

8D07101 «Машина жасау» білім беру бағдарламасы, 8D071 «Инженерия және инженерлік іс» бағыты бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алуға ұсынылған, «Ірі габаритті тетіктерді даярлау дәлдігін және сапасын арттыру» тақырыбындағы Карсакова Нургуль Жолаевнаның диссертациялық жұмысына отандық ғылыми кеңесшінің ПІКІРІ

Диссертациялық жұмыс Қазақстан Республикасында машина жасауды дамытудың мемлекеттік бағдарламасында (2010-2014 ж.) және 2010-2014 жылдарға арналған Қазақстанның «Индустрияландыру картасына» енгізілген инвестициялық жобалар шеңберінде, сондай-ақ Қазақстан Республикасын индустриялық-инновациялық дамытудың 2015-2019 және 2020-2025 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасында қарастырылған негізгі тапсырмаларды жүзеге асыру аясында орындалған.

Отандық машина жасау зауыттарының жай-күйін талдау нәтижелері технологиялық жабдықтардың ірі габаритті тетіктерін даярлауда олардың жауапты беттерін механикалық өңдеудің қажетті дәлдігі мен сапасын және бақылауын қамтамасыз етумен байланысты мәселелердің бар екенін көрсетті.

Мұндай тетіктердің қатарына НП8 батырылмалы сорғылардың тұғыры (станинасы) тетігін жатқызуға болады. НП8 батырылмалы сорғысының тұғыры тетігі сорғының түйіндері мен бөлшектері орнатылатын тірек (базалық) бөлігі болып табылады және оған беріктік, қатандық, технологиялық жағынан аса жоғары талаптар қойылады.

Қарағанды өңірінде батырылмалы сорғылардың тұғыры тетігін даярлайтын негізгі өндірушілер «Maker» (Мэйкер) – ҚҚМЗ ЖШС және «QazKarbon» ЖШС болып табылады. Машина жасау кәсіпорындарында технологиялық қамтамасыз етілу деңгейінің әртүрлі болуына орай бұл кәсіпорындарда батырылмалы сорғы тұғырын механикалық өңдеудің технологиялық процесі әзірлемелері де әртүрлі болып келеді. Тесіктің сатылы беттерін механикалық өңдеудің сапасын және беттердің орналасу дәлдігін қамтамасыз етуге жоғары талаптар қойылады. Беттердің қажетті немесе талап етілетін өңдеу сапасын және осы беттердің орналасу дәлдігін қамтамасыз ету күрделі, ал кейде мүлдем қиын екендігі анықталды. Бұл қиындықтар өңдеу процесінде тербелістердің пайда болуына, тетікті базалау мен технологиялық және құралдық жабдықтамаларды бекітудегі қателіктерге, кескіш құралдың тозуына, бақылау дәлдігіне және басқа да себептерге байланысты болуы мүмкін.

Сонымен қоса, ірі габаритті тетіктерді өңдеу сапасы және кесуші құралдың дірілдері арасындағы, тетікті базалау қателігі және технологиялық жабдықтама мен құралдық жабдықтаманы бекіту, кесуші құралдың тозуы, бақылау дәлдігі арасындағы тәуелділіктерді анықтауға бағытталған зерттеулердің жеткіліксіз екендігі де мәлім болды.

Докторант Карсакова Н.Ж. диссертациялық жұмысы осы мәселелерді шешуге бағытталған. Жоғарыда көрсетілген мәселелерден келіп шығып докторант диссертациялық жұмыстың мақсаты мен тапсырмаларын анықтады.

Жұмыстың ғылыми жаңалығы келесілермен тұжырымдалады:

1. Сатылы тесіктерді бір уақытта өңдеу кезінде өңделген беттің сапа көрсеткіштеріне кесу режимдерінің тигізетін әсері біржақты емес екендігі тәжірибе жүзінде анықталды:

- айналдырықтың айналу жиілігі мен кесу тереңдігін арттыру өңделетін беттің кедір-бұдырлығына оң әсер етеді, бірақ қаттылыққа теріс әсер етеді;

- беріліс шамасын арттыру кедір-бұдырлыққа теріс әсер етеді, ал өңделген беттің қаттылығына оң әсер етеді.

2. Кесу режимінің оңтайлы мәндерін ($S = 0,26$ мм/айн; $n = 1250$ айн/мин; $t = 1,0$ мм) қолданып сатылы тесікті бір уақытта өңдеу кезінде $Ra \leq 1,25$ мкм; $HV190$ кгк/мм² мәндерін қамтамасыз етуге болатындығы айқындалды.

