

ТОРАЙҒЫРОВ УНИВЕРСИТЕТІНІҢ  
ҒЫЛЫМИ ЖУРНАЛЫ

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ  
ТОРАЙҒЫРОВ УНИВЕРСИТЕТА

---

**ҚАЗАҚСТАН ҒЫЛЫМЫ  
МЕН ТЕХНИКАСЫ**

2001 ЖЫЛДАН БАСТАП ШЫҒАДЫ



**НАУКА И ТЕХНИКА  
КАЗАХСТАНА**

ИЗДАЕТСЯ С 2001 ГОДА

ISSN 2788-8770

№ 3 (2023)

---

ПАВЛОДАР

**НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ  
ТОРАЙГЫРОВ УНИВЕРСИТЕТ**  
выходит 1 раз в квартал

---

**СВИДЕТЕЛЬСТВО**

о постановке на переучет периодического печатного издания,  
информационного агентства и сетевого издания  
№ KZ51VPY00036165

выдано  
Министерством информации и общественного развития  
Республики Казахстан

**Тематическая направленность**

Публикация научных исследований по широкому спектру проблем  
в области металлургии, машиностроения, транспорта, строительства,  
химической и нефтегазовой инженерии, производства продуктов питания

**Подписной индекс – 76129**

<https://doi.org/10.48081/GZVJ4547>

**Импакт-фактор РИНЦ – 0,189**

---

Абишев Кайратолла Кайроллинович – к.т.н., профессор (главный редактор);  
Касенов Асылбек Жумабекович – к.т.н., профессор (заместитель главного редактора);  
Мусина Жанара Керейовна – к.т.н., профессор (ответственный секретарь);  
Шокубаева Зауреш Жанатовна – технический редактор.

**Члены редакционной коллегии:**

Калиакпаров Алтай Гиндуллинович – д.т.н., профессор (Нур-Султан, Казахстан);  
Клецель Марк Яковлевич – д.т.н., профессор (Павлодар, Казахстан);  
Шеров Карибек Тагаевич – д.т.н., профессор (Караганда, Казахстан);  
Богомоллов Алексей Витальевич – к.т.н., ассоц. профессор (Павлодар, Казахстан);  
Кажыбаева Галия Тулеуевна – к.т.н., профессор (Павлодар, Казахстан);

**Зарубежные члены редакционной коллегии:**

Waigang Sun – профессор (Пекин, Китай);  
Gabriele Comodi – PhD, профессор (Анкона, Италия);  
Jianhui Zhao – профессор (Харбин, Китай);  
Khamid Mahkamov – д.т.н., профессор (Ньюкасл, Великобритания);  
Magin Laruerta – д.т.н., профессор (СьюДад Реал, Испания);  
Mareks Mezitis – д.т.н., профессор (Рига, Латвия);  
Petr Bouchner – PhD, профессор (Прага, Чехия);  
Ronny Berndtsson – профессор (Лунд, Швеция);  
Барзов Александр Александрович – д.т.н., профессор (Москва, Россия);  
Витвицкий Евгений Евгеньевич – д.т.н., профессор (Омск, Россия);  
Иванчина Эмилия Дмитриевна – д.т.н., профессор (Томск, Россия);  
Лазарев Владислав Евгеньевич – д.т.н., профессор (Челябинск, Россия);  
Мягков, Леонид Львович – д.т.н., профессор (Москва, Россия);  
Янюшкин Александр Сергеевич – д.т.н., профессор (Чебоксары, Россия);  
Ребезов Максим Борисович – д.с/х.н., профессор (Москва, Россия).

---

За достоверность материалов и рекламы ответственность несут авторы и рекламодатели  
Редакция оставляет за собой право на отклонение материалов  
При использовании материалов журнала ссылка на журнал «Наука и техника Казахстана» обязательна

© Торайгыров университет

**А. Ж. Касенов<sup>1</sup>, \*А. Ж. Таскарина<sup>2</sup>, А. С. Янюшкин<sup>3</sup>,  
Д. А. Искакова<sup>4</sup>, И. Т. Тукаев<sup>5</sup>**

<sup>1,2,4,5</sup>Торайгыров университет, Республика Казахстан, г. Павлодар;

<sup>3</sup>Чувашский государственный университет имени Н. Ульянова,  
Чувашская Республика, г. Чебоксары.

\*e-mail: [aya\\_taskarina@mail.ru](mailto:aya_taskarina@mail.ru)

## **ВЛИЯНИЕ СОТС И ПАРАМЕТРОВ КОНСТРУКЦИИ РЕЗЦОВОЙ СБОРНОЙ РАЗВЁРТКИ НА ТОЧНОСТЬ ОБРАБОТКИ**

*В настоящее время существует большое разнообразие металлорежущих инструментов. Номенклатуру режущего инструмента определяют на основе анализа форм, размеров, требуемой точности и шероховатости основных и дополнительных поверхностей деталей с учётом вида выбранной заготовки.*

*На повышение стойкости и износостойкости инструментов, также при металлообработке, эффективное влияние оказывает применение смазочно-охлаждающих технологических средств (СОТС). Физико-химический механизм действия СОТС достаточно сложен и, в основном, обусловлен изменением условий взаимодействия поверхностей режущего клина инструмента с обрабатываемым материалом, что выражается, прежде всего, в изменении условий контактирования.*

*На основе проведённого анализа конструкций отечественных и зарубежных производителей металлорежущих инструментов сделан вывод, что разработка новых конструкций осуществляется в направлении проектирования сборных конструкций, сменных режущих пластин, а также с применением комбинированных режущих инструментов.*

*Конструктивные особенности резцовой сборной развёртки и качество рабочих поверхностей режущего клина зубьев обеспечивают высокую эффективность чистовой операции развёртывания, повышение точности обработки, а также стойкость инструмента и снижение шероховатости обрабатываемых деталей.*

*Экспериментальными исследованиями обработки отверстий резцовой сборной развёртки на основе методики планирования получены, что качество обработки отверстий резцовой сборной развёрткой с жёстким креплением безвершинных зубьев при применении СОТС увеличивается в 1,2..1,3 раза, вследствие уменьшения температуры и трения в зоне резания.*

*Ключевые слова: резание, СОТС, металлорежущий инструмент, резцовая сборная развёртка, режимы резания, точность, шероховатость.*

### **Введение**

В настоящее время существует большое разнообразие металлорежущих инструментов. Номенклатуру режущего инструмента определяют на основе анализа форм, размеров, требуемой точности и шероховатости основных и дополнительных поверхностей деталей с учётом вида выбранной заготовки.

