

AP19578884 «Шинатескіш станок құралының тозуға төзімділігін арттыру және конструкциясын жетілдіру» - ғ.ж. Мусаев М.М.

Өзектілігі: Отандық және шетелдік өндірушілердің жаһандық интеграциясы отандық өнеркәсіпте шетелдік техниканы пайдаланудың артуына әкелді. Олардың бірі - шиналарды тесу білдектері.

Бұл білдектерді өндірушілер мен жеткізушілер, сондай-ақ оларға технологиялық және аспаптық жабдықтар Ресейлік және Қытайлық өндірушілер болып табылады.

Шиналардағы тесіктерді тесу үшін қолданылатын құрал тез тозатыны және жиі істен шығатыны анықталды. Тозған құрал шетелдік өндірушілерден сатып алынатын жаңасымен ауыстырылады. Құралды тұтыну өте жоғары және өндірілген өнімнің өзіндік құнына теріс әсер етеді.

Зерттеу нәтижелері шиналардағы тесіктерді тесу үшін қолданылатын құрал тез тозатынын және жиі істен шығатынын көрсетті. Тозған құрал шетелдік өндірушілерден сатып алынатын жаңасымен ауыстырылады. Құрал шығыны өте жоғары және өндірілген өнімнің өзіндік құнына теріс әсер етеді.

Қазіргі проблема шиналарды тескіш білдектер құралының конструкциясының тозуға төзімділігін арттыру технологиясын әзірлеу қажеттілігін және осы мәселені шешуге бағытталған ғылыми зерттеулерді талап етеді.

Жобаның мақсаты тозуға төзімділікті арттыру және шинатескіш білдек құралының конструкциясын жетілдіру

Күтілетін және қол жеткізілген нәтижелер:

Жобаны орындау нәтижесінде шина тескіш құралдың жұмыс бөлігінің тозуға төзімділігін арттыру технологиясы құрылады. Шина тескіш құралдың тәжірбиелік үлгісі әзірленеді және дайындалады.

Жоба нәтижелері бойынша жарияланатын болады:

— Web of Science базасының Science Citation Index Expanded индекстелетін және (немесе) Scopus базасында Citescore бойынша кемінде 35 (отыз бес) процентілі бар жобаның ғылыми бағыты бойынша рецензияланатын ғылыми басылымдарда 2 (екі) мақала және (немесе) шолулар;

— ҒЖБСКҚ ұсынған рецензияланатын шетелдік немесе отандық басылымда 2 (екі) мақала немесе шолу;

— пайдалы модельге ҚР 1 патенті;

— 1 авторлық құқық объектісіне құқықтарды мемлекеттік тіркеу туралы куәлік;

— 1 монография.

Зерттеу нәтижелері бойынша шина тескіш құралының жұмыс бөлігінің тозуға төзімділігін арттыру технологиясын пайдалану, сондай-ақ жаңа конструкциядағы шина тескіш құралын жасау бойынша ұсынымдар әзірленетін болады.

Жоба тақырыбы бойынша Д.С. Қасымбабинаның докторлық диссертациясы (PhD) және «Машина жасау» мамандығы бойынша екі магистрлік диссертациясы қорғалады.

2024 жылға. Жоғары термодинамикалық жүктемелер жағдайында, сондай-ақ жоғары жанасу және соққы жүктемелерінде жұмыс істейтін бөлшектер мен құралдардың жұмыс беттерінің тозуға төзімділігін арттыру үшін қорғаныс газының ортасында механикаландырылған балқыту әдісін қолдануға болатындығы эксперимент ретінде анықталды. Есептеулер экспериментті жоспарлау кезінде балқытылған қабаттың қаттылығының ток күшіне, дәнекерлеу кернеуіне және дәнекерлеу алауының қозғалу жылдамдығына тәуелділігін анықтайтын бірнеше регрессия теңдеуін алды.

Балқытылған қабаттың құрылымын зерттеу нәтижелері бойынша шина тескіш құралдың беріктігі мен сенімділігін арттыру, сондай-ақ материалдың қажетті беріктігін, тозуға төзімділігін, тұтқырлығы мен құрылымын қамтамасыз ету үшін балқытылған қабаттың механикалық қасиеттерін жақсарту мақсатында термиялық өңдеуді қолданудың орындылығы анықталды. Металл кесетін құралдардың тозуға төзімділігі мен беріктігін арттыру үшін қолданылатын термиялық өңдеудің қолданыстағы әдістеріне олардың артықшылықтары мен кемшіліктерін ескере отырып талдау жүргізілді.

