

ДЕТАЛ ЮЗАЛАРИНИНГ ҚАТТИҚЛИГИНИ ЦЕМЕНТАЦИЯ УСУЛИ БИЛАН ОШИРИШ

Рустамова М.М.

Фарғона политехника институти

АННОТАЦИЯ

“Farg‘onaazot” АЖ корхонасида юқори оксидланиш ва емирувчи кимёвий моддалар таъсирида ишловчи валлар, ўқлар, барабанлар тез емирилади ва уларнинг мустаҳкамлиги пасаяди. Цементация усулини ишлаб чиқаришга тадбиқ этиш орқали ушбу деталларнинг ишлаш муддатини узайтириш йўли билан меҳнат самарадорлигини ошириш масаласи кўрилган.

Калит сўзлар: Цементация, деформацияланиш, шихта.

АННОТАЦИЯ

Валы, пули, барабаны с высоко окислительными и абразивными химикатами быстро разлагаются химикатами на ОАО «Ферганаазот» и сила уменьшается. Он также направлен на повышение производительности труда за счет продления срока службы этих деталей путем внедрения их в производство.

Ключевые слова: Цементация, деформация, шлак.

ABSTRACT

Shafts, bullets, drums with high oxidation and abrasive chemicals are rapidly degraded by chemicals at JSC “Ferganaazot” and strength decreases. It also aims to increase labor efficiency by extending the life of these parts by introducing them into production.

Keywords: Cementation, deformation, slag.

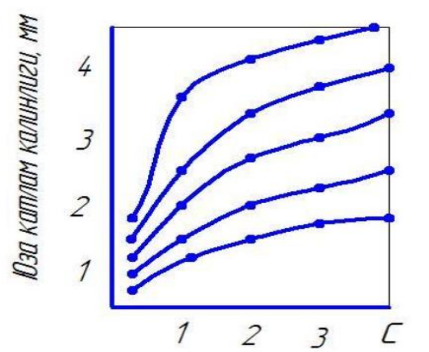
Цементация жараёни юқори самарадорлиги ва мавжудлиги туфайли саноатда кенг қўлланилади. Қаттиқлашгандан кейин қаттиқлиги юқори бўлган қисмнинг ишчи юзасида қатлам ҳосил қилиш, егилишда қаршилик, ерозияга чидамлилик, контакт чидамлилиги ва чарчаш кучи кийиш имконини беради. Бу хусусиятлар нисбатан юмшоқ ва ёпишқоқ ядро билан таъминланган бўлиб, қайта ишланаётган маҳсулотларга керакли таркибий куч беради. Маълумки, пўлатнинг товланиш қобилияти асосан углерод миқдорига боғлиқ. Кам углеродли пўлатлар пластик деформацияланиш, кесиб ишланиш, пайвандланиш каби бир кагор яхши хусусиятларга эга. Пўлат таркибида углерод канча кам бўлса, қаттиқлик ҳам шунча кам бўлади, масалан, пўлатда $C < 0,3\%$ булса, товланиш самарадорлиги

жуда камаяди. Шунинг учун бунда пўлатларни яхши товланиши учун унинг юза кисми углеродга туйинтирилади. Бундай жараён цементация, унинг мухити эса карбюризатор деб аталади. [1]

Қаттиқ, суёқ, газ мухитларидаги цементация hozirgi амалиётда кенг қўлланилмоқда. Одатда таркибида 0,08—0,3% углерод бўлган углеродли ёки легирланган пўлатлар цементацияланади. Цементацияланган юзадаги углерод миқдори 0,8–1,0% атрофида бўлади, юзадан ичкари қатламга қараб углерод миқдори камайиб боради. Машина воситаларига қатор механик ишлов берилгандан кейингина улар цементацияланади, сўнгра товланади ва паст температурада бўшатиш ўтказилиб, кейин яна механик ишлов берилади. Агар машина воситаларининг юзасида цементациялаш керак бўлмаган жойлари бўлса, ўша жойлар оловбардош лой ёки асбест билан ўраб қўйилади. Цементацияланган қатлам хусусиятлари асосан температура ва шу температуранинг таъсир этиш вақтига боғлиқ бўлади. 1- расмда температура ва вақтнинг цементация қатлами ўсишига таъсири кўрсатилган. Цементация усули аниқлангандан сўнг температура ҳам белгиланади. Аммо шуни айтиш керакки, цементация температурасини аустенит структурасининг мавжудлик температураси белгилайди, чунки углерод аустенитда кўп эрийди, шунинг учун шу температурада углеродга бойитиш самарадорлиги каттадир. Юза қатлампидан ичкари қатламга борган сари углероднинг миқдори камайиб боради, яъни юзадан ичкарига қараб қуйидаги структура қатламлари жойлашади:

(П+Ц) — (П + Ф) — материалнинг ўзининг структураси.