Разработке и проектированию режущего инструмента посвящены работы Кирсанова С. В., Гречишникова В. А., Схиртладзе А. Г., Кожевникова Д. В., Петрушина С. И., Кацева П. Г., Дудак Н. С. и др. [1–3]

На повышение стойкости и износостойкости инструментов, также при металлообработке, эффективное влияние оказывает применение смазочно-охлаждающих технологических средств (СОТС). Физико-химический механизм действия СОТС достаточно сложен и, в основном, обусловлен изменением условий взаимодействия поверхностей режущего клина инструмента с обрабатываемым материалом, что выражается, прежде всего, в изменении условий контактирования.

Общепринято, что при резании металлов активные в химическом отношении поверхности инструмента и стружки вступают в химическую реакцию с компонентами СОТС, в результате чего образуются защитные плёнки, экранирующие адгезию между ювенильными поверхностями инструментального и обрабатываемого материалов.

Опыт передовых машиностроительных заводов показывает, что эффективные СОТС позволяют в 1,2–4 раза повысить стойкость инструмента, на 20–60 % форсировать режимы резания, уменьшить энергозатраты при механообработке. При правильном выборе состава и концентрации компонентов, входящих в состав СОТС, можно увеличить стойкость режущего инструмента от 2 до 6 раз [4–6].

На основе проведённого анализа конструкций отечественных и зарубежных производителей металлорежущих инструментов можно сформулировать вывод, что разработка новых конструкций осуществляется в направлении проектирования сборных конструкций, сменных режущих пластин, а также с применением комбинированных режущих инструментов.

С учётом изложенного были разработаны конструкции новых металлорежущих инструментов для обработки отверстий:

1) Резцовая сборная развёртка с безвершинными зубьями, грязевыми канавками и сменными компенсационными пластинами – состоит из корпуса, в который устанавливаются четыре вставных резца-зуба развёртки, установленных в пазы со смещением друг относительно друга вдоль оси и закреплённых прижимами с компенсационными пластинами для установки перед каждой переточкой и обеспечения снятия припуска на переточку.

2) Резцовая сборная развёртка со сдвоенными безвершинными зубьями, грязевыми канавками и сменными компенсационными пластинами.

3) Резцовая сборная развёртка со сдвоенными разными по высоте зубьями-резцами с безвершинными зубьями, грязевыми канавками и сменными компенсационными пластинами.

4) Резцовая сборная развёртка с регулируемыми безвершинными зубьями и грязевыми канавками.

5) Резцовая сборная развёртка с жёстким креплением безвершинных зубьев, грязевыми канавками и сменными компенсационными пластинами [7].

Особенностью предложенных инструментов является то, что их рабочая часть, т.е. режущие и калибрующие зубья, имеют повышенную способность самоцентрирования при резании за счёт исключения вершин зубьев. Кроме того, многократное калибрование обработанной поверхности обеспечивает получение более стабильного размера и уменьшается величина отклонений от заданного размера с целью повышения качества обработки [8–10].

#### **Материалы и методы**

Использование известных и апробированных методов исследований теории резания, принципов машиностроения, теоретической механики, проектирования металлорежущих инструментов, методов математического моделирования и оптимизации параметров для достижения требуемого качества с учётом экспериментальных исследований влияния конструктивных параметров ресурсо-энергосберегающих металлорежущих инструментов на триботехнические характеристики на основе точности обработки, качества, шероховатости поверхности и типа производства.

Используя программный продукт АРМ WinMachine выполнен расчёт конструкций новых металлорежущих инструментов – резцовых сборных развёрток. Исходные данные: материал корпуса – сталь 45, а вставных зубьев-резцов – Т15К6. Диаметр обработки 45 мм, обрабатываемый материал – сталь 45.

Режимы резания учитывались по 4 вариантам (на одной линии с прижимами; на одной линии без прижимов; по винтовой линии с прижимами; по винтовой линии без прижимов):

– 1 вариант:  $S = 0,2$  мм/об;  $n = 160$  об/мин,  $t = 0,25$  мм. Параметры нагрузки на 4 зуба-резца:  $P_x = 328$ ;  $P_y = 612$ ;  $P_z = 918$ ;

– 2 вариант:  $S = 1,4$  мм/об;  $n = 160$  об/мин,  $t = 0,25$  мм. Параметры нагрузки на 4 зуба-резца:  $P_x = 328$ ;  $P_y = 612$ ;  $P_z = 918$ ;

– 3 вариант:  $S = 0,2$  мм/об;  $n = 160$  об/мин,  $t = 0,5$  мм. Параметры нагрузки на 4 зуба-резца:  $P_x = 656$ ;  $P_y = 1144$ ;  $P_z = 1836$ ;

– 4 вариант:  $S = 1,4$  мм/об;  $n = 160$  об/мин,  $t = 0,5$  мм. Параметры нагрузки на 4 зуба-резца:  $P_x = 656$ ;  $P_y = 1144$ ;  $P_z = 1836$ .

Результаты расчётов конструкций резцовых сборных развёрток сведены в таблицу 1.

