

ӘОЖ 621.9.025.01

Д.Б. Аринова*, А.Б. Молдағалиев, Ж. Саухан

PhD, доцент, М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті, Шымкент, Қазақстан
т.ғ.к., доцент, М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті, Шымкент, Қазақстан
магистрант, М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті, Шымкент, Қазақстан

*Корреспондент авторы: d_arinova@mail.ru

КЕСКІШ ҚҰРАЛЫ МЕН КЕСІЛГЕН ҚАБАТТЫҢ ГЕОМЕТРИЯЛЫҚ ЖӘНЕ ҚҰРЫЛЫМДЫҚ ПАРАМЕТРЛЕРІН БАҒАЛАУ

Түйін

Заманауи әдістердің ішінде машина жасау бөлшектерін технологиялық өңдеу кезінде негізгі әдіс кесу процесін қолдану арқылы өңделеді. Бұл процесс қалаған геометриялық пішіндер мен өңделген беттің кедір-бұдырын алу үшін дайындаманың бетінен металдың қабатын кесуді қамтиды.

Кесу процесінде кинематикалық элементтер мен оның сипаттамасы, дайындаманың беткі қабатын тазартылған беттің параметрлеріне дейін өндейді. Бұл параметр дайындаманың беткі қабатын төзімді етіп шығарады. Мұндай нәтижеге жету үшін дайындама мен кескіш құралдың бағыттаушы мәндері мен кесу режимдерін міндетті түрде белгілі бір бағытта болу тиіс.

Осы мақсатқа жету үшін режимдер мен кесу бағыты дайындаманың және кесу құралының белгілі бағыты бойынша орнатылады.

Кілттік сөздер: дайындама, кесу режимдері, беттік параметрлер, кескіш құрал, координаталық жазықтық, тұрақты жүйелер, әдіп.

Кіріспе

Машинажасауда шығарылатын бөлшектерді технологиялық өңдеу кезінде заманауи әдістерінің қатарында кесу процесін қолданып өңдеу негізгі тәсілі болып есептеледі. Бұл процесі қолдану барысында өңделіп алынатын бөлшекті қажетті геометриялық формаларға және өңделген беттің берілген кедір-бұдырлығын алу мақсатында дайындаманың бетінен кескіш құралмен металл қабатын кесуді қамтиды. Кесу процесінде кинематикалық элементтер мен оның сипаттамасы негізгі рөл атқарады, дайындама бетінің материал қабатының әдібінің алынуын қамтамасыз етіп тазартылған беттің параметрлеріне қол жеткізу үшін дайындаманың беті өңделеді. Бұл мақсатқа жету үшін, дайындама мен кескіш құралға белгілі бағытта кесу режимдері мен бағыты белгіленеді.

Машина жасауда күрделі және жауапты бөлшектерді жасау үшін орнын баспайтын әдістердің қатарында жоғары өнімділікпен ерекше дәлдікпен сипатталатын кесіп өңдеу процесі болып табылады [1,2].

Теориялық талдау

Құралдың геометриялық параметрлерін (бұрыштарын) анықтау кезінде бірнеше координат беттері ерекше, төртбұрышты үшжақты пішінді қалыптастырады. Координаттық беттердің белгілі бір жүйесін қолдану оның кесу құралын геометриялық параметр ретінде немесе кескіш құралы ретінде қарастыруға байланысты анықталады.

Кескіш құрал жүйесі кесу құралының параметрлерін өндіру және басқару кезінде қолданылады. Бұл тікбұрышты координат жүйесі, кескіш құралының жоғарғы жағында, негізгі құрал ретінде таңдалған құралдардың геометриялық элементтеріне қатысты бағытталған.

Тұрақты координаттар жүйесі, өз кезегінде тікбұрышты болып, бірақ оның бастамасы кесу жиегінің белгілі бір нүктесінде орналасады. Бұл негізгі кесу қозғалысының жылдамдығына бағытталған. Бұл координаттар жүйесі кесу кезінде кескіштің кесу бетін

шайып (гладкость), құрылғыға орнатқаннан кейін есепке алу үшін қолданылады.

Зерттеу объектілері мен әдістері

Кинематикалық координаттар жүйесінің ерекшелігі болып, оның кесу бағытының нәтижелі жылдамдыққа салыстырмалы түрде бағытталғаны болып табылады. Оның басталуы кесу жиегінің нүктесінде орналасқан, бірақ кесу процесінің динамикасын ескеріп отырады, яғни бұл кескіш құралдың өңделетін материал бетімен өзара әрекеттесуін дәлірек талдау үшін маңызды.

