

«Сейфуллин окулары – 18(2): « XXI ғасыр ғылымы – трансформация дәуірі» халықаралық ғылыми - практикалық конференция материалдары = Материалы международной научно-практической конференции «Сейфуллинские чтения – 18(2): «Наука XXI века – эпоха трансформации » - 2022.- Т.І, Ч.І. – Б.183-186

HARDOX БОЛАТЫН ТЕРМОФРИКЦИЯЛЫҚ КЕСУ ҮРДСІНДЕГІ ТҮЙІСУ ЗОНАСЫНДА ТЕМПЕРАТУРАНЫҢ ӨЗГЕРУІН ЗЕРТТЕУ

*Қуанов И.С., Зкурс докторанты
С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Нұр-
Сұлтан қ.*

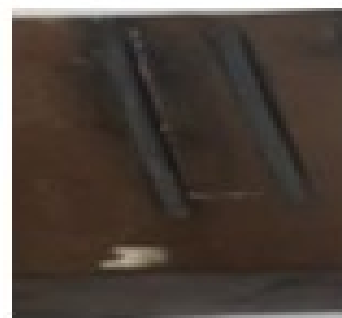
Орындалған талдау нәтижесінде қазіргі Қазақстан Республикасы машинажасау өндірістерінде HARDOX болатын өңдеу мәселесі өзекті болып отырғандығы мәлім болды. Бұл болаттың жоғары беріктікке ие болуы нәтижесінде оны механикалық өңдеуде кесуші құралдардың сарпы өте жоғары екендігі анықталды. HARDOX болатын өңдеу үшін қарапайым конструкциялық болаттардан жасалған термофрикциялық кесуші дисктермен өңдеу мүмкін екендігіне қол жеткізілді. Соның ішінде әсіресе HARDOX болатының өзінен және СШ 15 материалынан жасалған кесуші дисктердің тиімді екендігі анықталды. Термофрикциялық кесу әдісімен HARDOX болатын кесу, оған арықшалар салу және кілтек ойықтарын жасау мүмкін екендігі тәжірибе жүзінде дәлелденді. 1-суретте материалы HARDOX болаты болған термофрикциялық әдіспен өңделген дайындамалардың фотосуреттері көрсетілген.



a)



б)



в)

a - кесілген дайындама; *б* – арықша салынған дайындама; *в* –кілтек ойықтары салынған дайындама

1 – сурет – Термофрикциялық әдіспен өңделген HARDOX болатының дайындамаларының фотосуреттері

HARDOX болатын термофрикциялық өңдеу кезінде кесуші құрал мен дайындама түйісу аймағындағы жылудың тарқалуын зерттеу процестері ғылыми және практикалық маңызға ие. Бұл мәселені, термофрикциялық кесу процесін компьютерлік модельдеуді қолдану арқылы шешуге болады.

Ғылыми зерттеуді ABAQUS бағдарламасын қолдау арқылы жүргіземіз. Есептеулер бойынша орындалды. Осы зерттеудің мақсаты HARDOX 450 материалын термофрикциялық өңдеу процесін одан әрі дамыту болып табылады. [1,2] Моделді жасау үшін, келесі жұмыстар орындалды:

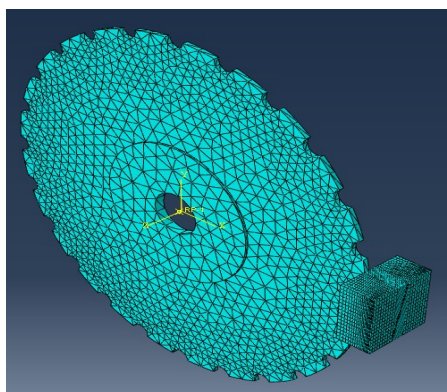
- кесуші құрал мен өңделетін дайындаманың CAD моделі жобаланды;
- кескіш құрал мен дайындама материалының физикалық сипаттамалары енгізілді;
- кесуші дискпен дайындама арасындағы байланыс түрі белгіленді;
- соңғы элементтер шарттары қолданылды.

