

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

№ 2 (2022)

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/UIQR5237>

Импакт-фактор РИНЦ – 0,342

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

МАШИНОСТРОЕНИЕ

FTAMP 55.31.29

<https://doi.org/10.48081/CGEL7564>***Р. Б. Кусаинов**

«KSP Steel» ЖШС,

Қазақстан Республикасы, Павлодар қ.

**КӨЛДЕНЕҢ ЖИЕКСІЗ «ЗИГЗАГ» СПИРАЛЬДЫ
БҰРҒЫМЕН ТЕСІКТЕРДІ БҰРҒЫЛАУ**

Бұл мақалада құралдың, атап айтқанда бұрғының қызмет ету мерзімін ұзарту қарастырылады. Заманауи металл өңдеу өнеркәсібі әртүрлі дизайндағы кескіш құралдардың кең спектрін пайдаланады. Бұларға осьтік кескіш аспаптар жатады, бұл станоктарда қолданылатын бұрғылар. Бұрғылар жабдықтардың көптеген топтарында қолданылады: токарлық және бұрғылау, фрезерлік және бұрғылау топтарында.

Құралдың әрбір түрінің өзіндік сипаттамалары бар, олар бөліктерді пішіндеу шарттарымен анықталады және инновациялық құралды жобалау кезеңінде ескерілуі керек.

Кесетін құрал-саймандарды дамытудың негізгі бағыттарының ішінде мыналарды бөліп көрсетуге болады: біріншіден, жаңа осьтік металл кескіш аспаптарды жасау және қолданыстағыларын жетілдіру; екіншіден, кескіш құралдың өзіне де, тұтастай құрал жүйесіне де қатысты жаңа конструкторлық шешімдерді жасау. Атап айтқанда, аспаптың кесу қабілетін арттыра отырып, құралды дайындау құнын төмендету үшін құрылымдық элементтерді пайдалануды атап өтуге болады.

Құралдың кесу қабілетін арттырудың негізгі жолдары: оңтайлы геометрия, жабын жағу, кесу жиектерінің бетін легірілеу, деформациялық және термиялық әсерлер, жұмыс беттерінің сапасын жақсарту, кесу аймағына тікелей бағытталған майлау-салқындату техникалық сұйықтықтарын оңтайлы таңдау; автоматтандырылған өндірістегі кескіш аспаптарға қойылатын арнайы талаптар; технологиялық процестерді жүзеге асыру үшін материалдарды таңдау; кесу қасиеттері мен сенімділігіне қойылатын талаптардың жоғарылауы; құрылыста құралды орнату уақыты қысқарады.

Кілтті сөздер: спиральды бұрғы, өзек, жиек, көлденең қима, қиғаш далдашаның жоқтығы.

