади контакта инструмент-заготовка, малого угла охвата, и напряжения, действующего на поверхность, равного пределу текучести материала, сила накатывания, действующая на заготовку, принимает очень большие значения, и соответственно, увеличиваются размеры инструмента. При накатывании резьбы с относительно большой подачей, из-за малости угла охвата контакта инструмент-заготовка формирование резьбы происходит с погрешностями формы в виде многогранности. В особенности, из-за низкой жесткости в радиальном направлении пустотелых заготовок, по внутреннему диаметру трубы происходит редуция – большие пластические деформации. В результате накатывание резьбы тангенциальными головками, являющееся высокопроизводительным и обеспечивающее высокие эксплуатационные показатели резьбового соединения, становится невозможным. Однако, использование этого метода для формирования резьб на деталях оборудования для добычи и транспортировки нефти, было бы очень эффективным и выгодным.

Основная причина указанных недостатков накатывания резьб тангенциальными головками заключается в том, что сила при накатывании резьбы тангенциальной головкой действует со стороны роликов на заготовку по всей длине резьбы, т.е. контакта ролик-заготовка, как распределённая нагрузка. Напряжение, возникающее в зоне контакта, равно пределу текучести материала и с учетом толщины деформируемого слоя материала. Таким образом, радиальная и тангенциальная силы, действующие на заготовку, зависят от размера площади контакта заготовки и инструмента, а размер площади контакта от длины контакта, от диаметров инструмента и накатываемой резьбы, а также от профиля и шага резьбы.

Задачей изобретения является разработка способа накатывания резьбы тангенциальными головками, обеспечивающего уменьшение погрешности формы резьбы, повышение производительности формирования резьбы на сравнительно нежестких заготовках и эксплуатационных показателей резьб.

Таким образом, при накатывании резьбы тангенциальной головкой возникает необходимость существенного уменьшения распределенной нагрузки, действующей со стороны инструментов на заготовку и увеличения общего угла охвата контакта инструмент-заготовка. При такой схеме резьбонакатывания уменьшается сила накатывания, увеличивается общий угол охвата инструмент-заготовка для формирования резьбы по всей длине заготовки. В результате становится возможным осуществление накатывания резьбы тангенциальными головками на относительно нежестких заготовках, уменьшаются погрешности формы накатанной резьбы, повышаются производительность резьбоформирования и эксплуатационные показатели резьб, уменьшаются размеры инструмента.

Задача изобретения решается тем, что для повышения технологических возможностей операции накатывания резьбы тангенциальными головками, уменьшения мгновенной площади контакта инструмент-заготовка, таким образом уменьшения силы накатывания, проведения процесса с увеличением формирующего общего угла контакта между заготовкой и роликами, предусматривается не одновременное формирование резьбы по всей длине, а постепенно, по частям непрерывно. Для этого, то есть для уменьшения силы накатывания, действующей на заготовку, оси роликов головки располагаются под определенным углом скрещивания  $\beta$  относительно оси накатываемой резьбы и при сообщении заготовке вращательного движения, а головке движения радиальной подачи в перпендикулярном к оси резьбы направлении, ролики накатывают резьбу постепенно, накатывание резьбы происходит от одного её конца к другому постепенно и соответственно, сила, действующая на заготовку, зависящая от  $\beta$ , может уменьшаться в разы. Это показывает, что указанные выше признаки относятся к существенным признакам и расположение осей роликов по отношению к оси заготовки наклонно-скрещенно, как результат, действуют на силу формирования резьбы при её накатывании и процесс резьбонакатывания и они находятся в причинно-следственной связи с указанными техническими результатами.

На фиг. 1 показана схема (вид сверху) накатывания резьбы тангенциальными головками предлагаемым способом.

На фиг. 2 показана схема (вид сбоку) накатывания резьбы тангенциальными головками предлагаемым способом.

На фиг. 3. показана схема формирования поля контакта инструмент-заготовка при существующем способе накатывания резьбы тангенциальными головками.

