



(19) ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ӘДІЛЕТ МИНИСТРЛІГІ
ЗИЯТКЕРЛІК МЕНШІК ҚҰҚЫҒЫ КОМИТЕТІ

ӨНЕРТАБЫСҚА

(11) № 28687

(12) **ИННОВАЦИЯЛЫҚ ПАТЕНТ**

(54) **АТАУЫ:** БИҚТІКТЕРІ ӘР ТҮРЛІ ҚОСАРЛЫ ТӨБЕСІЗ ТІСТЕРІ, БАТПАҚ
БУНАҒЫ ЖӘНЕ АУЫСПАЛЫ КОМПЕНСАЦИЯЛЫ ТІЛІМШЕЛЕРІ БАР
ҚҰРАСТЫРЫЛҒАН КЕСКІШ ҰҢҒЫЛАҒЫШ

(73) **ПАТЕНТ ИЕЛЕНУШІСІ:** Қазақстан Республикасы Білім және ғылым
министрлігінің "С.Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университеті"
шаруашылық жүргізу құқығындағы республикалық мемлекеттік кәсіпорны

(72) **АВТОР (АВТОРЛАР):** Дудак Николай Степанович; Таскарина Айжан
Жумажановна; Касенов Асылбек Жумабекович; Мусина Жанара Керейовна; Итыбаева
Галия Тулеубаевна

(21) № Өтінім 2013/0579.1

(22) Өтінім берілген күн 29.04.2013

Қазақстан Республикасы өнертабыстардың мемлекеттік тізілімінде тіркелді 18.06.2014ж.

Инновациялық патенттің күші Қазақстан Республикасының бүкіл аумағында, оны
күшінде ұстау үшін ақы уақтылы төленген жағдайда сақталады.

Қазақстан Республикасы Әділет министрлігі
Зияткерлік меншік құқығы комитетінің
торағасы

 А. Естаев

Өзгерістер енгізу туралы мәліметтер осы инновациялық патентке қосымша түрінде жеке парақта келтіріледі

002252



(19) КОМИТЕТ ПО ПРАВАМ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ
МИНИСТЕРСТВА ЮСТИЦИИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

(12) **ИННОВАЦИОННЫЙ ПАТЕНТ**

(11) **№ 28687**

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

(54) **НАЗВАНИЕ:** РЕЗЦОВАЯ СБОРНАЯ РАЗВЕРТКА СО СДВОЕННЫМИ РАЗНЫМИ ПО ВЫСОТЕ ЗУБЬЯМИ-РЕЗЦАМИ С БЕЗВЕРШИННЫМИ ЗУБЬЯМИ, ГРЯЗЕВЫМИ КАНАВКАМИ И СМЕННЫМИ КОМПЕНСАЦИОННЫМИ ПЛАСТИНАМИ

(73) **ПАТЕНТООБЛАДАТЕЛЬ:** Республиканское государственное предприятие на праве хозяйственного ведения "Павлодарский государственный университет имени С. Торайгырова" Министерства образования и науки Республики Казахстан

(72) **АВТОР (АВТОРЫ):** Дудак Николай Степанович; Таскарина Айжан Жумажановна; Касенов Асылбек Жумабекович; Мусина Жанара Керейовна; Итыбаева Галя Тулеубаевна

(21) Заявка № 2013/0579.1

(22) Дата подачи заявки 29.04.2013

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Республики Казахстан 18.06.2014г.

Действие инновационного патента распространяется на всю территорию Республики Казахстан при условии своевременной оплаты поддержания инновационного патента в силе.

**Председатель Комитета по правам
интеллектуальной собственности
Министерства юстиции Республики Казахстан**

 А. Естаев

Сведения о внесении изменений приводятся на отдельном листе в виде приложения к настоящему инновационному патенту



РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

(19) KZ (13) A4 (11) 28687
(51) B23D 77/06 (2006.01)
B23B 27/02 (2006.01)
B23B 27/18 (2006.01)

КОМИТЕТ ПО ПРАВАМ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ
МИНИСТЕРСТВА ЮСТИЦИИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ИННОВАЦИОННОМУ ПАТЕНТУ

(21) 2013/0579.1

(22) 29.04.2013

(45) 15.07.2014, бюл. №7

(72) Дудак Николай Степанович; Таскарина Айжан Жумажановна; Касенов Асылбек Жумабекович; Мусина Жанара Керейовна; Итыбаева Галия Тулеубаевна

