



ISSN 2308-9865

№4,
2019

МЕХАНИКА ЖӘНЕ ТЕХНОЛОГИЯЛАР

Ғылыми журналды



Научный журнал

МЕХАНИКА И ТЕХНОЛОГИИ



Scientific Journal

MECHANICS & TECHNOLOGIES



Журнал «Механика и технологии»:



Входит в реферативную базу данных Information Service for Physics, Electronics and Computing (INSPEC DIRECT) Института Инжиниринга и Технологий Великобритании.

<http://inspecdirect-service.theiet.org/private/home.aspx>



Зарегистрирован в российской национальной библиографической базе данных научного цитирования РИНЦ

http://elibrary.ru/project_risc.asp

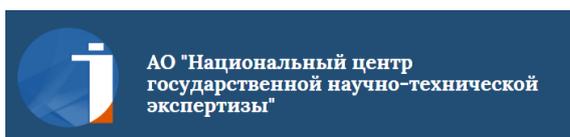
Год	Импакт-фактор
2017	0,032
2018	0,050



Включен в перечень научных изданий, рекомендуемых Комитетом по контролю в сфере образования и науки Министерства образования и науки Республики Казахстан для публикации основных результатов научной деятельности по направлениям:

Шифр	Специальность
01.02.00	Механика
05.18.00	Технология продовольственных продуктов

<http://control.edu.gov.kz/ru/perechen-nauchnyh-izdaniy-rekomenduemyh-komitetom-dlya-publikacii-osnovnyh-rezultatov-nauchnoy-0>



Имеет импакт-фактор по Казахстанской базе цитирования:

Год	Импакт-фактор
2015	0,030
2016	0,011
2017	0,053

http://www.nauka.kz/page.php?page_id=794&lang=1#

Подписной индекс журнала: 74714 (АО «Казпочта»-«Почтовый сервис»)

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ
БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

«М.Х. ДУЛАТИ атындағы
ТАРАЗ МЕМЛЕКЕТТІК УНИВЕРСИТЕТІ»
ШЖҚ РМК



МЕХАНИКА ЖӘНЕ ТЕХНОЛОГИЯЛАР

ISSN 2308-9865

Ғылыми журнал
1994 жылдың қаңтарынан бастап шығады
Жылына төрт рет шығады

№ 4 (66)
Қазан-желтоқсан
2019 ж.

Бас редактор И.И. Бекбасаров

Редакция алқасы: Н.А. Абиев, Б. Абзалбекұлы, К.И. Баданов,
И.И. Бекбасаров, Ю.Л. Винников, Н.А. Горбатовская,
Г.Е. Жидекулова, М.Т. Кейкиманова, Б.А. Койайдаров,
С.М. Койбаков, М.М. Мукимов, М.И. Никитенко, А. Нурлыбаева,
Г.Е. Омарова, С.А. Орынбаев, А.В. Пилягин, А.А. Сагындыков,
Х.Р. Садиева, А.С. Сейтказиев, А.Н. Семернин, Н.А. Смирнова,
Е.С. Спандияров, А.Г. Шлейкин, Я. Шульц

Корректор және компьютерлік беттеу Е.И. Атенов

Редакция мекен-жайы:

080012, Тараз қаласы, Төле би көшесі, 60.

Тел.: 8 7262 45-35-10, факс: 8 7262 43-24-02.

<http://mit.zhambyl.kz> E-mail: bekbasarov.isabai@mail.ru

Тіркеу куәлігі №1193 (23.11.1993), №560-Ж (4.02.1999), №4244-Ж
(08.10.2003), №13521-Ж (15.04.2013)

Басуға қол қойылған күн 30.12.2019. Форматы 70×180/16. Шартты баспа
табағы 18,02. Тираж 300 дана. Тапсырыс 729.

М.Х. Дулати атындағы Тараз мемлекеттік университетінің «Тараз
университеті» баспасы. 080012, Тараз қаласы, Төле би көшесі, 60.

© М.Х. Дулати атындағы Тараз мемлекеттік университеті, 2019

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

РГП на ПХВ
«ТАРАЗСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ имени М.Х. ДУЛАТИ»



МЕХАНИКА И ТЕХНОЛОГИИ

ISSN 2308-9865

Научный журнал
Издается с января 1994 года
Выходит четыре раза в год

№ 4 (66)
Октябрь-декабрь
2019 г.