Шина тесекіш құралдың жұмыс бөлігін балқыту үшін диаметрі 1,6 мм ESAB ОК Tubrodur 35 GM балқыту сымы пайдаланылды. Бұл материал Si, Mn және Cr қосындыланған төмен көміртекті болатқа жатады. Қоспалауыш элементтер беріктігін, шынықтыру тереңдігін арттырады және ұсақ түйіршікті құрылымның пайда болуына ықпал етеді. Si, Mn және Cr қоспалары ферритте ериді және оны қатайтады. Балқыту материалының химиялық құрамын ескере отырып, термиялық өңдеу әдісі - шынықтыру таңдалды.

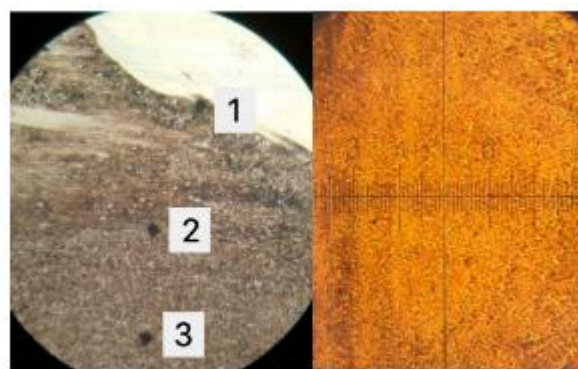
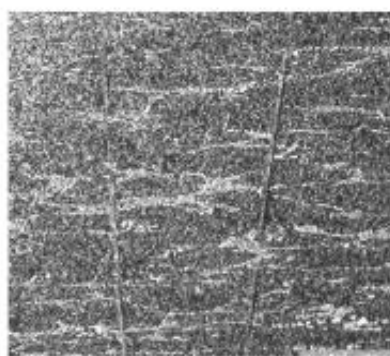
Көміртегі мөлшері бойынша (C=0,2%) балқыту материалы эвтектоидқа дейінгі болатқа жатады. Fe-Fe₃C күй диаграммасына сәйкес 0,2% көміртегі болған кезде шынықтыру температурасы 880-920°C аралығында болады (A_{с3} нүктесінен 30-50°C жоғары температураға дейін қыздырылады). Бұл температураны өңдеу кезінде бастапқы құрылымы бар материал перлит-феррит аустениттік құрылымға ие болады, ол кейіннен критикалық жылдамдықпен салқындаған кезде мартенситке айналады.

Шина тескіш құралдың жұмыс бөлігін шыңдау электр пешінде 900°C температураға дейін қыздырумен жүргізілді. Салқындату минералды (мұнай) маймен жүзеге асырылды, оның температурасы майдың минимум тұтқырлығы үшін 60-90°C аралығында сақталды.

Ішкі кернеулерді жеңілдету үшін төмен температуралық жасыту орындалды (150-200°C температураға дейін қыздыру). Жасыту кезінде шынықтыру мартенситі жасытылған мартенситке айналатыны белгілі, бұл беріктікті арттырады. Жасытылғаннан кейін шыңдалған бет HRC 58-63 шегінде қаттылыққа жетеді. Жасытудың ұзақтығы шамамен 1-2, 5 сағатты құрады. Жұмыстар күнтізбелік жоспарға сәйкес аяқталды.

Шина тескіш құралдың жұмыс бөлігінің тозуға төзімділігін арттыру үшін термиялық өңдеудің технологиялық әдісін компьютерлік модельдеу орындалды. Атап айтқанда, MATLAB бағдарламалық кешенін пайдалану арқылы оңтайлы беткі режимдер анықталды. Балқытылған қабаттың қаттылығының пісіру тоғының күшіне және дәнекерлеу кернеуіне тәуелділігі, сондай-ақ балқытылған қабаттың қаттылығының пісіру тоғының күшіне және пісіру жанарғысының қозғалу жылдамдығына тәуелділігі сияқты оңтайлы балқу режимін анықтау үшін жауап беттері құрылған. Нәтижесінде жабынның жоғары сапасы мен беріктігін қамтамасыз етуге мүмкіндік беретін оңтайлы балқыма қаптама режимдері орнатылды.

Термиялық өңдеу (шынықтыру) процесін компьютерлік модельдеу DEFORM 3D бағдарламасы арқылы жүзеге асырылды. Модельдеу нәтижесінде қыздыру температурасының фазалық өзгерістерге, астықтың өсуіне және балқыма материалының беткі қабаттарының көміртексіздірілуіне әсер ету заңдылықтары анықталды. Сондай-ақ, салқындату режимдерінің (жылдамдық, температура) мартенситтік құрылымның қалыптасуына әсер ету заңдылықтары анықталды. Орындалған жұмыс нәтижелері бойынша Scopus базасында Citescore бойынша кемінде 35 (отыз бес) процентілі бар рецензияланатын ғылыми басылымда 1 мақала және ҒЖБСҚК ұсынған отандық журналда 1 мақала жарияланды, сондай-ақ 1 авторлық куәлік алынды.