(73) Республиканское государственное предприятие на праве хозяйственного ведения "Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова" Министерства образования и науки Республики Казахстан

(56) Дудак Н.С., Касенов А.Ж., Таскарина А.Ж. Повышение качества обработки резцовой сборной развертки со двоянными безвершинными зубьями // *Materialy VIII Międzynarodowej naukowo-praktycznej konferencji «Nauka: teoria i praktyka - 2012» Volum 12. Techniczne nauki: Przemysł. Nauka i studia.* - Str. 60-64

(54) **РЕЗЦОВАЯ СБОРНАЯ РАЗВЕРТКА СО СДВОЕННЫМИ РАЗНЫМИ ПО ВЫСОТЕ ЗУБЬЯМИ-РЕЗЦАМИ С БЕЗВЕРШИННЫМИ ЗУБЬЯМИ, ГРЯЗЕВЫМИ КАНАВКАМИ И СМЕННЫМИ КОМПЕНСАЦИОННЫМИ ПЛАСТИНАМИ**

(57) Развёртка предназначена для окончательной обработки отверстий повышенной точности.

Заявленная развёртка имеет на режущей части четыре двоянных вставных резца-зуба развёртки, каждый из числа первых трёх настроен на разные диаметры, а четвёртый имеет равные по высоте резцы, и установленных в пазы со смещением друг относительно друга вдоль оси и закреплённых винтами. Резцы-зубья имеют режущие кромки в форме окружности, плоскость которой расположена под углом λ к оси отверстия (оси развёртки). Под резцами имеются компенсационные пластины для установки перед каждой переточкой и обеспечения снятия припуска на переточку. На передней части корпуса развёртки выполнен участок-ловитель для предварительного центрирования развёртки в начальный период перед разворачиванием отверстия, который вводится в отверстие и центрирует развёртку по предварительному отверстию. На передней направляющей части каждой из четырёх участков цилиндра корпуса развёртки выполнены четыре фаски f под углом μ и грязевые канавки, что способствует повышению качества обработки, а под резцы установлены сменные компенсационные пластины, меняемые перед переточкой для обеспечения припуска под переточку после износа развёртки.

(19) KZ (13) A4 (11) 28687

Изобретение относится к металлорежущим инструментам и представляет собой новый инструмент - резцовая сборная развёртка со сдвоенными разными по высоте зубьями-резцами с безвершинными зубьями, грязевыми канавками и сменными компенсационными пластинами для разворачивания отверстий повышенного качества поверхности и точности диаметра.

Известна резцовая сборная развёртка со сдвоенными безвершинными зубьями [Дудак Н.С., Касенов А.Ж., Таскарина А.Ж. Повышение качества обработки резцовой сборной развёртки со сдвоенными безвершинными зубьями // *Materialy VIII Międzynarodowej naukowo-praktycznej konferencji «Nauka: teoria i praktyka - 2012» Volume 12. Techniczne nauki: Przemysl. Nauka i studia.* - Str. 60-64]. Указанная развёртка обеспечивает более высокое качество обработки и более высокую стойкость, благодаря отсутствию вершины как источника повышенного износа.

В качестве аналога и прототипа принята резцовая сборная развёртка со сдвоенными безвершинными зубьями [Дудак Н.С., Касенов А.Ж., Таскарина А.Ж. Повышение качества обработки резцовой сборной развёртки со сдвоенными безвершинными зубьями // *Materialy VIII Międzynarodowej naukowo-praktycznej konferencji «Nauka: teoria i praktyka -2012» Volume 12. Techniczne nauki: Przemysl. Nauka i studia.* - Str. 60-64].

Резцовая сборная развёртка со сдвоенными безвершинными зубьями состоит из: рабочей части, шейки, конического хвостовика, сдвоенных зубьев-резцов развёртки, установленных в пазах на пластине и смещённых друг относительно друга в осевом направлении, которые не имеют вершины. Режущая кромка выполнена по дуге окружности с наклоном плоскости главной режущей кромки относительно плоскости, перпендикулярной к оси развёртки. На передней части корпуса выполнен ловитель для надёжного центрирования развёртки в обрабатываемом отверстии, после ловителя (на расстоянии 1...1,5 мм после плоскости симметрии первого зуба-резца) выполнена направляющая часть в виде части цилиндра корпуса между стружечными канавками. Для повышения точности развёртки в процессе переточки за счёт устранения кромочных контактов, имеющих место при простой конической форме центрального отверстия, с двух сторон корпуса развёртки выполнены центровые отверстия R-формы.