Главный редактор И.И. Бекбасаров

Редакционная коллегия: Н.А. Абиев, Б. Абзалбекұлы, К.И. Баданов,
И.И. Бекбасаров, Ю.Л. Винников, Н.А. Горбатовская,
Г.Е. Жидекулова, М.Т. Кейкиманова, Б.А. Койайдаров,
С.М. Койбаков, М.М. Мукимов, М.И. Никитенко, А. Нурлыбаева,
Г.Е. Омарова, С.А. Орынбаев, А.В. Пилягин, А.А. Сагындыков,
Х.Р. Садиева, А.С. Сейтказиев, А.Н. Семернин, Н.А. Смирнова,
Е.С. Спандияров, А.Г. Шлейкин, Я. Шульц

Корректор и компьютерная верстка Е.И. Атенев

Адрес редакции:

080012, г. Тараз, ул. Толе би, 60.

Тел.: 8 7262 45-35-10, факс: 8 7262 43-24-02.

<http://mit.zhambyl.kz> E-mail: bekbasarov.isabai@mail.ru

Свидетельство о регистрации №1193 (23.11.1993), №560-Ж (4.02.1999),
№4244-Ж (08.10.2003), №13521-Ж (15.04.2013)

Подписано в печать 30.12.2019. Формат 70×180/16. Усл. печ. л. 18,02. Тираж
300 экз. Заявка 729.

Издательство «Тараз университеті» Таразского государственного
университета им. М.Х. Дулати. 080012, г. Тараз, ул. Толе би, 60.

© Таразский государственный университет им. М.Х. Дулати, 2019

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN



TARAZ STATE UNIVERSITY
named after M.Kh. DULATI

MECHANICS & TECHNOLOGIES

ISSN 2308-9865

Scientific Journal

Published since January 1994

Published four times a year

№ 4 (66)

October-December
2019

Editor in chief I.I. Bekbasarov

Editorial board: N.A. Abiev, B. Abzalbekuly, K.I. Badanov,
I.I. Bekbasarov, N.A. Gorbatovskaya, M.T. Keikimanova,
B.A. Koiaidarov, S.M. Koibakov, M.M. Mukimov, M.I. Nikitenko,
A. Nurlybayeva, G.E. Omarova, S.A. Orynbayev, A.V. Pilyagin,
Kh.R. Sadieva, A.A. Sagyndykov, J. Schulz, A.S. Seitkazyev,
A.N. Semernin, N.A. Smirnova, Y.S. Spandiyarov,
A.G. Shleikin, Yu.L. Vinnikov, G.Y. Zhidekulova

Press-corrector and computer page makeup Ye.I. Atenov

Editorial address:

080012, Taraz, Tole bi street, 60.

Tel.: 8 7262 45-35-10, fax: 8 7262 43-24-02.

<http://mit.zhambyl.kz> E-mail: bekbasarov.isabai@mail.ru

Registration certificate №1193 (23.11.1993), №560-Ж (4.02.1999), №4244-Ж (08.10.2003), №13521-Ж (15.04.2013)

Signed in print 30.12.2019. Form 70×180/16. Cond. print. sh. 18.02. Edition 300 copies. Application 729.

Printing House «Taraz University» of Taraz State University
named after M.Kh. Dulati. 080012, Taraz, Tole bi street, 60.