1-сурет – Сорбит тәрізді перлит пен феррит фазасынан тұратын негізгі металдың микроқұрылымы (300x), қаттылығы 38HRC

2-сурет – а – балқытылған қабат бетінің микроқұрылымы; б – беткі қаттылық іздері бар балқытылған қабаттың микроқұрылымы

Зерттеу тобы

Мусаев Медгат Муратович – ғылыми жетекші, PhD, ТЖМЖС кафедрасының доценті
Индекс Хирша – 4;
Researcher ID: AAR-6997-2020;
ORCID: 0000-0001-9875-8159;
Scopus Author ID: 57220743851

Доненбаев Бакытжан Серикович – жауапты орындаушы, PhD, Механика кафедрасының аға оқытушысы

Индекс Хирша — 4,
Researcher ID: Y-2178-2018,
ORCID: 0000-0001-6923-3476,
Scopus Author ID: 57193404717

Абдугалиева Гульнур Баймурзаевна — орындаушы, PhD, ТЖМЖС кафедрасының доценті

Индекс Хирша – 3;
Researcher ID: AAN-2968-2021;
ORCID: 0000-0003-3469-3901;
Scopus Author ID: 57200327289

Тусупова Саягуль Ораловна, — орындаушы, PhD, Toraighyrov university аға оқытушысы,

Индекс Хирша – 5;
Researcher ID: AGX-8685-2022;
ORCID: 0000-0002-8920-4901;
Scopus Author ID: 57210194689

Карсакова Нургуль Жолаевна — орындаушы, ТЖМЖС кафедрасы МСД-20 каф. докторанты

Индекс Хирша – 4;
ORCID: 0000-0003-4524-5135;
Scopus Author ID: 57219115360

Касымбабина Дана Сайлауовна — орындаушы, ТЖМЖС кафедрасы МСД-22 каф. докторанты

Индекс Хирша – 1;
Scopus Author ID: 57882320800

Жарияланымдар тізімі

1. Mussayev, M., Sherov, K., Kassymbabina, D., Abdugaliyeva, G., Donenbayev, B., Kardassinov, S., Karsakova, N., Tussupova, S. Research of wear and increasing wear resistance of the working part of busbar punching tools by surfacing method // Journal of Applied Engineering Science, 2024, Iss. 22, Vol. 3, pp. 654-664 <https://doi.org/10.5937/jaes0-51175>

2. Мусаев М.М., Доненбаев Б.С., Шеров К.Т., Касымбабина Д.С., Аман И.М. Шинатескіш білдектердің құралдарының тозу сипатын зерттеу және талдау // Наука и техника Казахстана, – Павлодар: Изд-во «Toraighyrov University», 2023. — №2. – С. 48-56.

3. Мусаев М.М., Шеров К.Т., Касымбабина Д.С., Абдугалиева Г.Б., Бобеев А.Б. Металлографическое Исследование Образцов Из Материала Шинопробивного Инструмента Наплавленных Проволокой Esab Ok Tubrodur 35gm // Наука и техника Казахстана, – Павлодар: Изд-во «Toraighyrov University», 2024. - №3. – С. 52-65 <https://doi.org/10.48081/PLNE2708>

4. Свидетельство №37787 о внесении сведений в госреестр прав на объекты, охраняемые авторским правом. Шинатескіш білдектердің құралдарының тозу сипатын зерттеу және талдау / Касымбабина Д.С., Мусаев М.М. Оpubл. 04.07.2023 г.

5. Свидетельство о государственной регистрации прав на объект авторского права № 50538, 17.10.2024

Әлеуетті пайдаланушыларға арналған ақпарат:

Әзірленген технологияның әлеуетті тұтынушылары тескіш білдектері бар отандық өнеркәсіптік кәсіпорындар болып табылады. Шина тескіш құралдың жұмыс бөлігінің тозуға төзімділігін арттырудың әзірленген технологиясы, сондай-ақ шина тескіш құралдың аралас конструкциясы коммерцияландырудың жоғары деңгейіне ие.

Қолдану саласы:

Машина жасаудың механикалық өңдеу саласы.

Ақпаратты жаңарту күні: 08.11.2024 ж.