Анализ конструкции резцовой сборной развёртки со сдвоенными безвершинными зубьями выявил недостаток, который может быть исправлен при применении заявленной развёртки: при работе направляющей части попавшие мелкие частицы материала создают условия для абразивного трения, локальных отжати, ухудшения точности и износа направляющей и ухудшения качества обработанной поверхности. Отрицательные влияния повышенного износа направляющих и обрабатываемой поверхности может быть устранено нарезанием на направляющей части грязевых канавок; кроме того, первый зуб первого сдвоенного зуба-резца

развёртки у прототипа снимает весь припуск, а остальные зубья-резцы - калибрующие, что приводит к перегрузке первого зуба, и для его разгрузки предложена другая схема срезания стружки.

Задача изобретения заключается в разработке металлорежущего инструмента, который обеспечивает более высокую стойкость и качество обрабатываемой поверхности, увеличение ресурса за счёт уменьшения изнашивания направляющей части корпуса развёртки и использования сменных компенсационных пластин.

Для исключения абразивного трения на направляющих элементах корпуса выполнены грязевые канавки вдоль образующих направляющего цилиндра. Для исключения возможности внедрения передней кромки направляющих элементов на корпусе развёртки в обработанную поверхность выполнена фаска f под углом μ вдоль направляющей цилиндра, затрудняющая внедрение при возникновении вибраций в процессе резания, что повышает качество обработки деталей.

Каждый первый зуб трёх сдвоенных зубьев-резцов выполнен меньшим по высоте, чем второй, для разделения работы резания и калибрования отверстия, уменьшения наклёпа, повышения точности, износостойкости и долговечности обрабатываемого отверстия. Для компенсации потери размера резца по высоте и использования полного запаса на переточку зубьев-резцов развёртки в конструкции предусмотрены сменные пластины, устанавливаемые в пазах под зубья, для настройки на размер и повышения ресурса развёртки.

Технический результат: новый инструмент - резцовая сборная развёртка со сдвоенными, разными по высоте, зубьями-резцами с безвершинными зубьями, грязевыми канавками и сменными компенсационными пластинами - обеспечивающий более высокую стойкость и качество обрабатываемой поверхности, имеющий повышенный ресурс.

Технический результат достигается тем, что в новом инструменте первый, второй, третий сдвоенные безвершинные зубья-резцы выполнены с разными по высоте (и диаметру) первым и вторым безвершинными зубьями каждого сдвоенного зуба-резца для разделения работы резания и калибрования, увеличения точности обработки отверстий и износостойкости, уменьшения наклёпа; предусмотрены четыре фаски f под углом μ вдоль образующей цилиндра корпуса развёртки и грязевые канавки для абразивных частиц и предотвращения задиров для улучшения качества обработки; с целью увеличения срока службы установлена сменная компенсационная пластина под основанием резца, меняемая при каждой переточке, для компенсации потери размера резца по высоте. За счёт изменения условий работы направляющих элементов путём выполнения грязевых канавок увеличивается их износостойкость, центрирование развёртки в

отверстия и улучшается качество обработанной поверхности.

Таким образом, применение разных по высоте резцов на сдвоенных безвершинных зубьях-резцах и грязевых канавок обеспечивает постепенное формирование качества обрабатываемой поверхности, постепенно формируя, с уменьшением силового воздействия и остаточных напряжений, с уменьшением наклёпа, обрабатываемую поверхность. Первый сдвоенный безвершинный зуб-резец снимает часть общего припуска в зависимости от конкретных условий обработки (предпочтительнее является -постепенное уменьшение срезаемого припуска), разделяя эту часть между первым и вторым разновысокими зубьями; второй сдвоенный зуб-резец снимает очередную часть общего припуска на обработку, также разделяя её между первым и вторым разновысокими зубьями, третий сдвоенный зуб-резец снимает последнюю часть общего припуска на обработку, также разделяя её между первым и вторым разновысокими зубьями, а четвёртый сдвоенный зуб имеет равные по высоте зубья для калибрования отверстия, что обеспечивает лучшее калибрование и достижение стабильности положения развёртки в отверстии и уменьшения вибраций, увеличения долговечности и износостойкости развёртки, уменьшения наклёпа, уменьшения износа направляющих, что положительно сказывается на точности обработки. Наличие четырёх фасок с углом μ предотвращает возможность взаимного внедрения трущихся поверхностей с наличием острых кромок, так как наклон против хода вращения предотвращает внедрение острой кромки. Компенсационная сменная пластина под резцами развёртки обеспечивает возможность переточки и снятия требуемого припуска в процессе переточки, что увеличивает ресурс инструмента.