© Taraz State University named after M.Kh. Dulati, 2019

МАЗМУНЫ / СОДЕРЖАНИЕ / CONTENT

МЕХАНИКА, МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Ходжибергенов Д.Т., Шеров К.Т., Окимбаева А.Е., Уралов Б.К. Испытания комбинированного бура «сверло-фреза» в полевых условиях	7
Таскарина А.Ж., Касенов А.Ж., Искакова Д.А. Методика проектирования резцовой сборной развёртки с жёстким креплением безвершинных зубьев	13
Наурушев Б.К., Дүйсенбек Ә.Н. Кинестатический анализ параллельного манипулятора с двумя рабочими органами	21
Наурушев Б.К., Дүйсенбек Ә.Н. Структурно-параметрический синтез плоского параллельного манипулятора с двумя рабочими органами	29
Бекмұратов М.М., Бажалакова М.М. Топырақ өңдеуші фреза жұмыс құралдарының талдаулары	42
Байтүреев А.М., Онлабекова А.Т., Чернявская Н.П., Демеуова Г.Б., Кембаев Н.А. Оптимизационная задача определения конструктивных параметров сушильного барабана со смешанным режимом термообработки	50
Байтүреев А.М., Онлабекова А.Т., Демеуова Г.Б., Кембаев Н.А., Кәрім Е.А. Исследование влияния угла наклона сушильного барабана со смешанным режимом термообработки на технологические параметры процесса сушки	58
ТЕХНОЛОГИИ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ПРОДУКТОВ	
Samuylenko T. Microorganisms and their consortiums used in the technology of national types of bread from rye flour	66
Курбанов Ж.М., Спандияров Е., Курбанов Ш.Ж. Определение диэлектрических свойств фруктов и овощей	76
Спандияров Е., Бекбасаров И.И., Абдыразаккызы К. Боза өндіретін технологияны жетілдіру	80
Тунгатарова А.Т., Боранкулова Г.С., Ералиева Б.Ш. Майсыз сүтті ашыту процесінде альбумин массасының коагуляциясын зерттеу	84
Киябаева А.Т., Муратов С.А., Оңғарбаева Н.О., Жаппарова Н.Қ. Қазақстандық селекциясының тритикале дәнінің биохимиялық сипаттамасының ерекшеліктері	90
Мукашева Т.К., Есеева Г.К., Гайдай И.И. Способ производства хлебобулочных изделий лечебно-профилактического назначения	99

This article presents the test results of the combined drill-mill drill in the field. The test results showed that the proposed design of the combined drill-mill drill can well be used when drilling wells for the extraction of solid, liquid and gaseous minerals. It was revealed that according to the proposed drilling pattern, the emerging drilling force has negative values and draws the axis of the drilling tool down, while in existing drilling patterns, the force acts the other way around. Using such a drilling scheme will undoubtedly reduce the cost of drilling. Drilling productivity increases by $1.5 \div 2$ times.

Keywords: drilling tool, combined drill, rotary drilling, vibration, drilling force.

УДК 621.9.02.001

А.Ж. Таскарина¹, А.Ж. Касенов², Д.А. Искакова³

¹PhD, ассоц. профессор, ²Канд. техн. наук, профессор, ³Магистр, ст. преподаватель
Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова,
г. Павлодар, Республика Казахстан
Электронная почта: ¹aya_taskarina@mail.ru, ²asylbek_kasenov@mail.ru,
³iskakovada@mail.ru

МЕТОДИКА ПРОЕКТИРОВАНИЯ РЕЗЦОВОЙ СБОРНОЙ РАЗВЁРТКИ С ЖЁСТКИМ КРЕПЛЕНИЕМ БЕЗВЕРШИНЫХ ЗУБЬЕВ

Предложена методика проектирования резцовой сборной развёртки с жёстким креплением безвершинных зубьев, позволяющая рассчитать геометрические параметры и конструктивные размеры. Новая конструкция металлорежущего инструмента – сборная резцовая развёртка с безвершинными зубьями, обеспечивает высокую эффективность чистовой операции растачивания, повышение точности обработки и снижение шероховатости обрабатываемых деталей, за счёт конструктивных особенностей и геометрии инструмента.

Ключевые слова: проектирование, методика, развёртка, безвершинный зуб, геометрия, обработка отверстий, режущий инструмент, точность, шероховатость.

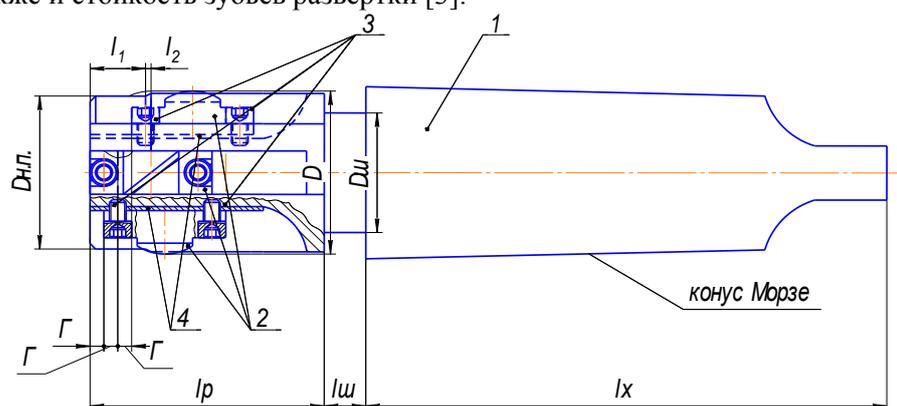
Введение. Развёртка – осевой инструмент для повышения точности формы и размеров отверстия и снижения шероховатости обработанной поверхности. Правильная работа развёртки зависит от конструкции и качества её изготовления, а также условий эксплуатации [1].