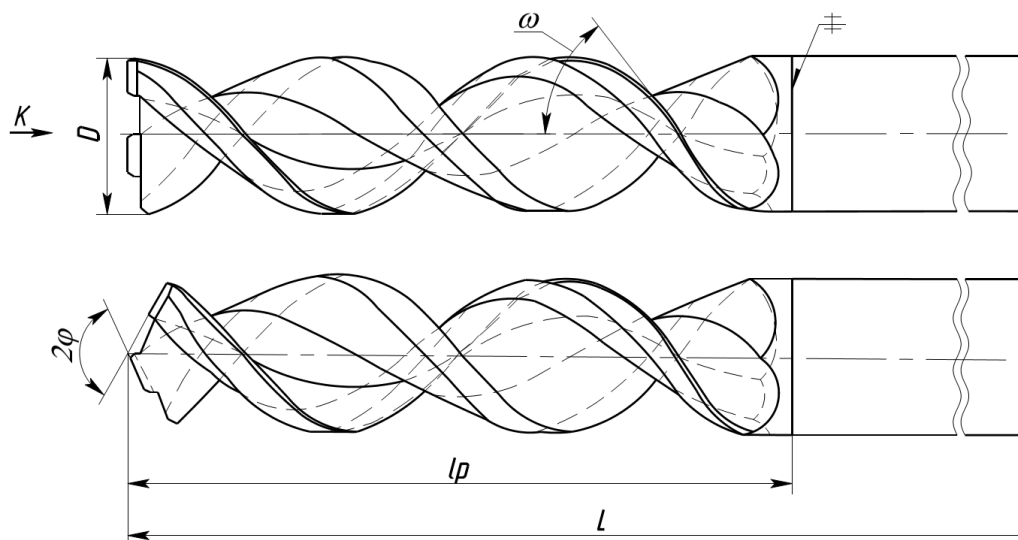
Кіріспе

Қолданыстағы стандартты спиральды бұрғылардың барлық түрлерінде алдыңғы бұрыштың үлкен теріс (минус 57° -қа дейін), көлденең жиекке келетін осьтік күштің үлкен үлесінің (80 %-ға дейін) салдарынан кесудің орнына ұсақтау, сығу және қыркудың ерекше қолайсыз жағдайлары бар өзек пен көлденең жиегі бар [1–6].

Тесіктерді осьтік немесе басқа жазықтықта кесу жиектерінің орналасуымен, өзек пен көлденең кесу жиегінің болмауымен, оң және сол жақ кесу үшін орындалуымен ерекшеленетін түзу сызықтармен түзілген өзгертілген көлденең қимасы бар спиральды бұрғылаумен бұрғылау әдісі.

Материалдар мен әдістер

«Зигзаг» бұрғысы көлденең қимада стильдендірілген «Z» әрпі түріндегі арнайы профильге ие (1-сурет). Көлденең қимадағы бұрғылау профилі асимметриялық болып табылады, оның алдыңғы беті бұрғылау осіне жетіп, өзегін, бұрғылау диаметрінің төрттен бір еніне тең тар қауырсынды және олардың арасындағы қиғаш далдашаны алып тастайтын кең қаламның тіркесімінен тұрады (2-сурет). Көлденең қиманың бұл формасы қауырсынды кесу жиектерін бір осьтік жазықтықта орналастыруға, қауырсындар арасындағы қиғаш далдашаны кесу арқылы көлденең жиекті (ендік жүздердің аралығында ойық (канавка) алу және материалды көлденең жиекпен минус 57° дейін қысу, мыжу және басу болмаған жағдайда нормативтік алдыңғы және артқы бұрыштармен кесуге қолайлы жағдай жасау) дәстүрлі стандартты бұрғыларды пайдалану кезінде тозу, қызу және төмендетілген беріктілікті болдырмауға мүмкіндік береді [7].

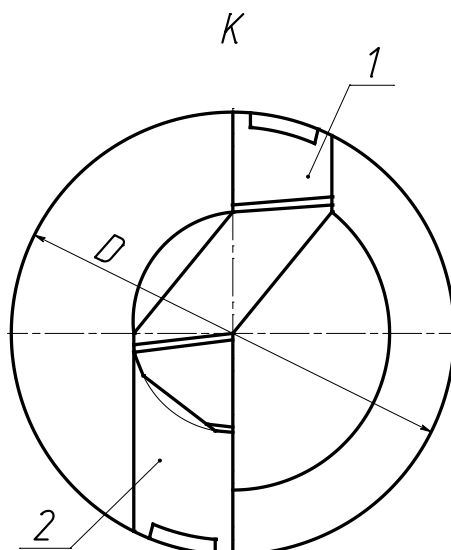


1-сурет – Көлденең жиексіз «Зигзаг»спиральды бұрғысы.
 D – бұрғының диаметрі; l_p – бұрғының жұмыс бөлігінің ұзындығы;
 L – бұрғының ұзындығы; 2φ – угол приверщине;
 ω – угол наклона стружечных канавок

Бүкіл ені бойынша тар қауырсын сыртқы кескіш бұрғылау жүзін құрайды, кен қауырсын шеткеріге кесіледі де (аралықта, $0,25D - \Delta d$ – бұрғылаудың диаметрі, ал Δ – тесікте материал толығымен кесілгенге дейін бұрғылау жүзінің қабаттасу мөлшері) ішкі бұрғылау жүзі пайда болады.