Координаталар жүйесіндегі негізгі жазықтық (P)-ді анықтау белгіленген нүктеден өтетін координаталық жазықтық ретінде және басты нәтижелік белгіленген нүктенің кесу жылдамдықтарына перпендикуляр [2].

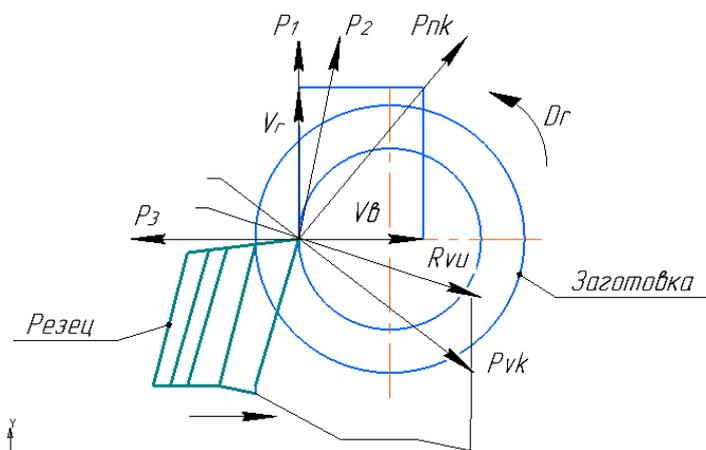
Жалпы алғанда кескіш координаттар жүйесінде кесудің басты қозғалысы кескіш құралының түріне тәуелді болып, келесідегідей болады:

- төртбұрышты қимасы бар токарлық және сүргілеу кескіштері үшін конструкторлық орнату базасына перпендикуляр болып қолданылады;

- тісқашауыш құралдары үшін негізгі кесу қозғалысының бағыты орнату базасына параллель қолданылады.

Координаталар жүйесін тағайындау тәсілін қолдану құралды жобалау ерекшеліктерін ескеруге және кесу процесінде есептеулердің дұрыстығын қамтамасыз етуге мүмкіндік береді

Жалпы алғанда негізгі жазықтықтар аспаптық (P_n), статикалық (P_c) және кинематикалық (P_k) болып бөлінеді. Сондықтан төменгі суретке сүйене отырып D_v – кесу процесінің бас қозғалысы, D_r – беріліс қозғалысы, P_n – негізгі аспаптық жазықтық; P_c – негізгі статикалық жазықтық; P_k – кинематикалық негізгі жазықтық болып табылады. P_x, P_y, P_z – аспаптық, статикалық, кинематикалық басты кескіш жазықтықтары.



Сурет 1. Координаталық жазықтықтар жүйесі

Кесу жазықтығы (P) - қарастырылатын нүктеде кесу жиегіне жанама өтетін координаталық жазықтық пен негізгі жазықтыққа перпендикуляр болады. Әрбір қарастырылатын координаттар жүйесіне сәйкес кесу жазықтықтары болатынын ескерген жөн [3,4]. Барлық кескіш құралдар байланыстыратын бөлікпен қамтылған, ол арқылы дайындама бетін өңдеу кезінде қажетті әдіптер кесіліп алынады. Құрал өзінің қызметін тиімді орындау үшін оның кескіш пышағы белгілі бір беттермен құрылуы және сызылуы керек. Сол себепті токарлық кескішті зерттеу нысаны ретінде алып, оның жазықтықтары мен геометриялық параметрлерін қарастырамыз.

Кескіш пышақтың алдыңғы беті (1) - бұл кесу кезінде кесілген қабатпен және жоңқамен