3. Эксперименттік зерттеулер нәтижесінде келесі тәуелділіктер анықталды:

– өңделген беттің кедір-бұдырлығын бағалауға арналған тәуелділік

$$Ra = 2,6 \cdot \lg(X1) + 1,35 \cdot e^{2,34X2} + 9,42e^{-1,16 \cdot 10^{-3} \cdot X3} - 3,868;$$

– өңделген беттің қаттылығын бағалауға арналған тәуелділік

$$HV = 50,344 \cdot X12 - 66,81 \cdot X1 + (X2 / (2,2 \cdot 10^{-4} + 4,31 \cdot 10^{-3} \cdot X2)) - 3,2 \cdot 10^{-5} \cdot X32 + 3,56 \cdot 10^{-2} \cdot X3 + 416,58.$$

4. ANSYS Workbench компьютерлік бағдарламасын пайдалана отырып алғаш рет арнайы борштанганың конструкциясын статикалық қатаңдық пен беріктікке есептеу орындалды, сондай-ақ құрамалы кеңейте жону құралының амплитудалық-жиіліктік сипаттамаларының өңдеу дәлдігіне әсері зерттелді. Нәтижесінде:

- кескіш пластинаның төбесіндегі деформация мәні осьтік бағытта 23,8 мкм және радиалды бағытта 36,2 мкм құрайтындығы;

- кеңейте жонатын кескіштердің консольдік шығымының 95 мм және 108 мм мәндерінде кеңейте жону құралының статикалық қатаңдық шарты орындалатындығы;

- кеңейте жону құралының кескішіндегі радиалды орын ауыстыру оңтайлы жиілікте ($v=20,83$ Гц) 9,9 мкм құрайтындығы, ал резонансты жиілікте ($v_p = 1167,1$ Гц) алдыңғысынан 7 еседей жоғары, яғни 67,2 мкм құрайтындығы анықталды.

Ғылыми қағидаттардың, тұжырымдар мен нәтижелердің негізділігі мен дәйектілігі міндеттің дұрыс қойылуымен, теориялық және тәжірибелік зерттеулердің барабарлығымен расталады. Докторант арнайы борштанга конструкциясына Қазақстан Республикасының (ҚР) патентін алған, сонымен қоса үш авторлық құқықпен қорғалатын объектілерге құқықтардың мемлекеттік тізілімге енгізу туралы куәлік келесі әдістерге алынды:

- құрамалы кеңейте жону құралының амплитудалық-жиілік сипаттамаларының сатылы тесікті өңдеу дәлдігіне әсерін зерттеу;

- борштанганың конструкциясын статикалық қатаңдық пен беріктікке есептеу;

- арнайы борштанганы сатылы тесікті өңдеу үшін оңтайландыру әдістемесі.

Автордың жеке үлесі міндеттерді қоюмен және зерттеу әдістерін әзірлеумен, арнайы борштанганың конструкциясын әзірлеумен, арнайы құрамалы кеңейте жону құралы мен тесікті бақылауға арналған ішөлшеуіштің конструкциясын әзірлеумен және оларды даярлаумен, сатылы тесікті бір уақытта немесе қатар өндеуді тәжірибелік зерттеуде оңтайлы өндеу режимдерін, ұйымдастыру және жүргізу тәртібін анықтаумен сипатталады.

Докторлық диссертацияның негізгі қағидаттары бойынша «Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті» КеАҚ (Әбілқас Сағынов атындағы ҚарТУ) «Технологиялық жабдықтар, машина жасау және стандарттау» кафедрасының отырыстарында, Саратов мемлекеттік техникалық университеті «Машина жасау технологиясы» кафедрасының отырысында, Әбілқас Сағынов атындағы ҚарТУ Диссертациялық Кеңес жанындағы ғылыми семинар отырысында, сондай-ақ халықаралық деңгейдегі конференциялар мен машина жасау кәсіпорындарының жұмыс бабындағы кеңестерінде баяндамалар жасалынды және талқыланды.

Диссертацияның негізгі нәтижелері «Maker» (Мэйкер) – ҚҚМЗ ЖШС өндірісіне және «Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті» КеАҚ (Әбілқас Сағынов атындағы ҚарТУ) «Машина жасау» білім беру бағдарламасы бойынша бакалаврлар мен магистранттарды даярлауда қолдану үшін оқу процесіне енгізілді.

Докторант Карсакова Нургуль Жолаевнаны қойылған міндеттерді анықтауға және ойдағыдай шешуге қабілетті, алынған нәтижелерді талдай және қорытындылай алатын, теориялық және тәжірибелік дайындықтан өткен, зерттеудің заманауи әдістерін меңгерген, машина жасау мамандығы бойынша қалыптасқан ғалым ретінде сипаттай аламын.

Диссертациялық жұмыс зерттеудің мақсаты мен міндеттеріне сәйкес толық көлемде орындалды, сонымен қатар алынған нәтижелердің ішкі бірлігімен сипатталады. Зерттеу тақырыбы өзекті, алынған нәтижелер ғылыми жаңалық пен практикалық маңыздылыққа ие.

Диссертациялық жұмыс Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің Ғылым және жоғары білім саласындағы сапаны қамтамасыз ету комитетінің PhD диссертациялық жұмыстарға қойылатын талаптарына сәйкес келеді және оның авторы Карсакова Нургуль Жолаевна 8D07101 «Машина жасау» білім беру бағдарламасы бойынша философия докторы (PhD) дәрежесін алуға лайық.

Отандық ғылыми кеңесші, техника ғылымдарының докторы, «С. Сейфуллин атындағы қазақ агротехникалық зерттеу университеті» КеАҚ, «Технологиялық машиналар және жабдықтар» кафедрасының профессоры



Шеров К.Т.