Таблица 1 – Результаты расчётов конструкций сборных резцовых развёрток

Вариант	Глубина резания, мм	Эквивалентное напряжение по Мизесу, МПа	Суммарное линейное перемещение, мм	Коэффициент запаса по прочности	
		Максимальное значение	Максимальное значение	Минимальное значение	Максимальное значение
1	0,25	57,064	0,009	13,668	1000
	0,5	114,524	0,019	6,826	
2	0,25	91,729	0,025	11,628	1000
	0,5	179,909	0,048	5,931	
3	0,25	59,239	0,012	10,322	1000
	0,5	118,458	0,0245	5,162	
4	0,25	58,506	0,007	18,549	1000
	0,5	115,263	0,014	9,243	

Анализ результатов конструкций резцовой сборной развёртки с жёстким креплением безвершинных зубьев (таблица 1) представлен на рисунках 1-3.

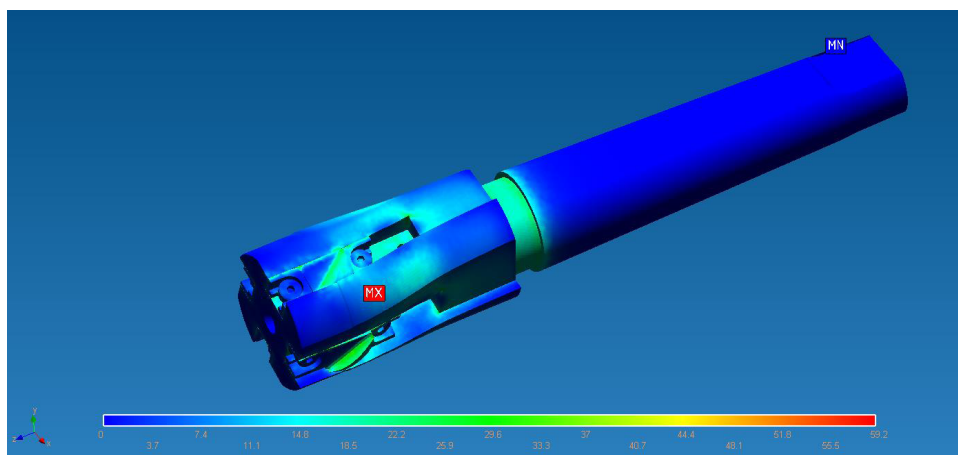


Рисунок 1 – Эквивалентное напряжение по Мизесу резцовой сборной развёртки с жёстким креплением безвершинных зубьев по винтовой линии

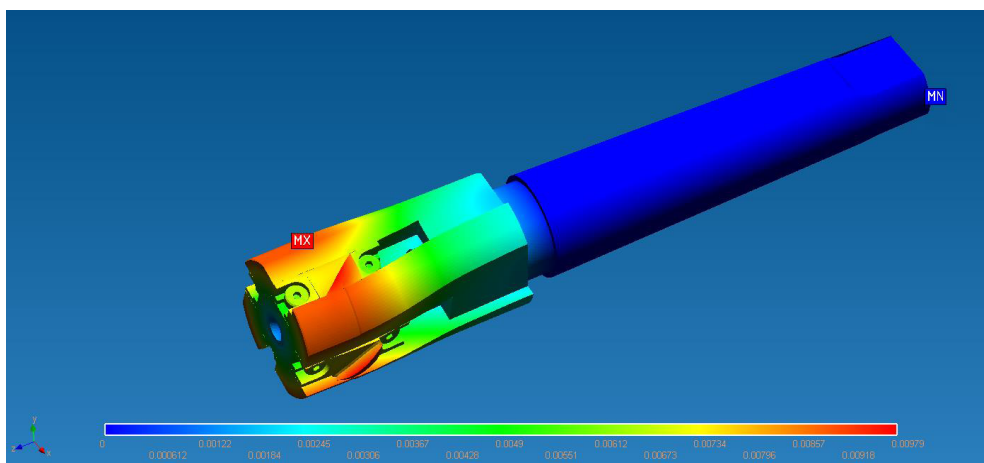


Рисунок 2 – Суммарное линейное перемещение резцовой сборной развёртки с жёстким креплением безвершинных зубьев по винтовой линии

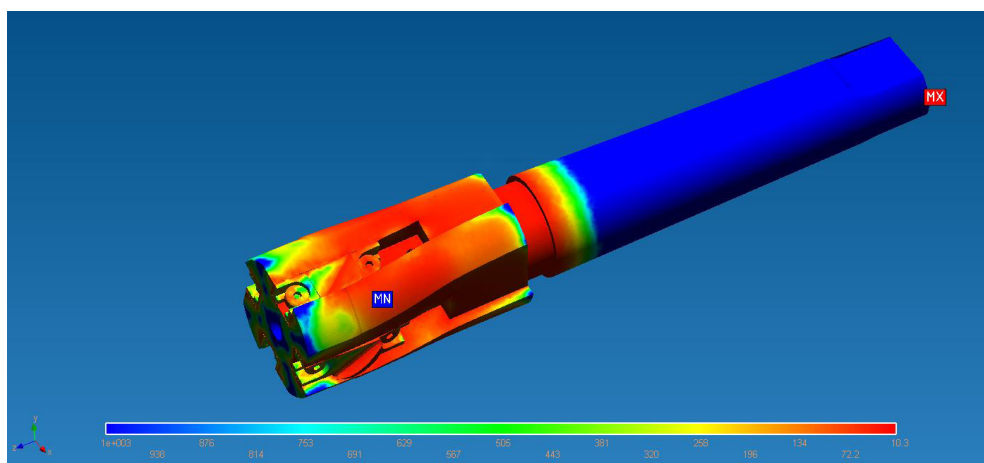


Рисунок 3 – Коэффициент запаса по прочности резцовой сборной развёртки с жёстким креплением безвершинных зубьев по винтовой линии

Проанализировав полученные в результате расчёта карты результатов, оцениваем прочностные свойства смоделированной конструкции резцовой сборной развёртки с жёстким креплением безвершинных зубьев по винтовой линии сформулируем следующие выводы о её работоспособности:

- максимальное значение эквивалентного напряжения по Мизесу составляет 58,506 МПа;
- максимальное суммарное линейное перемещение 0,007 мм, говорит о том, что при обработке отклонение от заданной формы минимально;
- обладает хорошими показателями коэффициентов запаса прочности – 18,549.