Өңделетін материалдың физикалық қасиеті, кесуші дисктің (HARDOX 450) қасиеті, қолданылатын моделдер 1 - кестеде көрсетілген.

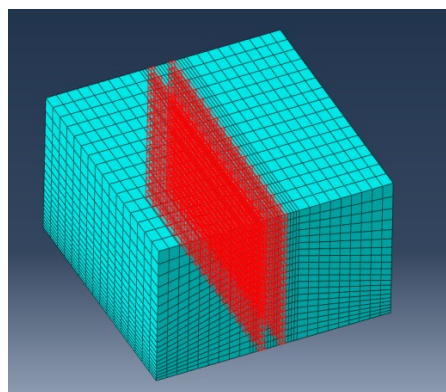
1 – кесте – Материалдардың физикалық қасиеттері

Параметрлер	Өлшем бірлігі	HARDOX 450
Тығыздық, ρ	кг/м ³	7850
Юнг модулі, E	ГПа	215
Пуассон коэффициенті, ν	-	0.3
Меншікті жылуөткізгіштік, c_p	Дж/(кг°С)	495
Жылуөткізгіштік, λ	Вт/(м°С)	37
Бастапқы температура, T_t	°С	22
Балқу температурасы, T_f	°С	1520

Біздің зерттеулер үшін кесу процесіне қатысты келесі ақпаратты алу қажет: түйісу аймағындағы түйісу күші мен дайындамалардағы температураны үлестіру. Соңғы элементтік тордың айтарлықтай тығыз жатуы физикалық процестерді моделдеу кезінде өте дәл нәтижелерді алуға мүмкіндік береді, бірақ уақыттың көп шығынын талап етеді (2 сурет). Сондықтан әрқашан талап етілген дәлділік пен уақытша шектеулер арасындағы қатынасты тандайды. Түйісу жиегінен тыс (түйісу асты) бетте процестерді талдау мақсатымен кесу аймағындағы дайындама бетін көрсетеміз (сурет 2).



a)



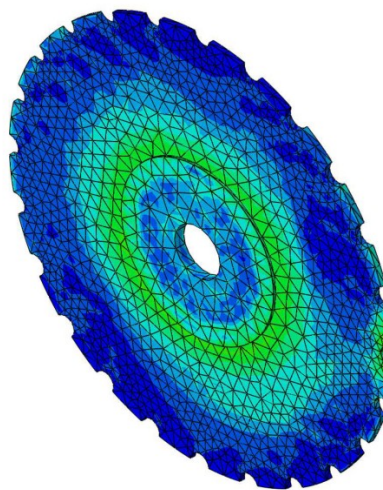
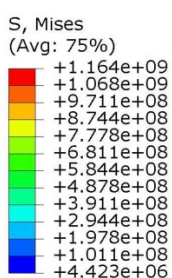
б)

a – тісті диск; *б* – термофрикциялық кесудегі түйісу жиегінен тыс (түйісу асты) беттер

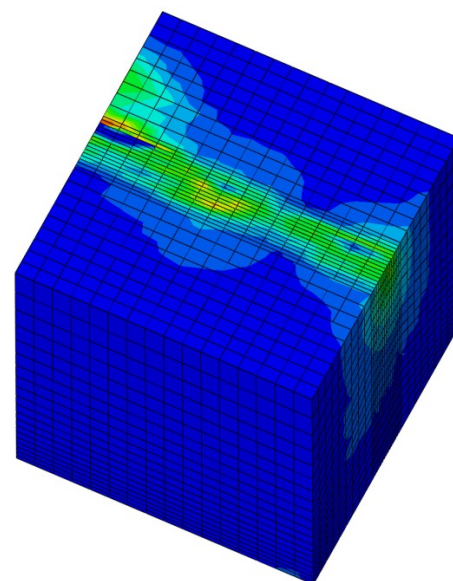
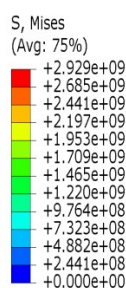
2 – сурет – Пластина мен дайындаманың соңғы элементтері

Бізге маңыздысы 2 суретте көрсетілген термофрикциялық кесудегі түйісу жиегінен тыс (түйісу асты) беттер, себебі осы беттегі температура шамасы рекристаллизация температурасынан асатын жағдайда беттің физикалық-механикалық қасиеттері қатты өзгеріске ұшырап, ары қарай өңдеу процесі жүзеге аспай қалуы мүмкін.

