

"Сейфуллин оқулары – 14: Жастар, ғылым, инновациялар: цифрландару - жаңа даму кезеңі » атты Республикалық ғылыми-теориялық конференциясының материалдары = Материалы Республиканской научно-теоретической конференции «Сейфуллинские чтения – 14: Молодежь, наука, инновации: цифровизация - новый этап развития». -2018. - Т.1, Ч.2. – С.114-116

Цилиндрлік тетіктердің үйкелуші беттерін соңғы өндеудің қазіргі заманғы технологиялары

Сағитов А. А., докторант

Шеров К. Т., т.ғ.д., профессор

Қарағанды Мемлекеттік Техникалық университеті, Қарағанды қ.

Машинажасау кез-келген индустриальды дамыған мемлекет экономикасының маңызды саласы болып табылады. Барлық құрылғыларды, машиналарды, білдектерді, аспаптарды, сонымен қоса, халыққа керекті тауарларды шығара отырып, машинажасау саласы агрокешендік комплекс, энергетикалық пен металлургиялық сектор, транспорт және экономиканың басқа да салаларының жұмысының тұрақтығын қамтамасыз етеді. Сол себепті ауыл шаруашылық пен өндірістік машинажасау саласын дамыту Қазақстан Республикасының машинажасауды дамыту бойынша Мемлекеттік бағдарламаның басты мақсаты болып табылады [1].

Өндірістік және ауыл шаруашылық машиналарының басты бөлшегі болып үйкелуші беттері бар цилиндрлік тетіктер табылады. Осындай бөлшектерсіз қазіргі машиналарды елестету мүмкін емес. Сондықтан машина сапасы негізінен цилиндрлік тетіктер беттерінің сапасына тікелей байланысты.

Механикалық өңдеу бойынша еңбексыйымдылығы ең жоғары болып үйкеліс беттері бар цилиндрлік тетіктер табылады, өйткені беттің жоғары сапасы мен дәлдігін қамтамасыз ету өндеудің кешендік тәсілін қажет етеді. Цилиндрлік тетіктер беттерін өңдеу әдістері кешендік факторлар бойынша анықталады, олардың ішінде дайындаманың габариттік өлшемдері, материалы және массасы, шығарылым көлемі, өндіріс типі, технологиялық жабдықтар мен құралдардың болуын ескереді. Басты фактор болып әр тәсілдің дәлдігі мен өнімділігі табылады [2].

Цилиндрлік тетіктердің үйкелуші беттерінің кедір-бұдырлығы Ra 2,5...0,16мкм аралығында болуы керек. Осындай кедір-бұдырлыққа ие бетті алу үшін токарлық өңдеу, ажарлау және ысқылау әдістерін қолданады.

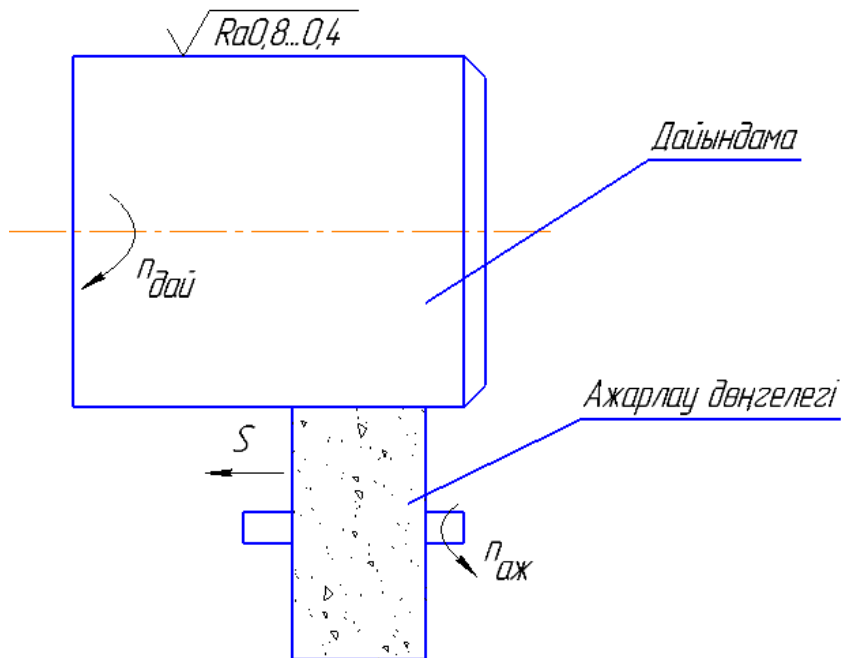
Цилиндрлік тетіктердің үйкелуші беттерін дөрекі өңдеу токарлық кескіштер көмегімен токарлық-винткескіш, токарлық-эмбебап білдектерде орындалады. Токарлық дөрекі өңдеу арқылы Ra 6,3...3,2мкмкедір-бұдырлықты қамтамасыз ете алады. Ал таза өңдеу операцияларына токарлық таза өңдеу мен абразивті өңдеу жатады. Токарлық таза өңдеу арқылы Ra 1,6...1,25мкмкедір-бұдырлықты қамтамасыз ете алсақ,