Таким образом, применение программы APM WinMachine при расчёте металлорежущих инструментов позволяет повысить производительность проектирования и исследовать многовариантность режимов резания.

### Результаты и обсуждения

Анализ существующих конструкций и исследования обработки отверстий режущими инструментами привели к разработке нового металлорежущего инструмента – резцовой сборной развёртки с безвершинными зубьями – для разворачивания отверстий повышенного качества поверхности и точности диаметра. Безвершинные резцы-зубья разработанного инструмента лишены одного из недостатков – наличия вершины, наиболее слабой и изнашивающейся части режущей кромки обычных резцов. Но для повышения точности и качества обработки указанной развёрткой необходимо переднюю и заднюю поверхности зубьев доводить после операции заточки, при этом повышается также и стойкость зубьев развёртки [11].

Для повышения качества обработки необходимо исключить абразивное трение между направляющей и обработанной поверхностью.

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

С целью увеличения срока службы и ресурса развёртки за счёт увеличения количества переточек предусмотрены сменные компенсационные пластины, установленные под основание зубьев-резцов, меняемые при каждой переточке, для компенсации потери размера резца по высоте.

Таким образом, конструктивные особенности резцовой сборной развёртки и качество рабочих поверхностей режущего клина зубьев обеспечивают высокую эффективность чистовой операции развёртывания, повышение точности обработки, а также стойкость инструмента и снижение шероховатости обрабатываемых деталей.

Дальнейшее совершенствование привело к разработке сборной резцовой развёртки, у которой удвоенное количество резцов-зубьев, настроенных на один диаметр обработки для лучшего калибрования отверстия [7].

В процессе обработки отверстий происходит изнашивание инструмента, что ухудшает качество обрабатываемой поверхности, меняется настраиваемый размер и необходимо выполнять затачивание инструмента. Повысить стойкость инструмента возможно применением резцовой сборной развёртки с регулированием 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, и уменьшается количество 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.

Таким образом, на основании выше изложенного можно сформулировать следующие выводы:

1) Применение конструкций резцовых сборных развёрток с безвершинными зубьями улучшает центрирование и виброустойчивость инструмента и позволяет увеличить качество и производительность обработки цилиндрических отверстий.

2) Конструкция сборной развёртки со сдвоенными безвершинными зубьями производит лучшее выглаживание и калибровку обрабатываемого отверстия, что повышает качество обработки: повышает точность размера и уменьшает отклонения от правильной геометрической формы (отклонения от круглости).

3) В формировании качества обрабатываемого отверстия возрастает роль увеличенного центрирующего эффекта, за счёт увеличения количества работающих зубьев.

4) Сдвоенные безвершинные зубья-резцы увеличивают степень центрирования режущей части развёртки одновременно в нескольких сечениях по длине отверстия, что повышает точность отверстия за счёт уменьшения отклонений от правильной геометрической формы в продольном сечении, то есть отклонений от цилиндричности.

5) Сдвоенные безвершинные зубья-резцы с регулированием диаметров увеличивают стойкость инструмента и время до переточки [7].

На основе методики планирования экспериментальных исследований обработки отверстий резцовой сборной развёртки с жёстким креплением безвершинных зубьев получены эмпирические зависимости, которые проверены на адекватность по критерию Фишера; на гипотезу однородности дисперсий по критерию Кохрена; значимость коэффициентов при помощи критерия Стьюдента.

Проведение экспериментальных исследований осуществлялись на вертикально-сверлильном станке модели 2A135, техническая характеристика которого приведена в нормативно-технической документации [12].

Материал заготовок – сталь 45. Предварительно заготовки будут обрабатываться под переднюю направляющую инструмента и закрепляются трёхкулачковым самоцентрирующимся патроном, который установлен на столе станка. Инструмент будет закрепляться при помощи переходных втулок непосредственно в шпиндель станка.

Качество поверхности отверстий после обработки проверялась на точность цифровым индикатором TESA DIGICO-10 и шероховатость поверхности отверстия обрабатываемой детали измерялась профилометром HOMMEL Tester T1000.

СОТС МР-7 масляная смазочно-охлаждающие жидкость широкого круга операций: точение, фрезерование, сверление, протягивание углеродистых, легированных, нержавеющей и жаропрочных сталей: смазывающее охлаждающее и моющее действие, образующая прочную маслянистую пленку на контактных поверхностях, тем самым снижая трение и уменьшается тепловыделение.

Физико-химические характеристики, согласно ТУ 0258-019-23693454-2009: однородная жидкость от светло до темно-коричневого цвета; вязкость кинематическая при 50 °С 23,0...30,0 сСт; плотность при 20 °С 3850–950 кг/м; температура вспышки в открытом тигле не ниже 140 °С; массовая доля серы 1,0–2,0 % масс; содержание механических примесей не более 0,04 %.

На основе полученных данных проведенных экспериментальных исследований построены графики влияния режимов резания на качество обработки отверстий  $\varnothing 45$  мм длиной 45 мм при  $t = 0,5$  мм = const (рисунки 4-9). На рисунках 4-9: 1 – обработка с СОТС, 2 – без СОТС.