На фиг.1 показана схема обработки заявленной развёрткой и сечение А-А, нанесены необходимые позиции, обозначения и размеры.

На фиг.2 показана конструкция корпуса развёртки, сечение Б-Б, сечение В-В, выносной элемент I, нанесены необходимые позиции, размеры и обозначения.

На фиг.3 показана конструкция сдвоенных разных по высоте вставных зубьев-резцов развёртки, нанесены необходимые позиции, размеры и обозначения.

На фиг.4 показана конструкция сменной компенсационной пластины.

Ниже следует описание заявленной развёртки, её конструкции и работы.

На фиг.1 обозначены: 1 - корпус развёртки; 2 - четыре сдвоенные, из них первые три разные по высоте, зуба-резца развёртки и смещённых друг относительно друга вдоль оси; четвёртый сдвоенный зуб-резец имеет равновысокие зубья и не имеет припуска на обработку, т.е. - калибрующий; 3 - крепёжные винты; 4 - заготовка; 5 - сменная компенсационная пластина с отверстиями под крепёжные винты; 6 - направляющие элементы

корпуса развёртки; 7 - грязевая канавка; 8 - четыре фаски f под углом μ ; I - выносной элемент; А-А - поперечное сечение развёртки; Г - последовательное смещение друг относительно друга плоскостей симметрии резцов, крепёжных винтов, торцев зубьев; D_1 - диаметры первых зубьев-резцов развёртки; D_2 - диаметры вторых зубьев-резцов развёртки (отверстия); $D_{ш}$ - диаметр шейки; $D_{н.п.}$ - диаметр предварительной направляющей (ловителя); D_n - диаметр направляющей части развёртки; l_1 - длина предварительной направляющей части (ловителя) корпуса по необработанному отверстию; $l_2 = 1...1,5$ - расстояние в миллиметрах от плоскости симметрии первого зуба-резца развёртки до начала фаски направляющей части корпуса; $-l_3$ - длина заготовки; l_4 - расстояние между сдвоенными зубьями резца (возможно исполнение с одинаковым и переменным расстоянием); l_p - длина рабочей части развёртки; $l_{ш}$ - длина шейки; l_x - длина хвостовика.

На фиг.2 обозначены: 1 - корпус развёртки; б - направляющие элементы корпуса развёртки; 7 - грязевая канавка; 8 - четыре фаски f под углом μ ; сечение Б - Б - поперечное сечение развёртки по диаметру предварительной направляющей (ловителя); сечение В - В - поперечное сечение развёртки по направляющей части; Г - последовательное смещение друг относительно друга плоскостей симметрии резцов, крепёжных винтов, торцев зубьев; $D_{ш}$ - диаметр шейки; $D_{н.п.}$ - диаметр предварительной направляющей (ловителя); D_n - диаметр направляющей части развёртки; d - диаметр отверстия; b - ширина паза; f - фаска вдоль образующей цилиндра корпуса развёртки; f_n - фаска ловителя; $f_{н.}$ - фаска на направляющей; h_k - глубина грязевой канавки; l_1 - длина предварительной направляющей части (ловителя) корпуса по необработанному отверстию; $l_2 = 1... 1,5$ - расстояние в миллиметрах от плоскости симметрии первого зуба-резца развёртки до начала фаски направляющей части корпуса; l_3 - расстояние от торца корпуса до оси отверстия; l_6 , l_7 - межосевое расстояние между отверстиями; $-$ глубина паза; l_9 - глубина резьбового отверстия; l_{10} - глубина отверстия; l_p - длина рабочей части развёртки; $l_{ш}$ - длина шейки; l_x - длина хвостовика; l_k - длина грязевой канавки; M - наружный диаметр резьбового отверстия; μ - угол фаски f вдоль образующей цилиндра корпуса развёртки.