Бұрғылау жүздерінің жұмысы бөлінген: ішкі жүз тесіктің осьтік бөлігіндегі материалды $0,5D$ шамасында кеседі (тесік диаметрінің жартысы), ал сыртқы жүзі тесіктің көлденең қимасының қалған бөлігін кесіп тастайды. «Зигзаг» бұрғысының конструкциясы нормаға сәйкес келетін оң алдыңғы бұрыштары және ұтымды артқы бұрыштары бар екі кескіш жүздің екі жиегімен жеңіл кесу жағдайында тесік бұрғылауға мүмкіндік беруінің нәтижесінде бұрғылаудың тұрақтылығы артады, жылу шығаруы азаяды; тозуды азайту үшін кесу жүздерінің жиектерінде егелеу жүзеге асырылады (жүздердің жиектерінде негізгі кесу мен көмекші жиектердің қиылысатын жерінде); бұл бұрғылау кесу кезінде өздігінен шоғырланбайтындықтан, кейбір жағдайларда бұрғылау диаметрінің жартысына тең тереңдікке алдын-ала бұрғылау қажет; бұрғылаудың ауытқуын азайту үшін сыртқы жағында егеленген қаламның (ішкі кесу жүзін қалыптастыру үшін) бағыттаушы беті болады; кесудің қалыпты жағдайларын қамтамасыз ету және өңделген бетке ысқылауды болдырмай жүздердің бұрғылауы үшін ішкі жиектерде бүйір бұрыштары қайралады; жоғарғы жағы 180° -тан төмен болған кезде немесе соңғы кескіште астарлау $1^\circ - 3^\circ$ кезінде шеткі кесуші жүздері $2\varphi = 180^\circ$ болғанда бұрғы материалға жеңіл еніп, өздігінен шоғырланады.

Бұрғылаушы спиральды зигзаг өзексіз, көлденең жиегі жоқ, ұштары жүздерімен және оське қарай көлбеу жүздермен ($2\varphi \leq 180^\circ$ пи төбесінің бұрышы бар) көлденең жиегі бар спиральды бұрғылауға қарағанда әлдеқайда тиімді, өйткені ол теріс алдыңғы бұрышты минус 57 -ге дейін алып тастай отырып, көлденең жиек аймағындағы қолайлы және қолайсыз кесу жағдайларын қамтамасыз етеді. Екі кескіш жүздерінде оңтайлы алдыңғы бұрыштар қамтамасыз етіледі. Тозу, осьтік күш азайып, бұрғының кесу жылдамдығы мен төзімдігі артады.



2-сурет – Көлденең жиегі жоқ «Зигзаг» спиральды бұрғының дизайны (оң жақ түрі).

1 – бұрғының шеткерісіндегі сыртқы кесуші жүздері;
2 – бұрғы осіндегі ішкі кесуші жүздері; D – бұрғының диаметрі

Нәтижелері мен талқылау

Осылайша, жұмыс бөлігінде сызықты бұрандалы беттерінің үйлесуімен қалыптасқан жоңқа түсетін бұрандалы жоңқалы ойықтары бар (түзу сызықтар формасы немесе түзу сызықтар мен шеңберлердің үйлесімі бар перпендикуляр осінің қиылысында, сондықтан көлденең қима формасы түзу сызықтардың қауырсындардың параллельді алдыңғы және желке тұсының бөліктерімен немесе түзу сызықтар мен шеңберлердің үйлесімімен пайда болады). Бұрғының әртүрлі енді қауырсындары асимметриялы орналасқан және көлденең қиылысында «Зигзаг» формасын жасай отырып, өзара қиғаш далдашамен байланысқан.