Ограниченная и неоднозначная роль геометрических и конструктивных факторов в формировании характеристик поверхности и износа развёрток, повышенная чувствительность процесса развёртывания к внешним воздействиям, связанная с малыми сечениями среза, низкий уровень режимов резания, вызванный ограничениями по точности, позволяет искать более эффективные решения путём направленного воздействия на сам процесс.

Одним из таких путей является разработка и изготовление нового металлорежущего инструмента – резцовой сборной развёртки с жёстким

креплением безвершинных зубьев – для разворачивания отверстий повышенного качества поверхности и точности диаметра [2].

Безвершинные резцы-зубья разработанного инструмента (рис. 1) лишены основного недостатка – наличия наиболее изнашивающейся части режущей кромки обычных резцов. Но для повышения точности и качества обработки, указанной разверткой необходимо переднюю и заднюю поверхности зубьев доводить после операции заточки, при этом повышается также и стойкость зубьев развертки [3].



1 – корпус развёртки; 2 – четыре вставных зуба-резца развёртки и смещённых друг относительно друга вдоль оси; 3 – крепёжные винты; 4 – сменная компенсационная пластина с отверстиями под крепёжные винты; Г – последовательное смещение друг относительно друга плоскостей симметрии вставных зубьев-резцов, крепёжных винтов; D – диаметр вставных зубьев-резцов развёртки; Dш – диаметр шейки; Dн.п. – диаметр предварительной направляющей (ловителя); l_1 – длина предварительной направляющей части (ловителя) корпуса по необработанному отверстию; $l_2 = 1 \dots 1,5$ – расстояние в миллиметрах от плоскости симметрии первого вставного зуба-резца развёртки до начала фаски направляющей части корпуса; l_p – длина рабочей части развёртки; $l_{ш}$ – длина шейки; l_x – длина хвостовика.

Рис. 1. Схема конструкции резцовой сборной развёртки с жёстким креплением безвершинных зубьев

Конструкция резцовой сборной развёртки с безвершинными зубьями, у которой отсутствуют прижимы, что позволяет повысить жёсткость зубьев-резцов развёртки в осевом и радиальном направлениях, благодаря креплению зубьев-резцов непосредственно к корпусу крепёжными винтами, способствует уменьшению количества деталей, входящих в состав развёртки, её габаритных размеров, себестоимость изготовления резцовой сборной развёртки, уменьшаются вибрации при обработке, а, следовательно, обеспечивается более высокое качество обрабатываемого отверстия.

Применение инструмента с безвершинными зубьями повышает жёсткость стыка в технологической системе (станок – приспособление – инструмент – деталь), а, следовательно, и точность обработки отверстий.

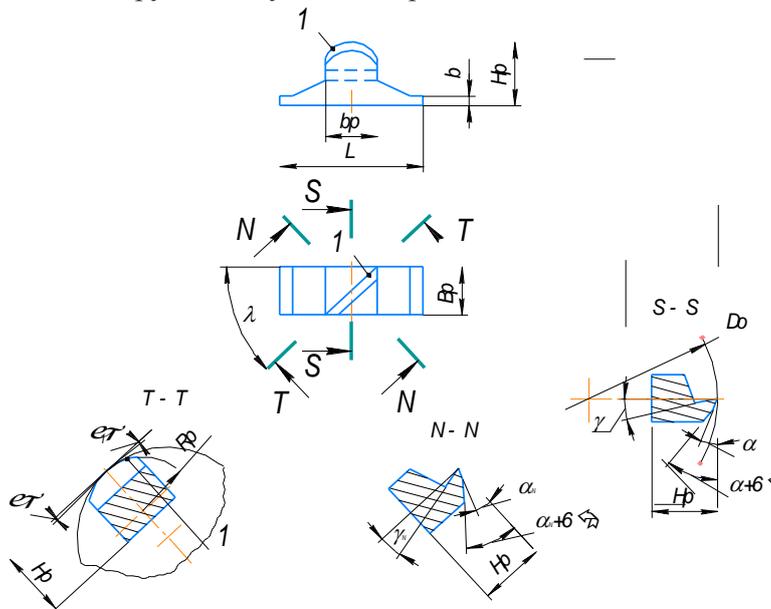
Основная часть. При проектировании инструмента на всех этапах необходимо учитывать условия создания оптимальной конструкции, назначения оптимальных параметров, проводить разработку вариантов и анализ их с целью выбора наилучшего [4-6].