На фиг.3 обозначены: 2 - сдвоенные зубья-резцы развёртки с разными по высоте первым и вторым зубьями сдвоенных зубьев-резцов (№1, №2 и №3), настроенные на обработку отверстия с разделением припуска, и №4, с равновысокими резцами, настраиваемый на одинаковую высоту с третьим, т.е. на калибрование; 9 - режущая кромка резца; 10 - главный угол в плане, ϕ ; 11 - вспомогательный угол в плане, ϕ_1 ; $\phi = \phi_1$; B_p - ширина резца; b_p - ширина режущей части резца; H_{p1} - высота первого зуба-резца; H_{p2} - высота второго зуба-резца; L - длина резца; l_4 - расстояние между сдвоенными зубьями резца (возможно исполнение с одинаковым и переменным расстоянием); $N - N$ - нормальное

4. Резцовая сборная развёртка по п.1, отличающаяся тем, что на каждой из четырёх частей направляющей по ходу вращения выполнены четыре фаски f с углом μ .

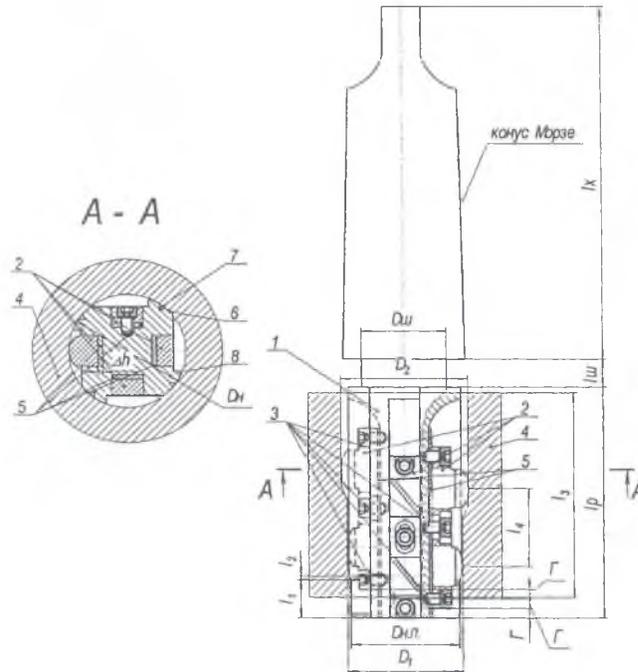
5. Резцовая сборная развёртка по п.1, отличающаяся тем, что первый, второй и третий сдвоенные зубья-резцы настроены на последовательное срезание общего припуска в зависимости от конкретных условий.

6. Резцовая сборная развёртка по п.1, отличающаяся тем, что третий сдвоенный зуб-

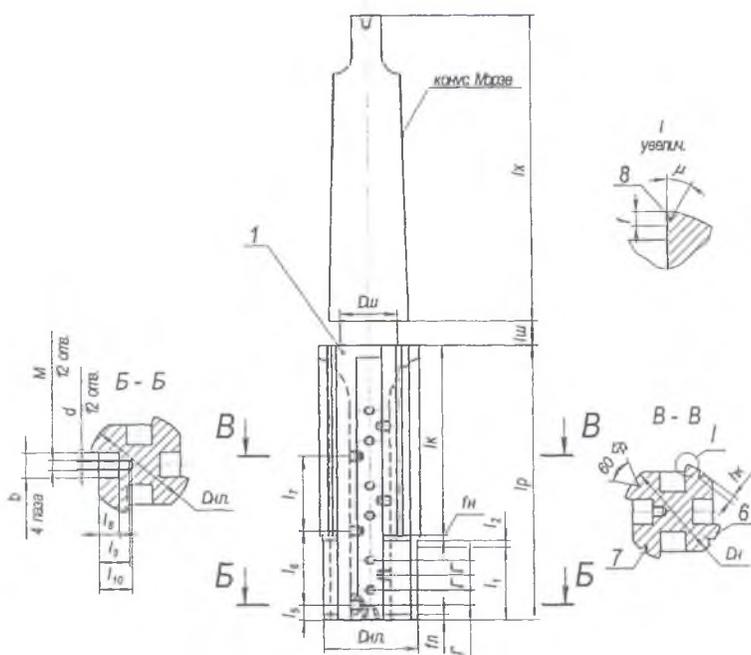
резец настроен на окончательный диаметр отверстия.

7. Резцовая сборная развёртка по п.1, отличающаяся тем, что смещение по высоте безвершинных резцов первого, второго и третьего сдвоенных зубьев-резцов выбирается в зависимости от конкретных условий обработки.