Бұрғылаудың көлденең қимасының таңдалған дизайн параметрлеріне байланысты өзек пен көлденең жиек жойылады. Көлденең қиманың профилі қиғаш секіргішпен байланысқан әр түрлі ені бар екі қауырсынды тіркесімі ретінде зигзаг профилін құрайтын түзу сызықтар мен шеңберлердің тіркесімі арқылы қалыптасады. Бұрғылау қауырсындарының алдыңғы және желке тұсының беттері және қиғаш далданың беттері көлденең қимада түзу сызықтармен, ал шеткерісінде шеңберлерлік түрде болады.

Негізгі кесу жиектері бір диаметрлі сызықта бір осьтік жазықтықта орналасқан немесе көлденең қимада бұрғылаудың симметрия сызығына бұрышпен қисайған. Орындалған көлденең қиманың асимметриялық профилінде өзек жоқ; көлденең жиек қауырсындар арасындағы бөлінген ойықпен жойылады. Қауырсындар арасындағы бөлгіш ойықтар қиманың ортасынан өтетін бұрғылаудың көлденең қимасының осінен басталады; қауырсындар арасындағы бөлгіш ойықтың ені жүздердің қабаттасу мөлшерін алып тастағанда келтірілген есеппен анықталады [8–10].

Қорытынды

1 Тесіктерді көлденең жиегі жоқ және өзексіз спиральды бұрғымен бұрғылау кесуге қолайлы жағдай туғызады, нәтижесінде бұрғылаудың беріктігі мен бұрғылау кезінде кесу жылдамдығы артады.

2 Көлденең жиекті, бұрғылау өзегін болдырмай кесу жағдайларын жақсарту арқылы, сондай-ақ оның профилінің қарапайымдылығы мен тегіс қайраудың қарапайымдылығына байланысты құрал шығындарының және өңдеу шығындарының өзіндік құнының төмендеуі қамтамасыз етіледі.

ПАЙДАЛАНҒАН ДЕРЕКТЕР ТІЗІМІ

1 **Солоненко, В. Г., Рыжкин, А. А.** Металдарды кесу және кескіш аспаптар : Оқу құралы – М. : «Инфра-М» Баспа Үйі, 2018. – 415 б. – (Жоғары білім: Бакалавриат). – ISBN 978-5-16-004719-5.

2 **Герашенков, А. А.** Жоғары жылдамдықты өңдеу – машина жасаудағы заманауи бағыт // Гагарин оқулары-2018 : XLIV Халықаралық жастар ғылыми конференциясының тезистер жинағы, Мәскеу-Байқоңыр-Ахтубинск, 2018 жылғы 17-20 сәуір. – Мәскеу-Байқоңыр-Ахтубинск : Мәскеу авиациялық институты, 2018. – Б. 261–262.

3 Дөңгелек пішінді кескіштерді параметрлеу / А. Ж. Касенов, А. В. Маздубай, Г. Т. Итыбаева и др. // Труды университета. – 2021. – № 3(84). – Б. 37–41.

4 Тесіктерді өңдеуге арналған кескіш бастиектердің дизайны / Р. Б. Мұқанов, Т. М. Мендебаев, А. Ж. Касенов және т. б. // Д. Серікбаев атындағы Шығыс Қазақстан мемлекеттік техникалық университетінің хабаршысы. – 2018. – № 2. – Б. 137–140.

5 **Шумейко, И. А., Касенов, А. Ж., Әбішев, К. К.** Қазақстандағы машина жасаудың рөлі және саланың даму ерекшеліктері // Қазақстанның ғылымы мен техникасы. – 2019. – № 4. – Б. 81–89.

6 Өндіріске жаңа енгізілген материалдарды өңдеу технологиясын таңдау мәселелері / Д. Т. Ходжибергенов, К. Т. Шеров, А. Ж. Касенов, У. Д. Хожибергенова // Қазақстанның ғылымы мен техникасы. – 2018. – № 2. – Б. 111–117.