Таким образом, согласно существующим методикам, приведённым в [7, 8], этапы проектирования сборной резцовой развёртки следующие: определение геометрических параметров режущей части: главный угол в плане, задний угол, передний угол и угол наклона режущей кромки; определение конструктивных размеров сборной развёртки: номинальный диаметр, диаметр передней направляющей (ловителя), длина развёртки, число зубьев, ширина зуба вставного резца.

Определение геометрических параметров режущей части

Выбор переднего и заднего углов определяется типом развёртки, а также материалом заготовки и инструмента. В частных случаях углы развёрток назначают с учетом условий резания. Рекомендуемые значения углов развёрток, использующихся в производстве, приведены в [9].

Главный угол в плане. Главный передний угол φ (рис. 2, 3) режущих инструментов, заключенный между касательной к передней поверхности в рассматриваемой точке и перпендикуляром к плоскости резания, принято указывать в главной секущей плоскости. Изменение его абсолютной величины влияет на изменение процесса стружкообразования, силы резания и прочность режущей части инструмента. Поэтому величина угла φ назначается в зависимости от свойств обрабатываемого материала, материала рабочей части инструмента и условий обработки.



1 – режущая кромка резца; φ – главный угол в плане; φ_1 – вспомогательный угол в плане; b – высота заплечика; B_p – ширина резца; b_p – ширина выступа режущей части резца; H_p – высота резца; L – длина резца; λ – угол наклона главной режущей кромки; $N-N$ – нормальное 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; γ – передний угол; γ_N – передний угол в нормальном сечении; α_N – задний угол в нормальном сечении; α – задний угол в плоскости, не перпендикулярной оси отверстия; $\varphi = \varphi_1$

Рис. 2. Схема конструкции вставного резца-зуба развёртки [10]

Угол в плане на режущей части для ручных развёрток находится в пределах $1-2^{\circ}$, для лучшего направления развёртки в начале работы, у машинных – в пределах $5-45^{\circ}$. При обработке заготовок из обычного чугуна угол $\varphi=5^{\circ}$, а при обработке заготовок из стали $\varphi=15^{\circ}$. У развёрток, имеющих угол $\varphi < 45^{\circ}$ в начале режущей части, для облегчения захода развёртки в отверстие делают фаски под углом $\varphi'=45^{\circ}$ [11].

Главный угол в плане резцовой сборной развёртки с безвершинными зубьями $\varphi = 2^{\circ}51'$ (рис. 3).

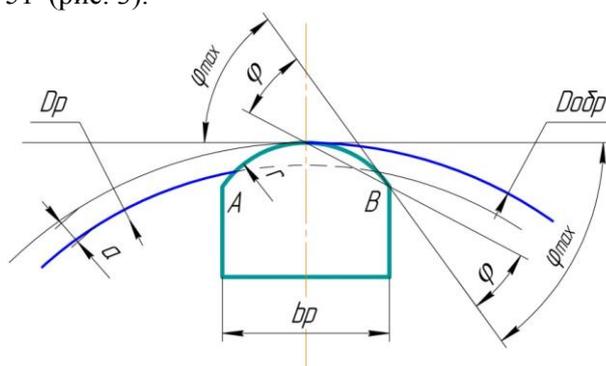


Рис.3. Геометрические параметры зубьев резцовой сборной развёртки

Задний угол. Главный задний угол α принято обозначать в плоскости, проходящей через рассматриваемую точку режущего лезвия параллельно направлению подачи, т.е. в плоскости, параллельной оси (см. рис. 2).

Главный задний угол развёрток из быстрорежущей стали рекомендуется выбирать в пределах $8-15^{\circ}$, для меньших диаметров он больше.

При обработке углеродистых и легированных сталей с $\sigma_b \cong 500$ МПа $\alpha=6-15^{\circ}$, при обработке титана $\alpha=6-10^{\circ}$, при обработке алюминиевых сплавов $\alpha=10-15^{\circ}$. Для чистовых развёрток значение заднего угла уменьшается, для черновых увеличивается [12].