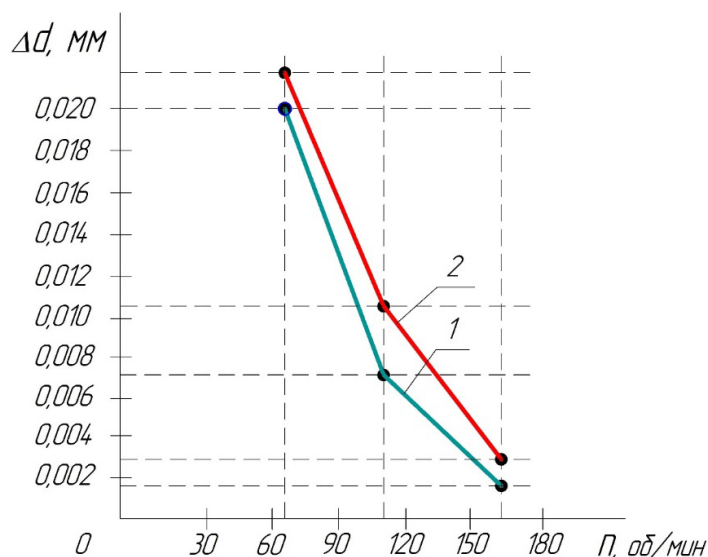


Рисунок 4 – Влияние частоты вращения на отклонение диаметра

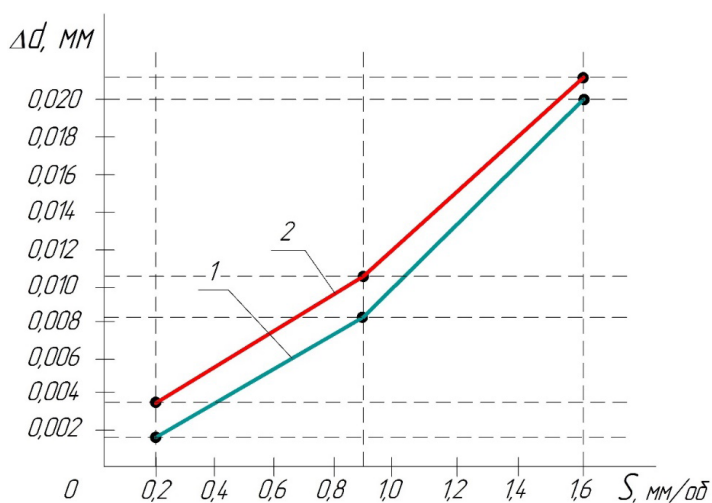


Рисунок 5 – Влияние подачи на отклонение диаметра

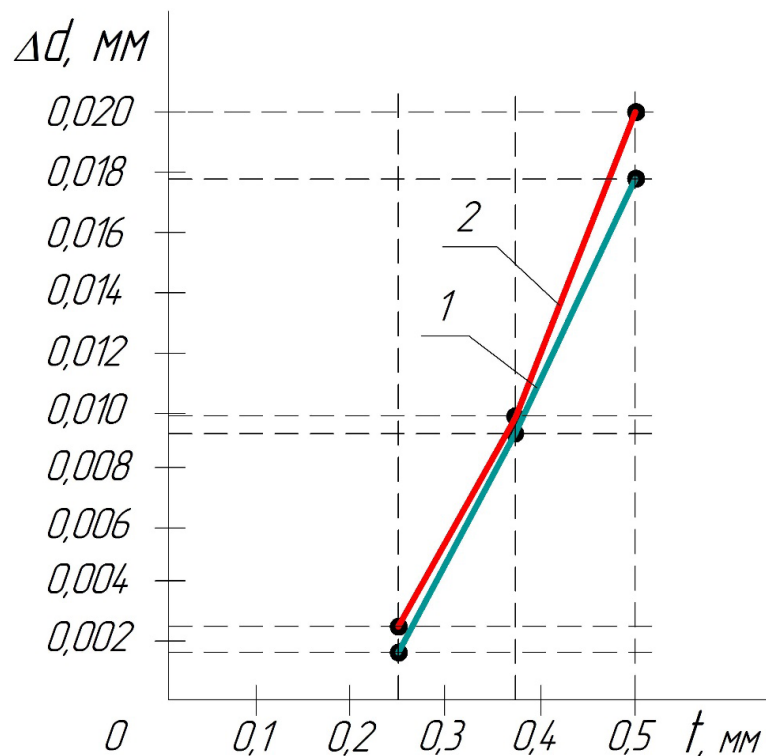


Рисунок 6 – Влияние глубины резания на отклонение диаметра

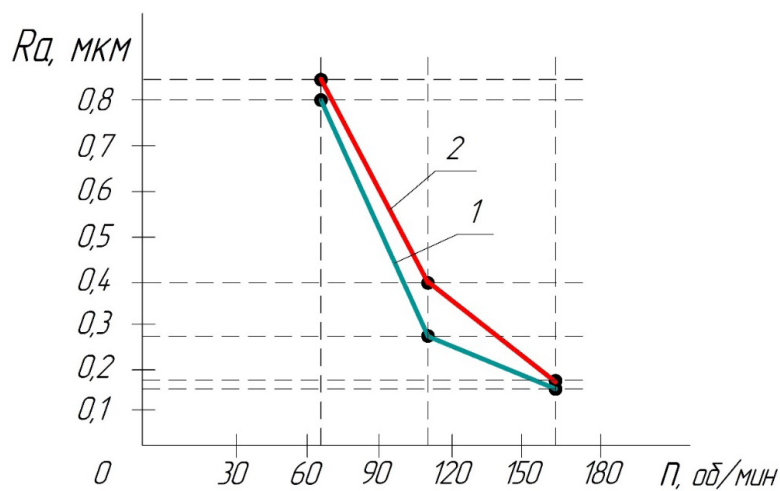


Рисунок 7 – Влияние частоты вращения на шероховатость поверхности

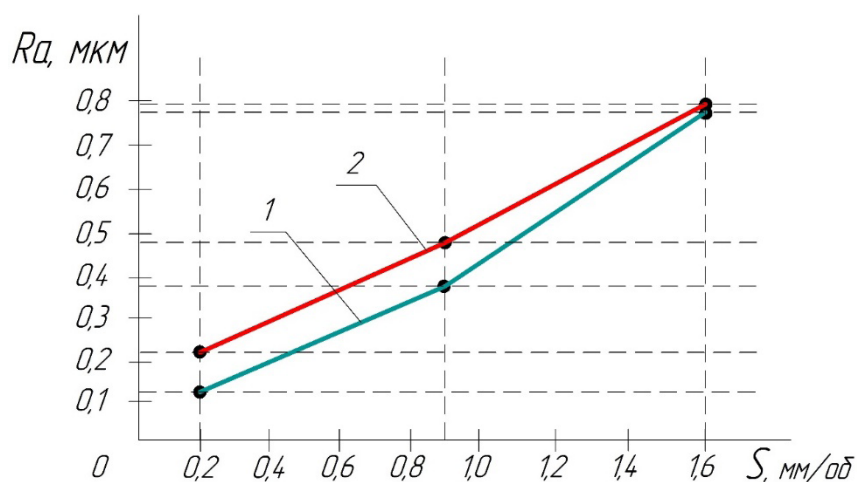


Рисунок 8 – Влияние подачи на шероховатость поверхности

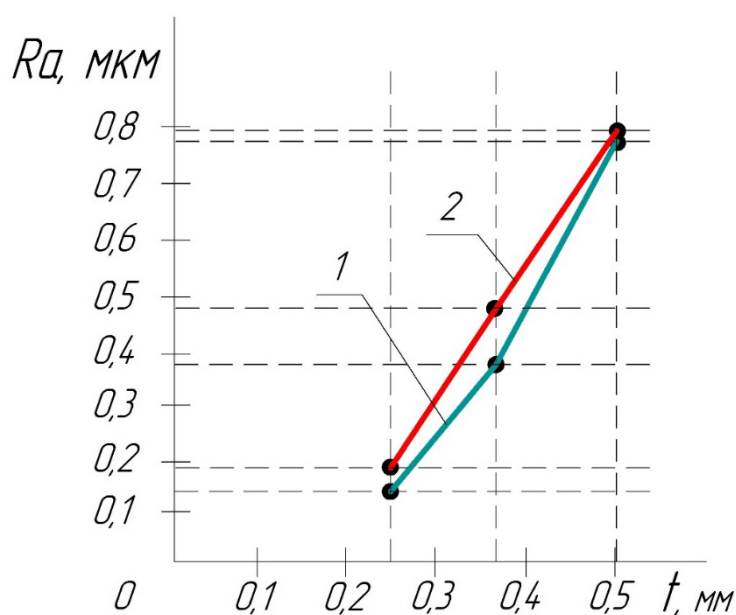


Рисунок 9 – Влияние глубины резания на шероховатость поверхности

Таким образом, анализ обработки отверстий резцовой сборной развёртки с жёстким креплением безвершинных зубьев показал, что качество обработки отверстий увеличивается в 1,2..1,3 раза с применением СОТС, вследствие уменьшения температуры и трения в зоне резания.

**Выводы**

Резцовые сборные развёртки с безвершинными зубьями обеспечивают высокую эффективность и стабильность чистовой операции развёртывания, улучшение центрирования, снижение шероховатости обрабатываемых деталей и способствуют повышению точности и качеству обработки отверстий.

Экспериментальные исследования обработки отверстий резцовой сборной развёртки на основе методики планирования получены:

– качество обработки отверстий резцовой сборной развёрткой с жёстким креплением безвершинных зубьев при применении СОТС увеличивается в 1,2..1,3 раза, вследствие уменьшения температуры и трения в зоне резания;

– при обработке отверстий длиной 20 мм, 45 мм, 90 мм резцовой сборной развёрткой с жёстким креплением безвершинных зубьев с увеличением подачи и глубины резания увеличиваются отклонение диаметра и шероховатость поверхности и уменьшаются – с увеличением частоты вращения.