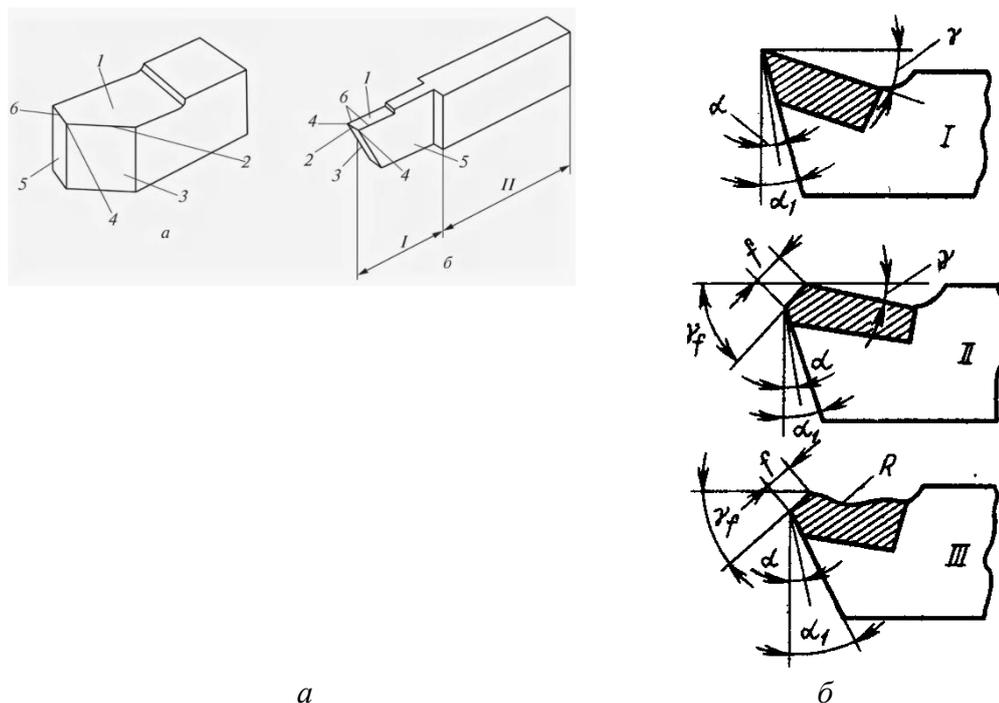
байланыста болатын құралдың беті. Пышақтың артқы беті (3, 5) - өңдеу кезінде дайындаманың бетіне контакт болып түсетін беті. Кесу жиегі (2, 6) пышақтың алдыңғы және артқы беттерінің қиылысы және кесу процесіне тікелей қатысатын негізгі элемент болып табылады. Мұндай құрылым және жіктеу құралдың геометриялық параметрлерін жүйелеуге мүмкіндік береді, бұл оны дәл есептеу, конструкциялау және пайдалану үшін маңызды. Өңдеу кезінде кесілген қабаттың параметрлерін қарастыру кезінде, құралдың кескіш пышағы белгілі бір өлшемдері мен пішіні бар дайындаманың бетінен алынған материал қабатын кеседі. Сурет 2- де токарлық кескішпен өңдеудің қарапайым жағдайын ұсынады [5].

Нәтижелер және оларды талқылау

Осындай өңдеу кезінде өнделетін қабат жазықтықпен кескінделеді, ол жазықтық негізгі кесу қозғалысының жылдамдығына перпендикуляр болады. Бір айналым үшін кескіш позициядан (II) позиция (I) күйіне ауыстырылады. Нәтижесінде алынатын қабат кескішінде параллелограмм пішін пайда болады, ол алынатын қабаттың негізгі параметрлері болып табылады. Яғни, a – алынатын қабаттың қалыңдығы, дайындаманың бір бұрылысында кесу бетінің іргелес позициялары арасындағы қалыпты өлшенген өлшем. b – алынатын қабаттың өлшемі, ол қабаттың қалыңдығына дейін өлшенеді.

Бұл өлшемдерді алынатын қабаттың физикалық өлшемі болып есептейді.

Осылайша, кесілген қабаттың қалыңдығы мен ені алынған материалдың көлемін сипаттайтын және сәйкесінше, кесу процесінің шарттарын анықтайды [6].



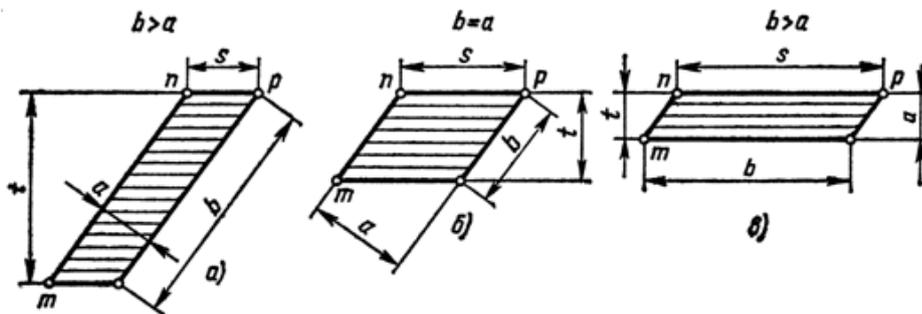
Сурет 2. Кескіштің геометриялық параметрлері мен беттері: а – кескіш элементтері; б – кескішті артқы және алдыңғы беттерінің пішіні