Для более длительного сохранения исполнительного размера развёртки задний угол на калибрующей части принимается небольшим $\alpha=2-5^{\circ}$.

На основании вышеизложенного величина заднего угла назначается в основном в зависимости от толщины срезаемого слоя (чем меньше толщина среза, тем больше угол α) и только в отдельных случаях – от конструктивных особенностей инструмента.

Учитывая, что меньшие значения соответствуют окончательному развёртыванию, принимаем $\alpha = 6-8^{\circ}$.

Передний угол и угол наклона режущей кромки. Передний угол развёрток в большинстве случаев $\gamma = 0$, так как они удаляют небольшой припуск и снимают малую толщину срезаемого слоя. Силы резания в этом случае получаются небольшими. При обработке вязких материалов во избежание налипов стружки и вырывов на обработанной поверхности зубья затачивают с положительными углами $\gamma=5-10^{\circ}$ [13].

Угол наклона главного режущего лезвия λ (см. рис. 2) заключен между режущим лезвием и основной плоскостью, проведенной через вершину зуба инструмента, и измеряется в плоскости, проходящей через главное режущее лезвие перпендикулярно к основной плоскости. Он оказывает влияние на прочность вершины зуба инструмента, направление схода стружки, а также на величину радиальной составляющей силы резания.

Поэтому угол λ назначается в зависимости от физико-механических свойств материалов режущей части инструмента и заготовки, желаемого направления схода стружки (в направлении подачи или обратном ей), жёсткости технологической системы, а также условий обработки (неравномерный припуск, обработка с ударами). Так, у режущих инструментов, оснащенных твёрдым сплавом, угол λ из-за относительно невысокой прочности твёрдосплавного материала обычно имеет положительное или нулевое значение. В то же время инструменты из быстрорежущей стали, в зависимости от условий работы инструмента, имеют отрицательное, нулевое и положительное значение угла λ [14].

Принимаем передний угол развёртки $\gamma = 5^\circ$, а угол наклона λ определяем графическим профилированием. Но при наклонном расположении режущих кромок развёртка с безвершинными резовыми зубьями менее склонна к образованию продольных полос.

Определение конструктивных размеров

Для повышения точности в сборной резовой развёртке применили центрирование корпусом в пространстве между зубьями с обеспечением минимального зазора между направляющей и обрабатываемой поверхностью.

Диаметр передней направляющей (ловителя). Передняя направляющая (ловитель) предназначена для лучшего центрирования и повышения точности обработки отверстий в начальный период врезания и принимается равным диаметру предварительного диаметра обрабатываемого отверстия D_0 .

$$D_{п.н.} = D_0 = D - 2t \quad (1)$$

где t – припуск на обработку.

Для отверстий под черновое развёртывание оставляют припуск 0,1-0,25 мм, под чистовое развёртывание – 0,05-0,02 мм.

Таким образом, принимаем припуск $t = 0,25$ мм и соответственно диаметр передней направляющей (ловителя) равен $D_{п.н.} = 44,5$ мм.

Длина развёртки. Длина развёртки зависит от глубины обрабатываемого отверстия и метода крепления развёртки. Если развёртка имеет направляющую часть, то в общую длину развёртки, кроме рабочей, входит длина этой части. Длину рабочей части развёртки рекомендуется принимать в пределах $(0,8-3)D_p$. Чем короче рабочая часть развёртки, тем легче осуществляется процесс резания, но зато существенно ухудшается направление развёртки в отверстиях и увеличивается шероховатость обработанной поверхности [15].

Длина рабочей части развёртки сборной конструкции с учетом диаметра обработки и конструктивных факторов принимаем: $l = 212$ мм.

Число зубьев. Для того чтобы получить отверстие более высокой точности и низкой шероховатости, число зубьев развёртки делается чётным, и в зависимости от диаметра принимается: изготовленных из быстрорежущей стали от 8-14, а у оснащенных твёрдым сплавом с целью обеспечения большей жесткости и прочности зубьев – 6-10.

Число зубьев развёртки сборной конструкции выполняем меньшим, из условия их размещения в корпусе, т.е. в зависимости от дополнительного пространства, занимаемого элементами крепления вставных зубьев.