абразивті өңдеу арқылы $Ra\ 1,6...0,05$ мкм кедір-бұдырлықты қамтамасыз етуге болады [3].

Кедір-бұдырлықтың жоғары деңгейіне қол жеткізу өңдеу еңбексыйымдылығына тікелей тәуелді болады. Ең жоғары еңбексыйымдылық абразивті өңдеуге, сонын ішінде ажарлауға тиесілі. Ажарлау операциясы өлшемнің, геометриялық пішіннің жоғары дәлдігін, өңделуші беттің аз кедір-бұдырлығын қамтамасыз етеді. Ажарлау процесі кезінде ажарлау білдектерінде айналушы абразив дөңгелектері көмегімен жоңқа алынады.

Ажарлау процесі кезінде дөңгелектер диаметрге $0,01...0,1$ мм әдіп алады. Сонымен қоса микротегіссіздіктер мен негізгі металл өңделеді және алдыңғы операцияларда пайда болған қателіктер, мысалы, конустылық, эллипстік, қырлар және қисықтықтар жөнделеді.

Жалпы әдіпті анықтағаннан кейін операциялар саны анықталады, әдіптерді операцияларға бөледі және өңдеуші дөңгелектер сипаттамаларын тандайды. Бірнеше операциялармен өңдеуге бір ғана абразивті дөңгелекпен металдың үлкен қабатын алуға және қажетті кедір-бұдырлыққа қол жеткізуге болмайтындығы себеп болады. Ажарлау кезінде үлкен металл қабатын ірі дәнді ажарлау дөңгелектерімен алуға болады, сондықтан негізгі әдіп бірінші операцияда алынады. Тазалау операцияларында әдіп алдын-ала ажарланғаннан кейінгі беттің тегіссіздіктерін алу үшін жеткілікті болуы керек.



Сурет 1 – Ажарлау процесінің сұлбасы

Ажарлау операциясы өндірісте көп қолданылғанымен, біршама кемшіліктерге ие:

- кедір-бұдырлықтың жоғары класын алу жоғары еңбексыйымдылықпен байланысты, өйткені өңдеу әртүрлі өлшемді дәндері бар абразивті дөңгелектермен бірнеше операцияда орындалады;

- беттің абразивті дәндермен шаржылануы үйкелуші беттердің тез тозуына себеп болады;

- ажарлау кезінде беттің күйігі пайда болуы мүмкін, сонын салдарынан тозуға себеп болатын микросызаттар пайда болады.

Таза өңдеудің соңғы операцияларының бірі болып ысқылау табылады. Ысқылау беттің кедір-бұдырлық көрсеткішін беттің пішінің өзгертпей, азайтуға арналған. Абразивті құрал ретінде иімді шеңберлер және абразивті терілер қолданылады. Кедір-бұдырлықтың төменгі мәнін алу үшін әртүрлі өлшемді дәндері бар абразивті құралдарды қолданған дұрыс. Алдын-ала ысқылау дәнділігі 40...25 болатын абразивті терілермен орындалады, олар беткедір-бұдырлығының $R_a = 0,8...1,6$ мкм көрсеткішін қамтамасыз етеді. Соңғы ысқылау кезінде дәнділігі 16...8 болатын абразивті терілермен бет кедір-бұдырлығының $R_a = 0,2...0,4$ мкм көрсеткіші қамтамасыз етеледі. Одан да төмен кедір-бұдырлық көрсеткішін алу үшін терілерге абразивті паста жағады.

Ысқылаудың келесідей кемшіліктері бар:

- кедір-бұдырлықтың жоғары класын алу жоғары еңбексыйымдылықпен байланысты;

- беттің абразивті дәндерден дұрыс тазаланбауы үйкелуші беттердің тез тозуына себеп болады.

Соңғы өңдеудің кең қолданылатын әдістерінің көмегімен белгілі дәлдігі бар тетіктің керекті пішіні алынады, бірақ көп жағдайда беттік қабаттың онтайлы сапасын қамтамасыз етпейді. Беттік қабаттың онтайлы сапасын ротациялық кесу арқылы қамтамасыз етуге болады, ол кезде металл қабаты ротациялық кескіш көмегімен алынады, сонымен қоса, беттік қабаттың жұқа беріктенуі орындалады.