#### **Финансирование**

Исследования выполнены в рамках грантового финансирования научных и (или) научно-технических проектов на 2023–2025 годы по проекту ИРН АР19678887 «Исследование триботехнических характеристик ресурсо-энергосберегающих металлорежущих инструментов», финансируемого Комитетом Науки и высшего образования МНВО РК.

#### **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1 Инструменты для обработки точных отверстий / С. В. Кирсанов, В. А. Гречишников, А. Г. Схиртладзе, В. И. Кокарев. – Издание второе, исправленное и дополненное. – М. : Научно-техническое издательство «Машиностроение», 2005. – 336 с. – (Библиотека инструментальщика). – ISBN 5-217-03179-4.

2 **Дускараев, Н., Умирзаков, Д. У., Алижонова, М. М.** Стабильность режущего инструмента и скорость резания // Современные инновации, системы и технологии. – 2022. – Т. 2. – № 2. – С. 409-416. – DOI 10.47813/2782-2818-2022-2-2-0409-0416.

3 Торцовое точение отверстий / Р. Б. Муканов, А. Ж. Касенов, Г. Т. Итыбаева [и др.] // СТИН. – 2018. – № 8. – С. 23–27.

4 **Жданов, А. А., Крайнев, Д. В., Фролов, Е. М. и др.** Подходы к измерению сил резания на токарных станках с ЧПУ с применением СОТС // Известия Волгоградского государственного технического университета. – 2023. – № 3(274). – С. 11–14. – DOI 10.35211/1990-5297-2023-3-274-11-14.

5 **Аманов, Х. Я., Синопеева П. И.** Применение инновационных СОТС при резании // Электромехатроника и управление : Восемнадцатая всероссийская (десятая международная) научно-техническая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых: Материалы конференции. В 6-ти томах, Иваново, 16–18 мая 2023 года. Том 4. – Иваново: Ивановский государственный энергетический университет им. В. И. Ленина, 2023. – С. 68.

6 **Власов, С. Н. Баландина, Т. В., Власова, А. С.** Повышение периода стойкости режущего инструмента при прерывистом резании // Парадигма. – 2019. – № 2. – С. 109–113.