Кесіліп алынатын қабат пен кесу режимінің элементтерінің (t , S) физикалық өлшемдерінің арасында геометриялық байланыс орын алады. Кесіліп алынатын қабаттың ауданын формула (1) туындысы ретінде аламыз [7-8]:

$$F = a \cdot b = S \cdot t \quad (1)$$

Кесіліп алынатын қабаттың элементтері мен кесу режимдерінің арасындағы байланыс бас бұрыштың көрсеткіші арқылы формула (2) мен сурет 3 арқылы сипаттауға болады:

$$T = b \cdot S \rightarrow S = S \cdot t = a \cdot b \quad (2)$$



Сурет 3. Кесілетін қабат пішіні: а – түзу; б – тенбүйірлі; в – артқы

Қорытынды. Машиналардың бөлшектерін технологиялық өңдеудің заманауи әдістерінің ішінде кесіп өңдеу алдағы жылдары машиналар мен механизмдердің нақты бөліктерін шығарудың негізгі әдісі болып қала береді. Бұл процеске қажетті геометриялық пішіннің бір бөлігін және өңделген беттің кедір-бұдырлығын беру үшін дайындалған құрал бетінен металдың қабатын кесіп өңдеу процесі орын алады. Кесу процесінің жоғары өнімділігін және экономикалық тиімділігін қамтамасыз ету үшін, сондай-ақ металл кесетін жабдықты, құрал-саймандар мен құрылғыларды дәл есептеу, жобалау және пайдалану үшін осы процесті сүйемелдейтін заңдылықтар мен құбылыстарды терең түсіну қажет. Бұл білім машина жасау саласында жұмыс істейтін болашақ инженер-механиктер мен инженер-технологтарды даярлау үшін негіз болып табылады.

Әдебиеттер тізімі

1. Сейтказенова К.К., Аринова Д.Б. Износ режущего инструмента на различных масштабных уровнях нагружения // Научный журнал «Научные труды ЮКГУ им. М.Ауэзова» Шымкент. №2(29),2014. С.63-66.
2. Сейтказенова К.К., Аринова Д.Б., Пошанова К.Ж. Оценка повреждаемости режущего инструмента // Материалы iv международной научной конференции «Актуальные проблемы механики и машиностроения». - Алматы., Т2, 2014.С.216-220.
3. Режущий инструмент: учебное пособие. / Ю. М. Зубарева, М. А. Афанасенкова и др. – Санкт – Петербург:Лань, 2022. – 432с. ISBN 978-5-8114-9510-8
4. Современный режущий инструмент : учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / А. М. Адашкин, Н.В. Колесов. — 3-е изд., испр. — М. : Издательский центр «Академия», 2013. — 224 с. ISBN 978-5-4468-0136-7
5. Обработка металлов резанием. Термическая и упрочняющая обработка: учебное пособие / Ю. М. Зубарев, Р. Н. Битюков . - Санкт – Петербург:Лань, 2019. – 225с. ISBN 978-5-8114-4012-2.
6. Можин, Н.А. Основы теории резания материалов : учебное пособие / Н.А. Можин, В.А. Аврелькин, Е.А. Федулов.- Иваново: ИВГПУ,2018. – 84 с. ISHN 978-5-88954-250-6.
7. Мелентьев, Г.А. Резание материалов. Учебник / Г.А. Мелентьев, А.Г. Схиртладзе, В.П. Борискин. – М.: Юрайт , 2019. 512 с. ISBN: 978-5-94178-135-5.

8. Чемборисов, Н.А. – отв. ред. Резание материалов. Режущий инструмент. Учебник. В 2 частях. Часть 1. / С. Н. Григорьев, В. А. Гречишников, А. Г. Схиртладзе, И.А. Савин, Н. Чемборисов.- М.: Юрайт, 2017. – 264 с. ISBN: 978-5-534-02278-0