8. Резцовая сборная развёртка по п.1, отличающаяся тем, что четвёртый сдвоенный зуб-резец не имеет смещения по высоте безвершинных резцов и настроен на окончательный диаметр отверстия.



Фиг.1



Фиг.2

сечение лезвия резца; $T - T$ - касательное сечение, включающее главную режущую кромку; $S - S$ - сечение, перпендикулярное оси обрабатываемого отверстия; D_0 - диаметр обрабатываемого отверстия; R_p - радиус окружности, образующей режущую кромку; Δ - величина настройки сдвоенных зубьев-резцов на разные диаметры, для четвертого сдвоенного зуба-резца, $\Delta=0$; λ - угол наклона главной режущей кромки; γ - передний угол; γ_N - передний угол в нормальном сечении; α - задний угол в плоскости, перпендикулярной оси отверстия; α_N - задний угол в нормальном сечении, l_4 - расстояние между сдвоенными зубьями резца (возможны исполнения с одинаковым и переменным расстоянием).

На фиг.4 обозначены: B - ширина пластины; l_n - длина пластины; S - толщина пластины; $d_{в.п}$ - диаметр отверстия под винт в сменной компенсационной пластине.

Описание работы развертки.

Развёртка имеет четыре сдвоенных безвершинных зуба-резца, первые три из которых имеют разные по высоте, настроенные на три диаметра обработки: первый сдвоенный зуб-резец снимает часть общего припуска на обработку, в зависимости от конкретных условий, второй сдвоенный зуб-резец больше первого сдвоенного по высоте на величину, равную части общего припуска, в зависимости от конкретных условий обработки, а третий сдвоенный зуб больше второго сдвоенного зуба также на часть общего припуска в зависимости от конкретных условий обработки, при этом у первого, второго, третьего сдвоенных зубьев-резцов первый и второй зубья - разновысокие с учётом того, что разница их радиальных размеров равна части снимаемого припуска, в зависимости от конкретных условий, каждым сдвоенным зубом-резцом, а четвертый зуб-резец - чисто калибрующий, с одинаковой высотой обоих зубьев. Предложенная схема срезания припуска (стружки), предпочтительной является постепенное уменьшение срезаемого общего припуска сдвоенными зубьями-резцами, направлена на постепенное формирование качества поверхности и точности диаметра отверстия. Зубья расположены по одной винтовой линии с постоянным смещением на величину B вдоль оси. Первый, второй и третий сдвоенные зубья-резцы развёртки работают, как пара расточных резцов со сдвигом по винтовой линии, мягко обрабатывают и предварительно калибруют отверстие. Четвертый сдвоенный зуб-резец выполняет окончательное формирование - калибрование поверхности, выглаживание и упрочнение обрабатываемого отверстия. В условиях обработки с наличием направляющей на корпусе развёртки процесс калибрования и упрочнения отверстия должен дать более высокий результат стабильности размера и уменьшить сопутствующие процессу обработки погрешности обрабатываемого отверстия, а также повысить долговечность и износостойкость за счёт снижения уровня вибраций и повышенной способности центрирования в отверстии. В начале работы развёртка

предварительно центрируется в отверстии заготовки ловителем, а после первого зуба центрирование выполняется с помощью основной направляющей. Высокая точность направляющей и многократное калибрование повышает точность обработки отверстия. Зубья не имеют вершины и обеспечивают снижение шероховатости обрабатываемого отверстия. Шероховатость задней поверхности зубьев-резцов должна быть минимальной, а точность их размера - максимальной, с минимальными отклонениями.

Наличие грязевых канавок на направляющей части корпуса и компенсационных сменных пластин заявленной развёртки обеспечивает, как следствие, более высокую точность направления, так как снижает износ направляющих за счёт абразивных частиц, тем самым: улучшает качество направляющих развёртки в отверстии, что повышает точность обработки отверстия. Аналогичный результат обеспечивается выполнением фаски f под углом μ на передней части каждой из четырёх направляющих между зубьями по ходу вращения. Сменные компенсационные пластины под зубьями-резцами развёртки продлевают срок службы зубьев-резцов, увеличивают стойкость и снижают себестоимость обработки.