7 **Таскарина, А. Ж.** «Обеспечение высокой точности обработки с применением сборной развертки» диссертация на соискание ученой степени доктора философии PhD по специальности 6D071200 – «Машиностроение». Алматы, 2014. – 132 с.

8 **Ospantaev, M. K.** Geometric parameters of a peakless cutting tool in the instrumental coordinate system / M. K. Ospantaev // Science and Technology of Kazakhstan. – 2022. – № 1. – P. 40–51. – DOI 10.48081/VYTH5824.

9 **Григорьев, С. Н., Табаков, В. П., Волосова, М. А.** Технологические методы повышения износостойкости контактных площадок режущего инструмента. – Moscow., 2006. – 268 с.

10 **Kasenov, A. Zh.** Formirovaniye sherokhovatosti poverkhnosti otverstiya obrabotannogo razvortkoy-protyazhkoй [Formation of the surface roughness of a hole processed by a reamer-broach] // Science and Technology of Kazakhstan. – 2011. – № 3–4. – P. 46–49.

11 **Таскарина, А. Ж., Дудак, Н. С., Касенов, А. Ж.** Резцовая сборная развертка с безвершинными зубьями // Научный журнал МОН «Поиск». – 2012. – № 1(2). – С. 274–279.

12 Вертикально-сверлильный станок модели 2А135. Паспорт. – М., 1973. – 51 с.

#### REFERENCES

1 Instrumenty dlya obrabotki tochnykh otverstiy xTools for processing precision holes / S. V. Kirsanov, V. A. Grechishnikov, A. G. Skhirtladze, V. I. Kokarev. – Second edition, revised and enlarged. – Moscow : Scientific and technical publishing house «Engineering», 2005. – 336 P. – (Library toolmaker). – ISBN 5-217-03179-4.

2 **Duskaraev, N., Umirzakov, D. U., Alizhonova, M. M.** Stabil'nost' rezhushchego instrumenta i skorost' rezaniya [Stability of the cutting tool and cutting speed] // Modern innovations, systems and technologies. – 2022. – Т. 2. – № 2. – P. 409–416. – DOI 10.47813/2782-2818-2022-2-2-0409-0416.

3 Tortsovoye tocheniye otverstiy [Face turning of holes] / R. B. Mukanov, A. Zh. Kasenov, G. T. Itybaeva et al. // STIN. – 2018. – № 8. – P. 23–27.

4 **Zhdanov, A. A., Krainev, D. V., Frolov, E. M. et al.** Podkhody k izmereniyu sil rezaniya na tokarnykh stankakh s CHPU s primeneniym SOTS [Approaches to measuring cutting forces on CNC lathes using LCS.] // Bulletin of the Volgograd State Technical University. – 2023. – № 3 (274). – P. 11–14. – DOI 10.35211/1990-5297-2023-3-274-11-14.

5 **Amanov, Kh. Ya., Sinodeeva P. I.** Primeneniye innovatsionnykh SOTS pri rezanii // Elektromekhanotronika i upravleniye [Application of innovative LCs in cutting] // Electromechanotronics and control: Eighteenth All-Russian (tenth international) scientific and technical conference of students, graduate students and young scientists: Materials of the conference. In 6 volumes, Ivanovo, May 16–18, 2023. Volume 4. – Ivanovo: Ivanovo State Power Engineering University. IN AND. Lenin, 2023. – p. 68.

6 **Vlasov, S. N., Balandina, T. V., Vlasova, A. S.** Povysheniye perioda stoykosti rezhushchego instrumenta pri preryvnom rezanii [Increasing the period of cutting tool life with interrupted cutting] // Paradigm. – 2019. – № 2. – P. 109–113.

7 **Taskarina, A. Zh.** Obespecheniye vysokoy tochnosti obrabotki s primeneniye sbornoy razvertki [Ensuring high accuracy of processing using a prefabricated sweep] thesis for the degree of Doctor of Philosophy PhD in the specialty 6D071200 – «Mechanical Engineering». Almaty, 2014. – 132 P.

8 **Ospantaev, M. K.** Geometric parameters of a peakless cutting tool in the instrumental coordinate system / M. K. Ospantaev // Science and Technology of Kazakhstan. – 2022. – № 1. – P. 40–51. – DOI 10.48081/VYTH5824.

9 **Grigoriev, S. N., Tabakov, V. P., Volosova, M. A.** Technological methods for increasing the wear resistance of the contact pads of the cutting tool. – Moscow., 2006. – 268 p. [Technological methods for increasing the wear resistance of the contact pads of the cutting tool]. – M., 2006. – 268 P.

10 **Kasenov, A. Zh.** Formirovaniye sherokhovatosti poverkhnosti otverstiya obrabotannogo razvortkoy-protyazhkoy [Formation of the surface roughness of a hole processed by a reamer-broach] // Science and Technology of Kazakhstan. – 2011. – № 3–4. – P. 46–49.

11 **Taskarina, A. Zh., Dudak, N. S., Kasenov, A. Zh.** Reztsovaya sbornaya razvertka s bezvershinnyimi zub'yami [Cutter reamer with peakless teeth] // Scientific journal of the Ministry of Education and Science «Search». – 2012. – № 1(2). – P. 274–279.

12 Vertikal'no-sverlil'nyy stanok modeli 2A135 [Vertical drilling machine model 2A135]. Passport. – M., 1973. – 51 P.

Материал поступил в редакцию 06.09.23.

*А. Ж. Касенов<sup>1</sup>, \*А. Ж. Таскарина<sup>2</sup>, А. С. Янюшкин<sup>3</sup>, Д. А. Искакова<sup>4</sup>, И. Т. Тукаев<sup>5</sup>*

<sup>1,2,4,5</sup>Торайғыров университеті, Қазақстан Республикасы, Павлодар қ.;

<sup>3</sup>И. Н. Ульянов атындағы Чуваш мемлекеттік университеті,

Чуваш Республикасы, Чебоксары қ.