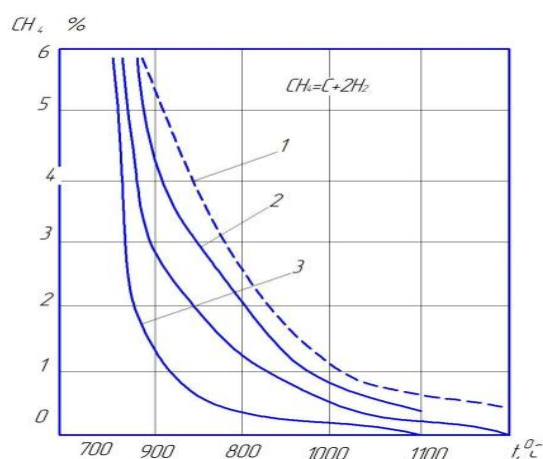
Юза қатламида углероднинг кўп бўлиши қатлам мўртлигини оширади. Шунинг учун цементациялашда юзадаги углерод миқдори 1,1— 1,2% дан ошмаслиги керак.



1-расм. Пўлат юзасини углерод билан диффузион бойитиш жараёнига температура ва вақтнинг таъсири графиги: 1-1000 °C; 2-950 °C; 3-900 °C; 4-850 °C; 5-800 °C. [4]

Пўлатларни углеродга бойитиш таъмирлаш техникасида ҳам кўп қўлланилади. Бунда писта кўмир ёки тошкўмирнинг сўндирилган махсус новлари ҳамда активлаштирувчи бирикмалар қўшилади ва кокс билан

биргаликда шихта матерпалини ташкил қилади. Шихтадаги BaCO_3 углеродни атом холида ажралиб чиқишини фаоллаштирадп. CaCO_3 эса шихта материалларини бир-бирига ёпишиб қолишдан сақлайди. Ишлатилган шихта материалларини эланиб, ярокли қисми яна янги шихта материалга қўшиб ишлатилади. Пўлатни қаттик муҳитда углеродга бойитиш одатда $920-950^\circ\text{C}$ да олиб борилади. Пўлатни шу температурада ушлаб туриш вақти эса қатлам қалинлигига боғлиқ булади, масалан, қатлам қалинлиги $0,7-0,9$ мм га тенг булса, юқори температурада ушлаб туриш вақти $6-8$ соатни ташкил қилади. Агар қатлам қалинлиги $1,2-1,5$ мм га тенг бўлса, температурада ушлаб туриш кўтариш мумкин.



2-расм. CH_4 ва H_2 ларни таркибини аустенит фарқлари. 1-0.92% C; 2-0.5 % C; 3-0.16 % C.

Газ (кўпинча CH_4) ёрдамида юзани углеродга бойитиш қаттик муҳитдагига қараганда бир қатор афзалликларга эга. Бунда керакли қатлам қалинлигини таъминлаш осон, жараёни бажариш вақти кам ва уни механизациялаш ҳамда автоматлаштириш мумкин бўлади. [1] Бундан ташқари, цементациялаш учун махсус ускуналар қўлланилмайди, шу печдан фойдаланиб, термик жараёнларни ҳам ўтказиш мумкин. Суяқ карбюраторда цементациялашнинг қаттик муҳитли карбюраторидагига нисбатан иш унумдорлигини 3—5 марта ошириш мумкин. Бунда кўпинча туз эритмаларидаги электролиз жараёнидан фойдаланилади. Машина воситаларининг ишчи юзалари бойитилгандан кейин тобланади ва кичик температурали бўшатиш ўтказилади. Цементацияланган қатлам таркиби мураккаб ҳамда унга қўйилаётган талаблар хилма-хил булганлиги учун термик ишлашнинг ўзига хос усуллари вужудга келади. Цементация температураси юқори бўлиб, у узок вақт таъсир этганлиги сабабли заготовка ўрта қисмининг доначалари ўсиши мумкин. Термик ишлаш жараёни структура тўғриланади ва юза қатлам ҳамда ўрта қисмдаги доналар майдаланади. Агар пулат аустенити табиий майда доначали структурага эга бўлса, у цементациядан кейин $840-860^\circ\text{C}$ гача ҳавода совитилади, сўнгра сувда ёки мойда

тез совитилади ва паст температурали бўшатиш утказилади. Агар пўлат аустенитнинг табиий доначаси ўсадиган бўлса, у холда урта кистмнинг структурасини майдалаш мақсадида икки марта тоблаш ўтказиш керак. Ўрта кистмнинг структурасини тўғрилаш мақсадида биринчи тоблаш (ёки меъёрлаш ўтказса ҳам булади) 880–900°C да ўтказилади. Бунинг натижасида юза кистмдаги цементит тўри ҳам йўқолиши (эриши) мумкин. Иккинчи тоблашда пўлат 760–780°C гача қиздирилади. Бунда цементацияланган қатлам мустаҳкамланади ва унинг қаттиқлиги ортади. Лекин бу технологик жараённинг бажарилиши вақти ортади, натижада махсулотнинг таннари ошади. Углеродли пўлатларнинг юза қатламнинг қаттиқлиги тоблаш натижасида 60–74 HRC га, легирилган пўлатларники 58–61 HRC га тенг бўлади (легирилган пўлатлардаги колдик аустенит ҳисобига қаттиқлик бироз кам булади). Ҳамма ҳолларда ҳам кичик температурали (160–180°C) бўшатиш берилади.