References

1. Sejtkenova K.K., Arinova D.B. Iznos rezhushhego instrumenta na razlichnyh masshtabnyh urovnjah nagruzheniya // Nauchnyj zhurnal «Nauchnye trudy JuKGU im. M.Aujezova» Shymkent. №2(29), 2014. S.63-66.
2. Sejtkenova K.K., Arinova D.B., Poshanova K.Zh. Ocenka povrezhdaemosti rezhushhego instrumenta // Materialy iv mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii «Aktual'nye problemy mehaniki i mashinostroeniya». - Almaty., T2, 2014.S.216-220.
3. Rezhushhij instrument: uchebnoe posobie / Ju. M. Zubareva, M. A. Afanasenkova i dr. – Sankt – Peterburg:Lan', 2022. – 432s. ISBN 978-5-8114-9510-8
4. Sovremennij rezhushhij instrument : ucheb. posobie dlja stud. uchrezhdenij sred. prof. obrazovaniya / A. M. Adaskin, N.V. Kolesov. — 3-e izd., ispr. — M. : Izdatel'skij centr «Akademija», 2013. — 224 s. ISBN 978-5-4468-0136-7
5. Obrabotka metallov rezaniem. Termicheskaja i uprochnjajushhaja obrabotka: uchebnoe posobie / Ju. M. Zubarev, R. N. Bitjukov . - Sankt – Peterburg:Lan', 2019. – 225s. ISBN 978-5-8114-4012-2.
6. Mozhin, N.A. Osnovy teorii rezaniya materialov : uchebnoe posobie / N.A. Mozhin, V.A. Avrel'kin, E.A. Fedulov.- Ivanovo: IVGPU, 2018. – 84 s. ISHN 978-5-88954-250-6.
7. Melent'ev, G.A. Rezanie materialov. Uchebnik / G.A. Melent'ev, A.G. Shirladze, V.P. Boriskin. – M.: Jurajt , 2019. 512 s. ISBN: 978-5-94178-135-5.
8. Chemborisov, N.A. – отв. ред. Rezanie materialov. Rezhushhij instrument. Uchebnik. V 2 chastjah. Chast' 1. / S. N. Grigor'ev, V. A. Grechishnikov, A. G. Shirladze, I.A. Savin, N. Chemborisov.- M.: Jurajt, 2017. – 264 s. ISBN: 978-5-534-02278-0

Д.Б. Аринова*, **А.Б. Молдагалиев**, **Ж. Саухан**

PhD, доцент, Южно-Казахстанский университет им. М. Ауэзова, Шымкент, Казахстан
к. т. н., доцент, Южно-Казахстанский университет им. М. Ауэзова, Шымкент, Казахстан
магистрант, Южно-Казахстанского университета им. М. Ауэзова, Шымкент, Казахстан

*Автор для корреспонденции: d_arinova@mail.ru

ОЦЕНКА ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ И СТРУКТУРНЫХ ПАРАМЕТРОВ РЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА И РЕЖУЩЕГО СЛОЯ

Аннотация

При технологической обработке деталей машинного изготовления среди современных методов основным методом считается обработка с использованием процесса резания. Этот процесс предполагает срезание слоя металла с поверхности заготовки режущим инструментом с целью получения желаемых геометрических форм и шероховатости обрабатываемой поверхности.

В процессе резания ключевую роль играют кинематические элементы и его характеристики, поверхность заготовки обрабатывают до достижения параметров очищаемой поверхности, обеспечивая получение слоя материала поверхности заготовки. Для достижения этой цели режимы и направление резания задаются в известном направлении заготовке и режущему инструменту.

Ключевые слова: заготовка, режимы резания, параметры поверхности, режущий инструмент, координатная плоскость, постоянные системы, тип.

D.B. Arinova*, A.B. Moldagaliyev, Zh. Saukhan

PhD, associate professor, South Kazakhstan University named after M. Auezov, Shymkent, Kazakhstan
candidate of technical sciences, associate professor, South Kazakhstan University named after M. Auezov,
Shymkent, Kazakhstan

master's student, South Kazakhstan University named after M. Auezov. Shymkent, Kazakhstan

*Corresponding author's email: d_arinova@mail.ru

EVALUATION OF THE GEOMETRIC AND STRUCTURAL PARAMETERS OF THE CUTTING TOOL AND THE CUT LAYER

Abstract

Among modern methods of technological processing of parts produced in mechanical engineering, the main method of processing is the cutting process. This process involves cutting a metal layer from the surface of the workpiece with a cutting tool in order to obtain the required geometric shapes of the part to be processed and a given roughness of the processed surface. In the cutting process, kinematic elements and their characteristics play a key role, the surface of the workpiece is machined to achieve the parameters of the cleaned surface, ensuring the removal of the material layer of the workpiece surface. To achieve this goal, cutting modes and directions are set in a certain direction for the workpiece and the cutting tool.

Key words: workpiece, cutting modes, surface parameters, cutting tool, coordinate plane, stable systems, method.