7 Қазақстан Республикасының № 20786 инновациялық өнертабысының патенті. «Зигзаг» спиральды бұрғы, көлденең жиегі жоқ, негізгі кесу жиектері көлбеу және ішкі жағы бар // Дудак, Н.С.; дөңгелек. 25.07.2008, Бюл. № 2. – 9 б.: ил.

8 Спиральды бұрғыларды қайрау әдістерін салыстыру / Ж.К. Мусина, Г. Т. Итыбаева, А. Ж. Касенов, М. Ж. Әбішева // Қазақстанның ғылымы мен технологиясы. – 2018. – № 2. – Б. 82–90.

9 Әртүрлі балқыма материалдармен балқымалау кезінде балқыма қабаттарының қаттылығын зерттеу / С. О. Тусупова, К. Т. Шеров, Е. Б. Иманбаев [et al.] // Механика и технологии. – 2020. – № 1(67). – Б. 15–25.

10 **Мусина, Ж. К.** Кесу жағдайларына екібасты спиральды бұрғы шындарының орналасу әсерін геометриялық талдау / Ж. К. Мусина // Қазақстан ғылымы мен техникасы. – 2011. – № 3–4. – Б. 60–67.

REFERENCES

1 **Solonenko, V. G.** Metal cutting and cutting tools : textbook / V. G. Solonenko, A. A. Ryzhkin. – Moscow : Infra-M Publishing House, 2018. – 415 p. – (Higher education: Bachelor’s degree). – ISBN 978-5-16-004719-5.

2 **Gerashchenkov, A. A.** Modern direction in mechanical engineering – high-speed processing // Gagarin readings-2018 : Collection of abstracts of the XLIV International Youth Scientific Conference, Moscow-Baikonur-Akhtubinsk, April 17-20, 2018. – Moscow-Baikonur-Akhtubinsk : Moscow Aviation Institute (National Research University), 2018. – P. 261–262.

3 Parameterization of circular cutters / Kasenov A. Zh., Mazdubay A. V., Itybayeva G. T. et al. // The University Works. – 2021. – No. 3(84). – P. 37–41.

4 Designs of tool heads for hole processing / R. B. Mukanov, T. M. Mendebaev, A. Zh. Kasenov [et al.] // Bulletin of the D. Serikbayev East Kazakhstan State Technical University. – 2018. – No. 2. – P. 137–140.

5 **Shumeyko, I. A.** The role of mechanical engineering and the specifics of the development of the industry in Kazakhstan / I. A. Shumeyko, A. Zh. Kasenov, K. K. Abishev // Science and Technology of Kazakhstan. – 2019. – No. 4. – P. 81–89.

6 Problems of the choice of technology for processing of newfound materials into production / D. T. Khodzhibergenov, K. T. Sherov, A. Zh. Kasenov, U. D. Khozhibergenova // Science and Technology of Kazakhstan. – 2018. – No. 2. – P. 111–117.

7 Innovative patent of the Republic of Kazakhstan No. 20786 for the invention. Spiral drill «Zigzag» without a transverse edge with a slope of the main cutting edges and undercutting // Dudak, N. S.; publ. 25.07.2008, Bul. No. 2. – 9 p.: ill.

8 Comparison of twist drills sharpening methods / Zh. K. Mussina, G. T. Itybaeva, A. Zh. Kasenov, M. Zh. Abisheva // Science and Technology of Kazakhstan. – 2018. – No. 2. – P. 82–90.

9 Study of the hardness of melt layers during melting with various melting materials / S. O. Tusupova, K. T. Sherov, E. B. Imanbayev [et al.] // Mechanics and technology. – 2020. – No 1(67). – P. 15–25.

10 **Musina, J. K.** Geometric analysis of the influence of the location of the vertices of a two-vertex spiral drill on the cutting conditions / J. K. Musina // Science and Technology of Kazakhstan. – 2011. – No. 3–4. – P. 60–67.

Материал 06.06.22 баспаға түсті.