Развёртки изготавливают с равномерным и неравномерным окружным шагом зубьев.

Положительное влияние на снижение шероховатости поверхности оказывает неравномерное расположение зубьев по окружности, т.е. изготовление развёрток с неравномерным окружным шагом, особенно прямозубые, больше склонны к образованию так называемой гранённости отверстия. Причина заключается в периодическом изменении нагрузки на зубья, обусловленном неоднородностью обрабатываемого материала, наличием твердых или мягких включений [16].

При встрече зубьев с такими включениями развёртка будет отжиматься, и при равномерном расположении зубья будут оставлять в одном и том же месте более уплотненные следы на поверхности отверстия в виде продольных полос. Данное явление нежелательно, т.к. оно указывает на неравномерную твердость поверхностного слоя обработанного отверстия.

С учётом вышесказанного принимаем $z = 4$, угловой шаг равномерный и одинаковый $\theta = 90^\circ$. При таком распределении шага каждая пара противоположных зубьев лежит на одном диаметре по винтовой линии, что упрощает изготовление и контроль развёртки.

Ширина зуба вставного резца. Геометрические и конструктивные параметры вставного зуба-резца (ширина и длина зуба, радиус режущей кромки) назначаются при помощи графического профилирования (см.рис. 3).

Ширина зуба вставного резца в зависимости от обрабатываемого отверстия увеличивается или уменьшается для создания благоприятных условий резания и создания запаса по краям режущих кромок с обеих сторон зуба.

Заключение. Разработана научно-обоснованная методика проектирования резцовой сборной развёртки с жёстким креплением безвершинных зубьев, позволяющая рассчитать рациональные параметры инструмента для достижения наилучшего качества обработки отверстий.

Представленная методика может быть использована в качестве руководства для выполнения студентами, магистрантами и докторантами расчёта и проектирования металлорежущих инструментов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Фельдштейн, Е.Э. Режущий инструмент. Эксплуатация [Текст] / Е.Э. Фельдштейн, М.А. Корниевич. – М.: ИНФРА-М, 2014. – 256 с.
2. Резцовая сборная развёртка с жестким креплением безвершинных зубьев, грязевыми канавками и сменными компенсационными пластинами [Текст] : инн. пат. (19) KZ (13) A4 (11) 29386 / Дудак Н.С., Мендебаев Т.М., Таскарина А.Ж., Итыбаева Г.Т., Касенов А. Ж., Мусина Ж.К.; № 29386; заявл. 21.10.2013; опубл. 25.12.2014, Бюл. № 12.
3. Dudak, N. Hole machining based on using an incisive built-up reamer / N. Dudak, A. Taskarina, Zh. Mussina, A. Kassenov, G. Itybaeva, K. Abishev, R. Mukanov // International Journal of Precision Engineering and Manufacturing. – 2017. – Vol. 18. – Issue 10. – pp: 1425-1432.
4. Котельникова, В.Ю. Металлорежущие инструменты [Текст] / В.Ю. Котельникова, А.П. Умарова, А.А. Михайлова, Искакова Д.А. // Наука и техника Казахстана. – Павлодар. – 2015. – № 3-4. – С. 41–44.