На фигурах при накатывании резьбы тангенциальными головками заготовка 1 устанавливается в шпинделе-патроне 2 станка, а тангенциальная головка 3 в резцедержателе станка токарного типа (или револьверной головке) 4 так, чтобы оси роликов-инструментов 5 и 6 и ось накатываемой резьбы 7 (заготовки 1) скрещивались под углом  $\beta$ . При этом профили и углы подъема витков резьбонакатных роликов 5 и 6 увязываются с профилем формируемой резьбы. Обеспечиваются взаимные статические начальные положения элементов технологической системы: инструментов 5 и 6 и заготовки 1, обеспечивающие требуемое качество накатываемой резьбы.

Процесс резьбонакатывания тангенциальной головкой проводится следующим образом:

Заготовке 1 сообщается вращательное движение  $n_z$ , а тангенциальной головке 3 движение подачи  $S$  в направлении, перпендикулярном оси резьбы. При соприкосновении резьбонакатных роликов 5 и 6 с заготовкой 1, под действием силы трения, ролики начинают вращаться связанно с ней, с частотой вращения  $n_u$ . В определенном положении  $a$  инструментов 5 и 6, они вступают в контакт с заготовкой 1 и при тангенциальном движении начинают накатывать резьбу 7. При этом, различным положениям инструмента ( $a, b, c$  и т.д.) соответствуют различные поля контактов (8, 9 и т.д.). При достижении наружных диаметров роликов 5 и 6 положения  $b$ , длина площади контакта инструмент-заготовка выражается как  $l_1$ , а площадь-зона контакта, формирующее силу накатывания, как заштрихованная часть 8 (для простоты, профиль резьбы не указывается). При достижении наружного диаметра

ролика 5 положения  $c$ , площадь контакта инструмент-заготовка 8 смещается, занимает положение 9 и длина контакта составляет  $l_2$ . В результате непрерывной радиальной подачи, инструменты подвергают материал заготовки пластической деформации, постепенно образуют на ней резьбовой профиль, и при достижении инструмента положения  $e$ , резьба оказывается накатанной на заготовке по всей длине  $L$ . После вступления инструментов в контакт с заготовкой, они получают радиальное перемещение по длине  $l$ , и подвергая ее материал пластической деформации на глубину  $l$ , формируют резьбовой профиль высотой  $h$  с наружным диаметром  $d$ . При совпадении контактирующих последних точек средних диаметров инструментов и накатанной резьбы на вертикальной плоскости симметрии заготовки, процесс накатывания резьбы прекращается и головка отводится назад.

В результате, в зависимости от угла скрещивания  $\beta$  осей инструментов относительно оси заготовки, площадь мгновенного контакта инструмент-заготовка (8, 9 и т.д.) в существенной степени уменьшается по сравнению с площадью контакта инструмент-заготовка 10 при существующем способе накатывания резьбы тангенциальными головками, а общий угол охвата контакта увеличивается и таким образом на заготовку действуют относительно малые силы накатывания, что обеспечивает накатывание относительно длинной резьбы на заготовке с относительно низкой жесткостью.

Значит, увеличение технологических возможностей операции накатывания резьбы тангенциальными головками и накатывание резьбы с роликами на заготовках сравнительно низкой жесткости зависит от площади контакта инструмент-заготовка, то есть от значения силы накатывания и возникает необходимость уменьшения силы резьбонакатывания, действующей на заготовку со стороны инструментов.

Для обеспечения этого, то есть для уменьшения силы накатывания, действующей на заготовку, оси роликов должны располагаться под определенным углом скрещивания  $\beta$  относительно оси накатываемой резьбы. При этом инструменты осуществляют постепенную накатку резьбы, форми-

рование резьбы происходит постепенно-непрерывно и соответственно, сила, действующая на заготовку, зависящая от  $\beta$ , может быть снижена в несколько раз. Это показывает, что указанные выше признаки относятся к существенным признакам и расположение осей роликов по отношению к оси заготовки наклонно-скрещенно, как результат, действуют на силу формирования резьбы при ее накатывании и процесс резьбонакатывания и они находятся в причинно-следственной связи с указанными техническими результатами.

Несмотря на увеличение величины перемещения инструмента в радиальном направлении при накатывании резьб на заготовках с низкой жёсткостью разработанным методом по сравнению с существующим, процесс формирования резьбы накатыванием занимает меньше времени по сравнению с ее нарезанием, повышаются производительность, качество и эффективность резьбоформирования.