***Р. Б. Қусаинов**

ТОО «KSP Steel»,

Республика Казахстан, г. Павлодар.

Материал поступил в редакцию 06.06.22.

СВЕРЛЕНИЕ ОТВЕРСТИЙ СПИРАЛЬНЫМ СВЕРЛОМ «ЗИГЗАГ» БЕЗ ПОПЕРЕЧНОЙ КРОМКИ

В данной статье рассматривается увеличение стойкости инструмента, в частности, сверла. В современной металлообрабатывающей промышленности используется широкая гамма режущих инструментов самых разнообразных конструкций. К ним относятся осевые режущие инструменты – это сверла, применяемые в станочном оборудовании. Сверла применяются во многих группах оборудования, это: токарно-расточные, фрезерно-сверлильные группы.

У каждого вида инструментов имеются свои особенности, которые определяются условиями формообразования детали и должны быть учтены на стадии проектирования инновационного инструмента.

Среди основных направлений развития режущего инструмента можно выделить следующие: во-первых, разработка новых и совершенствование существующих осевых металлорежущих инструментов; во-вторых, создание новых конструктивных решений, относящихся как к самому режущему инструменту, так и к инструментальной системе в целом. В частности, можно упомянуть применение конструктивных элементов для снижения себестоимости изготовления инструмента, и при этом повышения режущей способности инструмента.

Основные способы повышения режущей способности инструмента: оптимальная геометрия, нанесение покрытий, легирование поверхности режущих кромок, деформационное и термическое воздействие, повышение качества рабочих поверхностей, оптимальный выбор смазочно-охлаждающих технологических средств с подводом непосредственно в зону резания; специальные требования, предъявляемые к режущим инструментам в автоматизированном производстве; выбор материалов для реализации технологических процессов; повышенные требования по режущим свойствам и надёжности; сокращение потерь времени на наладку инструмента на станке.

Ключевые слова: сверло спиральное, осевой инструмент, режущая кромка, поперечное сечение, отсутствие перемычки.

***R. B. Kussainov**

KSP Steel LLP,

Republic of Kazakhstan, Pavlodar.

Material received on 06.06.22.

DRILLING HOLES WITH A SPIRAL DRILL «ZIGZAG» WITHOUT A TRANSVERSE EDGE

This article discusses the increase in tool life, in particular, drills. The modern metalworking industry uses a wide range of cutting tools of various designs. These include axial cutting tools, such as drills used in machine tools. Drills are used in many groups of equipment: turning and boring, milling and drilling groups.

Each type of tool has its own characteristics, which are determined by the conditions of part shaping and must be taken into account at the design stage of an innovative tool.

Among the main directions for the development of cutting tools, the following can be distinguished: firstly, the development of new and improvement of existing axial metal-cutting tools; secondly, the creation of new design solutions related to both the cutting tool itself and the tool system as a whole. In particular, the use of structural elements to reduce the cost of manufacturing the tool, while increasing the cutting ability of the tool should be mentioned.

The main ways to improve the cutting ability of the tool: optimal geometry, coating, alloying the surface of the cutting edges, deformation and thermal effects, improving the quality of working surfaces, the optimal choice of cutting fluids with a supply directly to the cutting zone; special requirements for cutting tools in automated production; selection of materials for the implementation of technological processes; increased requirements for cutting properties and reliability; reducing the loss of time for setting up tools on the machine.

Keywords: spiral drill, axial tool, cutting edge, cross-section, absence of a jumper.

Теруге 06.06.22 ж. жіберілді. Басуға 30.06.22 ж. қол қойылды.

Электрондық баспа

8,9 Мб RAM

Шартты баспа табағы 12,4. Таралымы 300 дана.

Бағасы келісім бойынша.

Компьютерде беттеген: З. С. Искакова

Корректор: А. Р. Омарова

Тапсырыс № 3964

«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

<https://vestnik.tou.edu.kz/>

<http://stk.tou.edu.kz/>