5. Мардонов, Б.Т. Новая конструкция дисковой фрезы для зубофрезерования [Текст] / Б.Т. Мардонов, К.Т. Шеров, Т.М. Бузауова, Г. Таттимбек, А.Г. Альжанова // Механика и технологии. – 2019. – №1. – С. 13-20.
6. Боярский, В.Г. Новые конструкции металлорежущего инструмента [Текст] / В.Г. Боярский, М.Р. Сихимбаев, К.Т. Шеров, Д.Р. Сихимбаева // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 11-5. – С. 722-726.
7. Семенченко, И.И. Режущий инструмент. Конструирование и производство [Текст] / И.И. Семенченко. – М.: Книга по требованию, 2012. – 558 с.
8. Даниленко, Б.Д. Методика проектирования сборных токарных резцов, оснащенных СМП с нулевым задним углом [Текст] / Б.Д. Даниленко // Известия высших учебных заведений. Машиностроение. – 2014. – № 6. – С. 68-71.
9. Гречишников, В.А. Проектирование режущих инструментов [Текст]: учебное пособие / В.А. Гречишников, С.Н. Григорьев, И.А. Коротков, А.Г. Схиртладзе. – Старый оскол: Тонкие наукоемкие технологии, 2019. – 300 с.
10. Таскарина, А.Ж. Усовершенствование конструкции резцовой сборной развертки с безвершинными зубьями [Текст] / А.Ж. Таскарина, Т.М. Мендебаев, Н.С. Дудак, Г.Т. Итыбаева, Ж.К. Мусина, А.Ж. Касенов // Научный журнал Семипалатинского государственного университета имени Шакарима. – Вестник СГУ. – 2012. – № 4. – С. 32-35.
11. Звягольский, Ю.С. Технология производства режущего инструмента [Текст]: учебное пособие / Ю.С. Звягольский, А.Г. Схиртладзе, В.Г. Солоненко. – М.: КноРус, 2016. – 336 с.
12. Дальский, А.М. Справочник технолога-машиностроителя: в 2-х т. / под ред. А.М. Дальского, А.Г. Косиловой, Р.К. Мещерякова, А.Г. Сулова. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 2003. – Т. 2. – 944 с.
13. Таскарина, А.Ж. Физические явления в зоне резания при обработке отверстий сборной резцовой разверткой [Текст] / А.Ж. Таскарина, А.Ж. Касенов, А.В. Маздубай // Вестник СемГУ имени Шакарима. – 2018. – № 3. – С. 72-77.
14. Дудак, Н.С. Способ точения и безвершинный проходной токарный резец [Текст] / Н.С. Дудак // Наука и техника Казахстана. – Павлодар: Павлодарский государственный университет имени С. Торайгырова. – 2011. – № 3-4. – С. 21–26.
15. Petrushin, S.I. Geometric analysis of composite cutting tools with replaceable polyhedral plates / S.I. Petrushin, R.Kh. Gubaidulina, A.A. Bakanov, A.V. Makhov // Russian Engineering Research. – Allerton Press, Inc. – 2009. – Vol. 29. – N 6. – P. 587-594.
16. Дудак, Н.С. Новые режущие инструменты для работы на токарных, расточных, сверлильных и протяжных станках для повышения качества обработки деталей [Текст] / Н.С. Дудак, Г.Т. Итыбаева, Ж.К. Мусина, А.Ж. Касенов, Е.К. Тастенов, Д.А. Исакова // Наука и техника Казахстана. – Павлодар. – 2006. – № 2. – С. 5-9.

Материал поступил в редакцию 11.11.2019.

А.Ж. Таскарина, А.Ж. Касенов, Д.А. Искакова

*С. Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университеті,
Павлодар қ., Қазақстан Республикасы*

ЖОҒАРЫ ТІСТЕРІ ЖОҚ ҚАТТЫ БЕКІТУМЕН КЕСКІШ ҚҰРАМА ҚАШАУДЫ ЖОБАЛАУ ӘДІСТЕМЕСІ

Жоғары бөліксіз тістері жоқ қатты бекіткішпен кескіш құрама қашауды жобалаудың ұсынылған әдістемесі геометриялық параметрлер мен конструктивтік өлшемдерді есептеуге мүмкіндік береді. Металл кесетін құралдың жаңа конструкциясы – жоғары бөліксіз тістері бар құрама кескіш бұрау, тегістеудің таза операциясының жоғары тиімділігін қамтамасыз етеді, өңдеу дәлдігін арттыру және құрал-сайманның конструктивтік ерекшеліктері мен геометриясы есебінен өңделетін бөлшектердің кедір-бұдырлығын төмендетеді.

Тірек сөздер: жобалау, әдістеме, жаю, жоғары бөліксіз тіс, геометрия, тесіктерді өңдеу, кесу құралы, дәлдік, кедір-бұдырлық.

A.Zh. Taskarina, A.Zh. Kasenov, D.A. Iskakova

S. Toraihyrov Pavlodar State University, Pavlodar, Kazakhstan

METHOD OF DESIGN OF THE TOOL BUILT-UP REAMER WITH RIGID FASTENING PEAKLESS TEETH

The proposed method of design of the built up reamer with rigid fastening peakless teeth allows you to calculate the geometric parameters and structural dimensions. New design of cutting tools – built up reamer with peakless teeth, provides high efficiency fine boring operations, improving processing accuracy and reduce the roughness of the workpiece, due to the design features and geometry of the instrument.

Keywords: design, technique, reamer, peakless tooth, geometry, hole processing, cutting tool, accuracy, roughness.