Таким образом, при накатывании резьбы предложенным способом обеспечиваются уменьшение в существенной степени распределённой нагрузки, действующей на заготовку со стороны инструментов и увеличение общего угла охвата контакта инструмент-заготовка. При такой схеме резьбонакатывания сила накатывания уменьшается, возрастает угол охвата инструмент-заготовка для формирования резьбы по всей длине.

В результате, в зависимости от угла скрещивания  $\beta$  осей инструментов относительно оси заготовки, площадь мгновенного контакта инструмент-заготовка (8, 9 и т.д.) в существенной степени уменьшается по сравнению с площадью контакта инструмент-заготовка 10 при существующем способе накатывания резьбы тангенциальными головками, а общий угол охвата контакта увеличивается и таким образом на заготовку действуют относительно малые силы накатывания, что обеспечивает накатывание относительно длинной резьбы на заготовке с относительно низкой жесткостью.

## Литература

1. Киричек А.В., Афонин А.Н. Резьбонакатывание. Библиотека технолога. - М.: Машиностроение, 2009. – 312 с.
2. Сулганов Т.А. Резьбонакатные головки. М.: Машиностроение, 1966. – 136 с.

Авторы: Расулов Нариман Могбил оглу

Юсубов Низами Дамир оглу

Гусейнов Юсиф Эльдар оглу

Handwritten signatures of the authors: Rasulov Nariman Mogbil oglu, Yusubov Nizami Damir oglu, and Guseynov Yusif Eldar oglu.

## ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

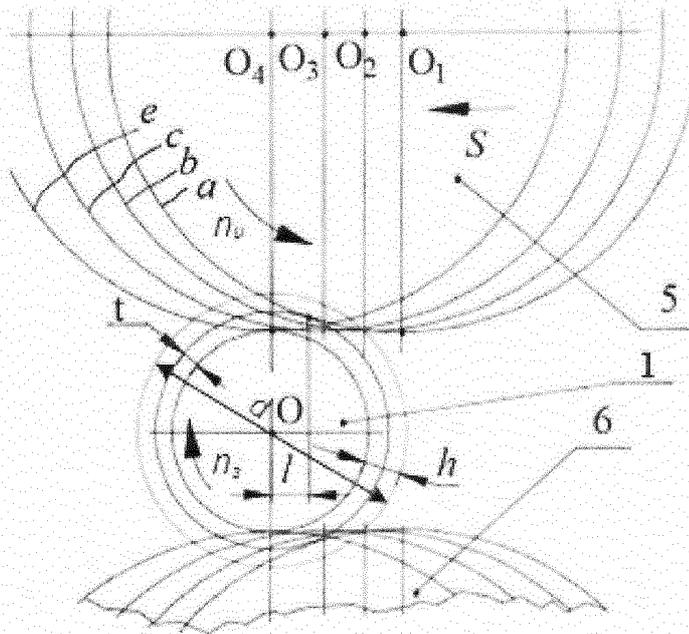
Способ накатывания резьбы тангенциальной головкой, заключающийся в том, что накатывание резьбы осуществляют на заготовке, закреплённой в патроне, установленном в шпинделе станка токарного типа, тангенциальной головкой, оснащённой резьбонакатными роликами, размеры которых увязаны с размерами накатываемых резьб, закреплённой в резцедержателе или револьверной головке станка, при этом заготовке сообщают вращательное движение, а резьбонакатной головке радиальную подачу, перпендикулярную к оси заготовки, о т л и ч а е т с я тем, что накатывание резьбы осуществляется резьбонакатными роликами, оси которых наклонены-скрещены относительно оси заготовки под определённым углом, размеры которых увязаны с их собственным углом наклона, до тех пор, пока не будет обеспечено совпадения последних точек средних диаметров роликов и накатываемой ими резьбы на вертикальной плоскости осевой симметрии заготовки.

Авторы:      Расулов Нариман Могбил оглы  
                  Юсубов Низами Дамир оглы  
                  Гусейнов Юсиф Эльдар оглы




# СПОСОБ НАКАТЫВАНИЯ РЕЗЬБЫ ТАНГЕНЦИАЛЬНОЙ ГОЛОВКОЙ



Фигура 2.

