

Қазақстан Республикасы Тәуелсіздігінің 30 жылдығына арналған «Сейфуллин оқулары – 17: «Қазіргі аграрлық ғылым: цифрлық трансформация» атты халықаралық ғылыми – тәжірибелік конференцияға материалдар = Материалы международной научно – теоретической конференции «Сейфуллинские чтения – 17: «Современная аграрная наука: цифровая трансформация», посвященной 30 – летию Независимости Республики Казахстан.- 2021.- Т.1, Ч.2 - Б.214-215

## **HARDOX БОЛАТЫ ЖӘНЕ ОНЫ ӨНДЕУ ПРОБЛЕМАЛАРЫ**

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

Қазіргі күнде еліміздің машинажасау саласында жабдықтар мен тетіктерді даярлауда ерекше физикалық-механикалық қасиеттерге ие болған, төзімділігі жоғары материалдар қолданыс табады. Солардың бірі ретінде HARDOX болатын айтуға болады. HARDOX болатының сапасының тұрақты болуы, бұйымның пайдаланушылық мерзімінің ұзақтығын дәл анықтауға мүмкіндік береді. HARDOX болатының тағы бір артықшылығы бұл оның салмағының жеңілдігі, оны қолдану арқылы бұйым салмағын төмендетуге қол жеткізуге болады. Бұйым салмағының азаюы жабдықтың өндірістік сипаттамаларына оң әсер етеді. Қаттылығымен, тұтқырлығымен және конструкциялық беріктігімен үйлесетін HARDOX болатынан жасалған жұқа табақша анағұрлым ірі жүк көтергіш құрылғылар жасауға мүмкіндік береді, сол арқылы машинаның жүк көтергіштігін арттырады. HARDOX болатынан жасалған бұйымдар жеңіл болғанына қармастан анағұрлым ауыр жүкті көтереді және бір жүкке кететін шығындарды екі есе төмендетеді. Әдетте артық салмақ жабдықтың жұмыс істеу сипатына кері әсерін береді, соның салдарынан оны пайдалану барысында көптеген шығындар пайда болады. HARDOX болатын технологиялық беріктендіру процесі легірленген қоспалары аз, өте берік табақшалы болатты алуға мүмкіндік береді. Осының арқасында HARDOX болаты жоғары қаттылық пен тұтқырлыққа ие болады. Бұл аталған қасиеттер пішіннің өзгеруіне алып келуші ауыр жүктемелер және жоғары температуралық әсерлер болған кезде де, яғни өте қиын жағдайда да сақталады. HARDOX 400 маркалы болатына шолу жасайық. Бұл болаттан жасалған бұйым өзіне ұқсас тозуға төзімді болған легірленген болаттардан мысалы, 30ХГСА болатынан жасалған бұйымға қарағанда 5 есе артық қызмет етеді [1]. HARDOX 400 тозуға төзімді әмбебап материалы HB400 қаттылығымен, жоғары тұтқырлығымен, жақсы майысуымен және оңай дәнекерленуімен өзгешеленеді. Оның сипаттамасы 1 кестеде берілген.

1 – кесте - HARDOX 400 болатының сипаттамасы

Бринелль бойынша қаттылық HB	Тұтқырлық KVJ 400С-та	Ағу шегі	Беріктілік шегі Rm	Қалыңдық ауқымы мм	Қалыңдығы бойынша көміртек
------------------------------	-----------------------	----------	--------------------	--------------------	----------------------------

					баламасы 20mm
370 - 430	45	1000 N/mm <sup>2</sup>	1250 N/mm <sup>2</sup>	4 - 130	0.38

HARDOX 400 материалы жүктеу құрылғылары, кескіш жиектері бар кескіштер, конвейерлер, кескіштер, тістегеріштер, шынжырлы беріліс дөңгелектері, өзі аударғыш жүк машиналары, жүктегіштер, электрокарлар, жүк көліктері, бульдозерлер, экскаваторлар, бұрандалы конвейерлер, нығыздағыштар және т.б. құрылғылардың тетіктерін даярлауда қолданылады [2]. 1-суретте HARDOX 400 болатынан жасалған табақша пішіндес дайындамалар көрсетілген.