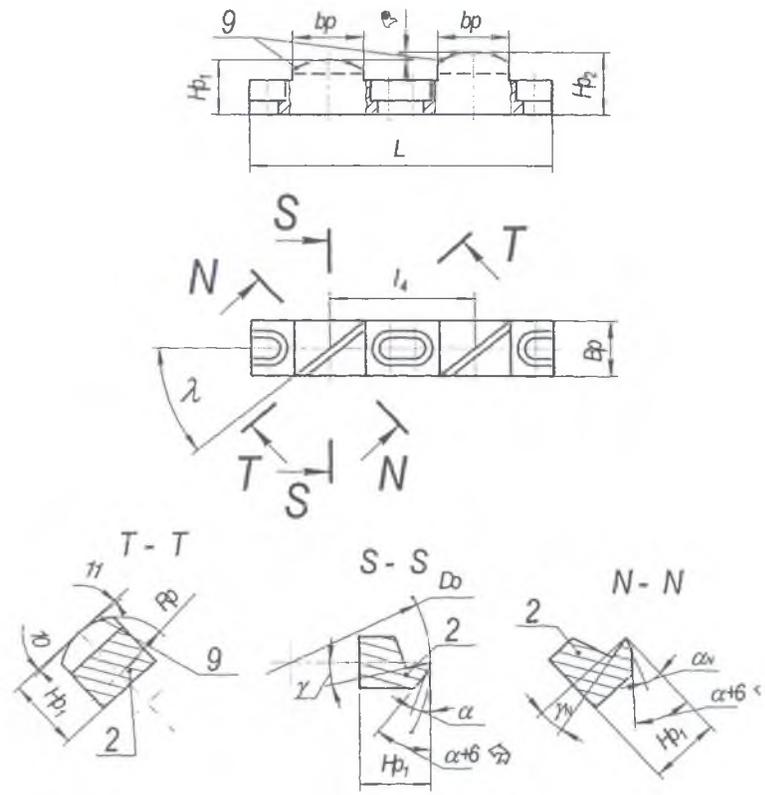
Таким образом, конструктивные особенности заявленной развёртки обеспечивают высокую эффективность чистовой операции развёртывания, повышение точности, качество обработки и снижение шероховатости обрабатываемых деталей за счёт снижения уровня вибраций и повышенного эффекта центрирования развёртки в обрабатываемом отверстии.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

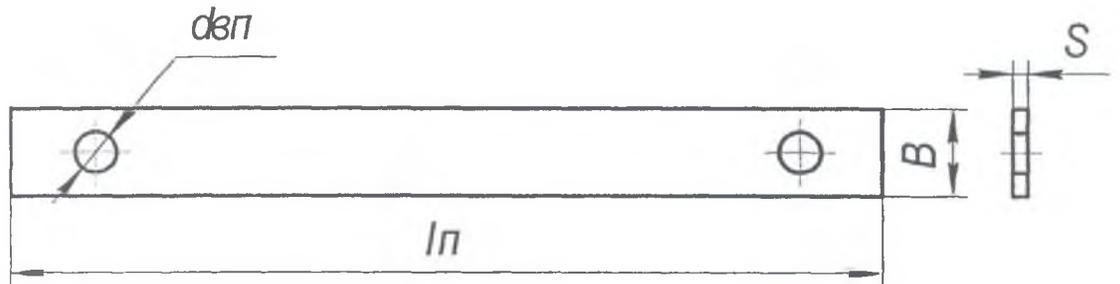
1. Резцовая сборная развёртка, имеющая рабочую часть, шейку, конический хвостовик, сдвоенные зубья-резцы развёртки, установленные в пазах на пластине и смещенные друг относительно друга в осевом направлении, не имеют вершины, а режущая кромка выполнена по дуге окружности с наклоном плоскости главной режущей кромки относительно плоскости, перпендикулярной к оси развёртки под углом λ , на передней части корпуса выполнен ловитель для надёжного центрирования развёртки в обрабатываемом отверстии, после ловителя, на расстоянии 1...1,5 мм после плоскости симметрии первого резца, выполнена направляющая часть в виде части цилиндра корпуса между стружечными канавками, с двух сторон корпуса выполнены центровые отверстия R -формы, отличающаяся тем, что первый, второй и третий сдвоенные зубья имеют разные по высоте резцы, настроенные на два диаметра.

2. Резцовая сборная развёртка по п.1, отличающаяся тем, что на каждой направляющей части между зубьями имеется грязевая канавка.

3. Резцовая сборная развёртка по п.1, отличающаяся тем, что под резцами установлены сменные компенсационные пластины.



Фиг.3



Фиг.4

Верстка Ж. Жомартбек
 Корректор Е. Барч