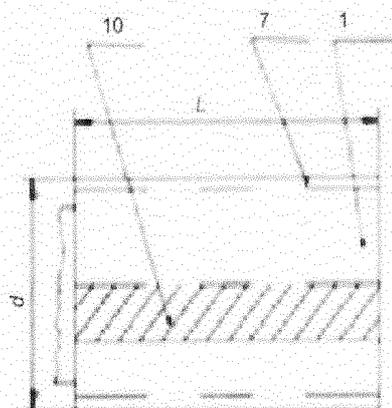
Авторы: Расулов Нариман Могбил оглу

Юсубов Низами Дамир оглу

Гусейнов Юсиф Эльдар оглу

*Расулов*  
*Юсубов*  
*Гусейнов*

# СПОСОБ НАКАТЫВАНИЯ РЕЗЬБЫ ТАНГЕНЦИАЛЬНОЙ ГОЛОВКОЙ



Фигура 3.

Авторы: Расулов Нариман Могбил оглу

Юсубов Низами Дамир оглу

Гусейнов Юсиф Эльдар оглу

*Расулов*  
*Юсубов*  
*Гусейнов*

**ОТЧЕТ О ПАТЕНТНОМ ПОИСКЕ**  
(статья 15(3) ЕАПК и правило 42 Патентной инструкции к ЕАПК)

Номер евразийской заявки:

**202391145**

**А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ:**

МПК:

**B21H 3/04 (2006.01)**

СПК:

**B21H 3/048**

Согласно Международной патентной классификации (МПК) или национальной патентной классификации и МПК

**Б. ОБЛАСТЬ ПОИСКА:**

Просмотренная документация (система классификации и индексы МПК)

**B21H 3/\*\***

Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, используемые поисковые термины) EAPATIS, ESPACENET, поисковые системы национальных патентных ведомств, открытые интернет-источники

**В. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ**

Категория*	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
X	SU 656722 (ЖИТНИЦКИЙ С.И. и др.), 18.04.1979 кол.3, строка 9 – кол.4, строка 8, фиг. 1-2	1
X	SU 846018 (ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ), 17.07.1981 кол.3, строка 11 – кол.4, строка 10, фиг. 1-3	1
X	SU 1098641 А (КИЕВСКИЙ ОРДЕНА ЛЕНИНА ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ им. 50-ЛЕТИЯ ВЕЛИКОЙ ОКТЯБРЬСКОЙ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ), 23.06.1984 кол.2, строка 14 – кол.3, строка 5, фиг. 1-3	1
Y	SU 740369 (КИЕВСКИЙ ОРДЕНА ЛЕНИНА ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ им. 50-ЛЕТИЯ ВЕЛИКОЙ ОКТЯБРЬСКОЙ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ), 18.06.1980 кол.3, строка 32 – кол.4, строка 16, фиг. 1-2	1
Y	SU 1072967 А (ЦЕНТРАЛЬНОЕ ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКОЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ БЮРО), 15.02.1984 кол.1, строка 62 – кол.3, строка 8, фиг. 1-2	1
Y	DE 1012893 (LANDIS MACHINE COMPANY), 01.08.1957 фиг.1-14	1
A	US 4336703 (WILHELM FETTE GMBH), 29.06.1982 реферат, фиг. 1-8	1
A	US 6748779 B2 (C.J. WINTER MACHINE TECHNOLOGIES), 15.06.2004 реферат, фиг. 1-3	1

последующие документы указаны в продолжении

\* Особые категории ссылочных документов:

«А» - документ, определяющий общий уровень техники

«D» - документ, приведенный в евразийской заявке

«E» - более ранний документ, но опубликованный на дату подачи евразийской заявки или после нее

«O» - документ, относящийся к устному раскрытию, экспонированию и т.д.

"P" - документ, опубликованный до даты подачи евразийской заявки, но после даты испрашиваемого приоритета"

«Т» - более поздний документ, опубликованный после даты приоритета и приведенный для понимания изобретения

«X» - документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий новизну или изобретательский уровень, взятый в отдельности

«Y» - документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий изобретательский уровень в сочетании с другими документами той же категории

«&» - документ, являющийся патентом-аналогом

«L» - документ, приведенный в других целях

Дата проведения патентного поиска: **12/10/2023**

Уполномоченное лицо:

Зам. начальника отдела механики,  
физики и электротехники



М.Н. Юсупов