3 - суретте термофрикциялық тісті дискпен кесудегі Мизес бойынша дисктегі және дайындамадағы максималды кернеу туралы мәліметтер берілген.



a)

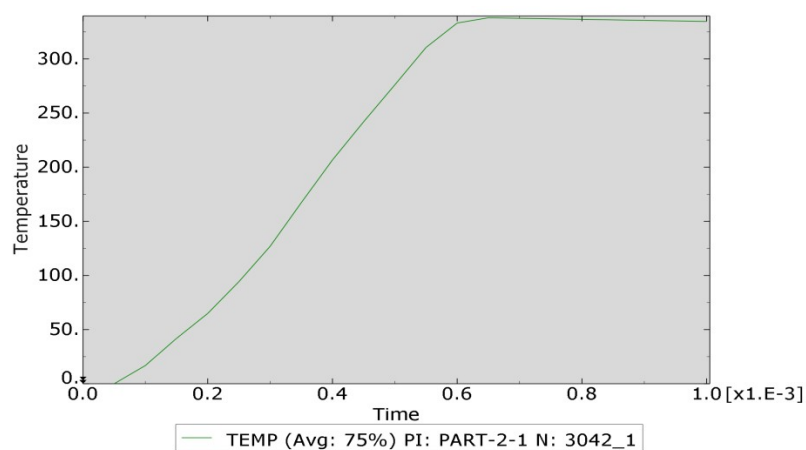


б)

a – Мизес бойынша дисктегі максималды кернеу; *б* – Мизес бойынша дайындамадағы максималды кернеу.

3 – сурет – Термофрикциялық тісті дискпен кесудегі Мизес бойынша дисктегі және дайындамадағы максималды кернеу

4 суретте тісті кесудегі контактан тыс беттердегі температура мәні көрсетілген.



4 – сурет – Тісті кесудегі контактан тыс беттердегі температура

Термофрикциялық өңдеу кезінде кесуші құрал мен дайындама түйісу бетінің астындағы қабаттағы температура өңделетін материалдың рекристаллизация температурасынан артық болмауы керек. Бұл термофрикциялық кесу механизмінің жүзеге асуын қамтамасыз етудің негізі болып табылады [3,4]. Зерттеу нәтижелері осы талапты келесі кесу режимдерін қолдау арқылы толық орындауға болатындығын көрсетті: $n=1800$ айн/мин; $S = 5$ мм/мин. Зерттеу нәтижелері жылулық ағымының таралуы біркелкі болмайтындығын, аймақтағы температураның таралу ауқымы $580-750^{\circ}\text{C}$ шегінде болатындығын көрсетті. Бұл температура мәні HARDOX 450 болатынан жасалған дайындаманы кесу үшін температураның ең қолайлы мәні деп тұжырым жасауға болады.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

- 1 Программный комплекс ABAQUS для научно-исследовательских и учебных целей. <http://revolution.allbest.ru/programming/d00236355.html>
- 2 Шеров К.Т., Куанов И.С., и др. Thermal state of the contact zone in the process of thermal friction drilling [Text] / Journal of Physics: Conference Series, 2020. 1679(5).
- 3 Программный комплекс ABAQUS для научно-исследовательских и учебных целей. <http://revolution.allbest.ru/programming/d00236355.html>
- 4 Шеров К.Т., Куанов И.С., и др. Thermal state of the contact zone in the process of thermal friction drilling [Text] / Journal of Physics: Conference Series, 2020. 1679(5).