Ротациялық кескіштің беріктігі дәстүрлі кескіштерден ондаған есеартық, осыған байланысты кескіш өз өлшемін ұзақ сақтайды. Бұл өңделетін беттің жоғарғы геометриялы формасының дәлдігін алуға мүмкіндік береді.

Ротациялық кесудің келесідей артықшылықтары бар [4]:

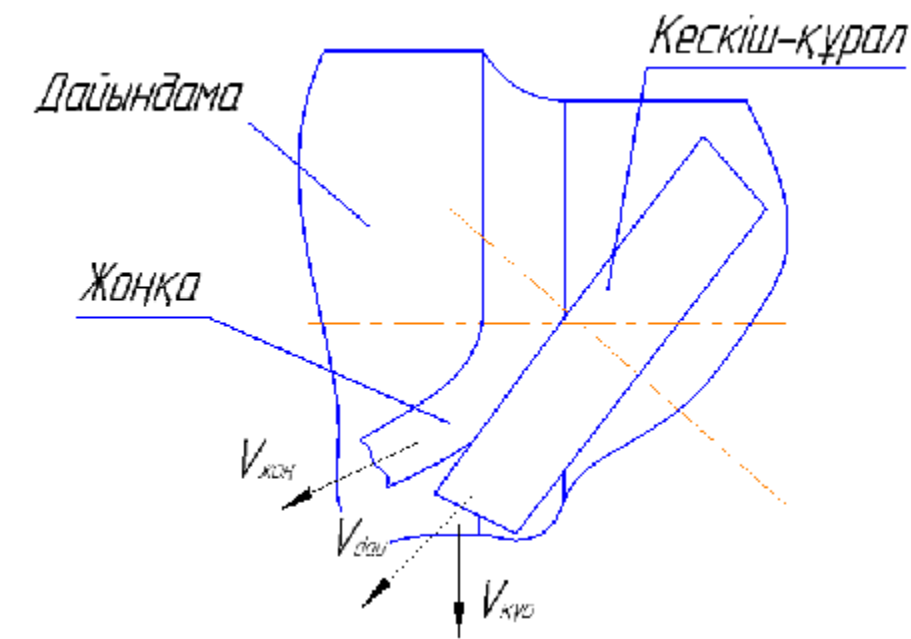
- өңделуші беттің абразивті дөңгелектер мен пасталар дәндерімен шаржылануы болмайды;

- өңдеудің тұрақты процесі беттің тұрақты сапасын қамтамасыз етеді;

- ротациялық кескіштің кесуші жиегі ауысып тұратындықтан, кескіштің қызмет ету уақыты ұзарады;

- ротациялық кесу кезінде өңдеу аймағының температурасы токарлық кескішпен өндегенге қарағанда төмен болады, ол дайындама мен кескіш сапасына жақсы әсер етеді;

- ротациялық өңдеу арқылы әдіпті алып қана қоймайды, сонымен қоса бетін жұқа қабатын беріктендіреді.



Сурет 2 – Ротациялық кесу процесінің сұлбасы

Ротациялық кесудің басты кемшіліктері болып ротациялық кескішті орнату үшін арнайы құрылғы қажеттігі және кесу операциясы орындалатын білдектің шпиндельдік буынына үлкен талап қойылуы табылады.

Ротациялық кесу кезіндегі беттен алынатын төмен кедір-бұдырлық пен жоғары геометриялық дәлдік формасы технологиялық процестен ажарлау, домалату, пластикалық беттік деформациялау сияқты т.б. бағалы операцияларды жоюға мүмкіндік береді.

Әдебиеттер тізімі

1. «Программа по развитию машиностроения в Республике Казахстан на 2010-2014 годы» Утверждена постановлением Правительства Республики Казахстан от 30 сентября 2010 года № 1002.
2. . Справочник технолога машиностроителя : в 2 т. / Под ред. А. Г. Косиловой и Р. К. Мещерякова. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : Машиностроение, 1985. – 496 с.
3. Маркова Т.В., Крыжановская И.М. Шероховатость поверхности: Метод. указания. СПб.:Изд-во Политехн. ун-та, 2006, 26 с.
4. Шеров К.Т., Мусаев М.М., Ракишев А.К., Доненбаев Б.С. Experimental study of turn-milling process using special friction mill made of steel HARDOX / Metallurgical and Mining Industry. Volume №11-2016 p.52-59.