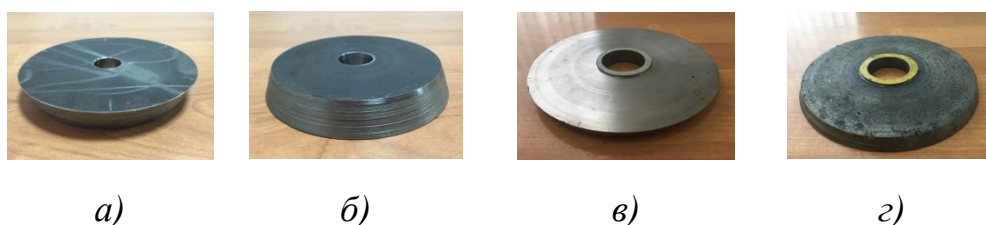
1-сурет - HARDOX 400 болатынан жасалған табақша пішіндес дайындамалар

HARDOX 400 болатының химиялық құрамы 2 кестеде көрсетілген.

2- кесте - HARDOX 400 болатының химиялық құрамы

Материал қалың. мм	C макс с %	Si макс с %	Mn макс с %	P макс %	S макс %	Cr макс с %	Ni макс с %	Mo макс с %	B макс %	CE V тип. мәні
(3)-10	0,14	0,70	1,60	0,02 5	0,01 0	0,30	0,25	0,25	0,00 4	0,33
(10)-20	0,14	0,70	1,60	0,02 5	0,01 0	0,50	0,25	0,25	0,00 4	0,37
(20)- 32	0,18	0,70	1,60	0,02 5	0,01 0	1,00	0,25	0,25	0,00 4	0,48
(32)- 45	0,22	0,70	1,60	0,02 5	0,01 0	1,40	0,50	0,60	0,00 4	0,57
(45)- 51	0,22	0,70	1,60	0,02 5	0,01 0	1,40	0,50	0,60	0,00 4	0,57
(51)- 80	0,27	0,70	1,60	0,02 5	0,01 0	1,40	1,00	0,60	0,00 4	0,65
(80)- 130	0,32	0,70	1,60	0,02 5	0,01 0	1,40	1,50	0,60	0,00 4	0,73

ЖШС «Жибек» және БӨ «БарусанМакина» өндірістері осы материалдан бірқанша тетіктерді даярлайды, солардың бірі бұл құрылыс-жол машиналарының ковшы болып табылады. Оны даярлауда кесу, фрезерлеу және пісіру операциялары орындалады. HARDOX материалын кесу және фрезерлеу процесі күрделі жүргізіледі және талап етілген дәлдік пен сапаны қамтамасыз ету өзекті мәселе болып отыр. Осы мәселенің шешу ретінде кесу және фрезерлеу операцияларын орындауда термофрикциялық кесу және фрезерлеу технологияларын қолдануды жөн деп таптық [3,4]. Ұсынылған технологияларды ғылыми зерттеу үшін жоғарыда айтылған өндірістер тарапынан арнайы HARDOX 400 материалы берілді. Сондай-ақ, HARDOX материалын кесу және фрезерлеу үшін сұр шойыннан (СШ 15) арнайы кесуші диск те жасалды. Бұл материалдан жасалған кесуші үйкеліс фрезасының фотосуреті 2 суретте көрсетілген.



а, б - HARDOX материалынан жасалған кесуші үйкеліс фрезасы; в, г - сұр шойыннан (СШ 15) жасалған кесуші диск

## 2 сурет - HARDOX материалынан жасалған кесуші құралдар

HARDOX материалынан жасалған кесуші дискпен HARDOX материалын (үлгі материал) өңдеу бойынша жүргізілген алғашқы тәжірибелер, ұсынылған термофрикциялық өңдеу әдісінің жарамды екенін көрсетті. Сондай-ақ, шойыннан жасалған кесуші дискпен де өңдеу мүмкіндігі зерттелуде. Ғылыми зерттеу тәжірибелік жұмыстарын одан әрі қарай жалғастыру мақсатқа сай екендігіне көз жеткізілді.

## Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. <http://xn----7sbozac4badf.xn--p1ai/hardox.php>
2. Надежность и ремонт машин. Под ред В.В. Курчаткина. – М.: Колос, 2000. – 776 с.
3. Sherov, K.T., Ainabekova, S.S., Tusupova, S.O., [Sagitov A.A.](#), [Imanbaev E.B.](#) Thermofrictional Cutting with Pulsed Cooling. / Russ. Engin. Res.40,926–929 (2020). <https://doi.org/10.3103/S1068798X20110179>
4. Sherov K.T., Sikhimbaev M.R. Sherov A.K., Mazdubai A.V., Rakishev A.K. and etc. Matematical modeling of thermofrictional milling process using ANSYS WB software / . Journal of Theoretical and Applied Mechanics, Sofia, Vol. 47 No. 2 (2017) pp. 24-33. <https://doi.org/10.1515/jtam-2017-0008>