Материал 06.09.23 баспаға түсті.

## МСТҚ ЖӘНЕ КЕСКІШ ҚҰРАСТЫРМАЛЫ ҰҢҒЫЛАҒЫШ КОНСТРУКЦИЯСЫНЫҢ ПАРАМЕТРЛЕРІНІҢ ӨҢДЕУ ДӘЛДІГІНЕ ӘСЕРІ

*Қазіргі уақытта металл кесетін құралдардың алуан түрлілігі бар. Кескіш құралдың номенклатурасы таңдалған дайындаманың түрін ескере отырып, бөлшектердің негізгі және қосымша беттерінің пішіндерін, өлшемдерін, қажетті дәлдігі мен кедір-бұдырлығын талдау негізінде анықталады.*

*Құралдардың беріктігі мен тозуга төзімділігін арттыруға, сондай-ақ металл өңдеу кезінде майлау-салқындату технологиялық құралдарын (МСТҚ) қолдану тиімді әсер етеді. МСТҚ әсерінің физика-химиялық механизмі өте күрделі және негізінен құралдың Кесу сынасының беттерінің өңделетін*

материалмен өзара әрекеттесу жағдайларының өзгеруіне байланысты, бұл, ең алдымен, түйіспе жағдайларының өзгеруінен көрінеді.

Металл кесетін құралдарды отандық және шетелдік өндірушілердің конструкцияларын талдау негізінде жаңа конструкцияларды әзірлеу құрама конструкцияларды, ауыстырылатын кескіш пластиналарды жобалау бағытында, сондай-ақ аралас кескіш құралдарды қолдану арқылы жүзеге асырылады деген қорытынды жасалынды.

Кескіш құрама ұңғылағыштың конструктивті ерекшеліктері және тістерді кесу сынасының жұмыс беттерінің сапасы ұңғылаудың таза операциясының жоғары тиімділігін, өңдеу дәлдігін жақсартуды, сондай-ақ құралдың беріктігін және өңделетін бөлшектердің кедір-бұдырлығын төмендетуді қамтамасыз етеді.

Жоспарлау әдістемесіне негізделген кескіш құрастырмалы ұңғылағыштың тесіктерін өңдеудің эксперименттік зерттеулері кесу аймағындағы температура мен үйкелістің төмендеуіне байланысты МСТҚ қолданған кезде төбесіз тістерді қатты бекітетін кескіш құрастырмалы ұңғылағышпен тесіктерді өңдеу сапасы 1,2...1,3 есе артылады.

Кілтті сөздер: кесу, МСТҚ, Металл кескіш құрал, кескіш құрастырмалы ұңғылағыш, кесу режимдері, дәлдік, кедір-бұдырлық.

**A. Zh. Kassenov<sup>1</sup>, A. \*Zh. Taskarina<sup>2</sup>, A. S. Yanyushkin<sup>3</sup>,**

**D. A. Iskakova<sup>4</sup>, I. T. Tukaev<sup>5</sup>**

<sup>1,2,4,5</sup>Toraighyrov University, Republic of Kazakhstan, Pavlodar;

<sup>3</sup>I. N. Ulyanov Chuvash State University, the Chuvash Republic, Cheboksary.

Material received on 06.09.23.

## **THE INFLUENCE OF LUBRICATING AND COOLING TECHNOLOGICAL MEANS AND DESIGN PARAMETERS OF THE INCISIVE ASSEMBLY REAMER ON THE PRECISION OF PROCESSING**

*Currently, there is a wide variety of metal-cutting tools. The nomenclature of the cutting tool is determined based on the analysis of shapes, sizes, required accuracy and roughness of the main and additional surfaces of the parts, taking into account the type of the selected workpiece.*

*The use of lubricating and cooling technological means (LCTM) has an efficient effect on increasing the durability and wear resistance of tools, also in metalworking. The physico-chemical mechanism of action of the LCTM is rather complicated complex and is mainly due to a change in the conditions of interaction of the surfaces of the cutting wedge of the tool with the material being processed, which is expressed, first of all, in a change in the contact conditions.*

*Based on the analysis of the designs of domestic and foreign manufacturers of metal-cutting tools, it is concluded that the development of new designs is carried out in the direction of designing assembly structures, replaceable cutting plates, as well as using combined cutting tools.*

*The design features of the incisive assembly reamer and the quality of the working surfaces of the cutting wedge of the teeth ensure high efficiency of the*



*finishing operation of the reaming increased processing accuracy, as well as tool durability and reduced roughness of the machined parts.*

*Experimental studies of the processing of holes of a incisive assembly reamer based on the planning methodology have shown that the quality of processing holes with a incisive assembly reamer with a rigid attachment of the topless teeth when using coolant increases by 1.2..1.3 times with the use of LCTM, due to a decrease in temperature and friction in the cutting zone.*

*Keywords: cutting, LCTM, metal-cutting tool, incisive assembly reamer, cutting modes, accuracy, roughness.*

Теруге 08.09.23 ж. жіберілді. Басуға 29.09.23 ж. қол қойылды.

Электрондық баспа

5,07 Mb RAM

Шартты баспа табағы 17,61 Таралымы 300 дана. Бағасы келісім бойынша.

Компьютерде беттеген: Е. Е. Калихан

Корректор: А. Р. Омарова, Д. А. Кожас

Тапсырыс № 4133

«Toraighyrov University» баспасынан басылып шығарылған

Торайғыров университеті

140008, Павлодар қ., Ломов көш., 64, 137 каб.

«Toraighyrov University» баспасы

Торайғыров университеті

140008, Павлодар қ., Ломов к., 64, 137 каб.

67-36-69

e-mail: [kereku@tou.edu.kz](mailto:kereku@tou.edu.kz)

[nitk.tou.edu.kz](http://nitk.tou.edu.kz)