1-jadval

Пўлат маркаси	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6
$V = 3 \pm 4 \text{ м}^3/\text{ч}$								
20	1,0	0,9	0,73	0,5	0,4	0,3	0,25	0,23
20 X	1,1	0,8	0,6	0,44	0,35	0,28	0,25	0,23
12X2H4	0,75	0,65	0,48	0,35	0,25	0,2	0,17	0,16
18X1T	0,7	0,6	0,47	0,38	0,3	0,26	0,24	0,21
$V = 5 \pm 7 \text{ м}^3/\text{ч}$								
20	1,02	0,98	0,85	0,67	0,53	0,42	0,36	0,32
20 X	1,2	1,0	0,8	0,63	0,50	0,38	0,3	0,2
12X2H4	1,03	1,03	0,9	0,72	0,55	0,42	0,33	0,27
18X1T	0,95	0,86	0,71	0,56	0,4	0,3	0,25	0,21

Табиий газ ёрдамида цементлаш етарлича юқори таъминлайди ўртача тўйиниш даражаси (1,2-жадваллар). Шу билан бирга сув манбаи бўлган Дашава газ тўйиниш қобилияти юқори. 98% CH₄ ўз ичига олади. Намлик, кистлород ва углерод кичик миқдорда мавжудлиги кистлота газ кистментация натижаларига сезиларли таъсир кўрсатмайди. Бундан ташқари, кистментация ҳароратида сув буғлари, кистлород ва карбонат ангидрид метан диссоциацияси пайтида озод метан ва углерод билан реакцияга киришади ва сиртда қурум ҳосил бўлишини камайтириш тафсилотларини ўз ичига олади.

2-жадвал.

Пўлатларни 930 °C да 6 соат кистментация қилгандан кейинги углерод қавати қалинлигида газ сарфи жадвали.

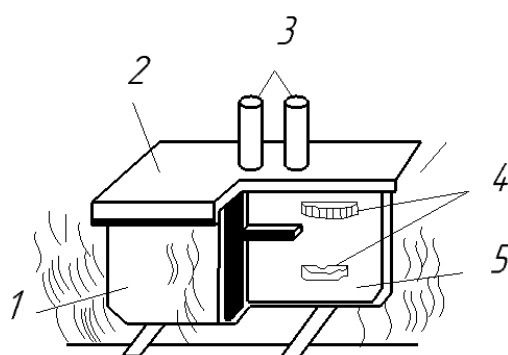
Пўлат маркаси	Газ расходи, л/с	l, мм да C, %ни миқдори							h, мм
		0,1	0,3	0,5	0,7	1,0	1,4	1,8	
20	3,5	0,67	0,6	0,48	0,37	0,29	0,25	0,24	1,25
	7	1,09	0,98	0,8	0,58	0,42	0,3	0,24	1,6
	12	1,17	1,0	0,85	0,8	0,53	0,35	0,26	1,8
	20	1,25	1,1	0,98	0,8	0,57	0,38	0,29	1,8
20 X	3,5	0,74	0,58	0,42	0,35	0,29	0,25	0,25	1,1
	7	1,1	0,95	0,78	0,6	0,41	0,3	0,27	1,5
	12	1,26	1,09	0,88	0,68	0,48	0,32	0,29	1,8
	20	1,3	1,1	0,96	0,77	0,51	0,53		1,8

Юқори жадвалдан кўришиб турибдики, пўлат 20 ни газли цементация қилганда соатига 3.5 литр газни расход қилади, сирт қалинлиги 0.24 мм чуқурликда углеротга тўйинади ва ушбу детал қаттиқлигини Бириннел ускунасида текширилганда НБР 60-70 қаттиқликка эришади. [2]

УЙ ШАРОИТИДА ЦЕМЕНТАЦИЯ

Муҳандислик, қурилиш ва мустаҳкамловчи пўлат 20х, 40х даражаларига рухсат берилади. Углерод пўлатлари шу тарзда ишлов берилмайди. Цементлаш технологияси бир нечта оммавий ахборот воситаларидан фойдаланишга имкон беради. Қаттиқлашув техникаси қаттиқ ва газли карбүризатор (углеродни алмашиш қобилиятига ега бўлган углерод моддаси) иштирокида ишлаб чиқилган. Юзаки Карбүризатор суюқлаштирилган каравотда, электролит еритмаларида ва пасталарда мумкин. Ишлаб чиқариш циклларида энг кенг тарқалган - бу газ ва қаттиқ карбүризаторлар. Газ цементлаш. Машинасозликда пўлатдан ясалган буюмларнинг юқори қатламини углеродли газлар атмосферасида углерод билан тўйинтириш технологияси кенг тарқалган. Маълумки, бундай ишлаб чиқариш қисмларни оммавий қайта ишлаш учун қулайдир, масалан: Газ зичлигини тартибга солиш; Шундай қилиб, керакли хусусиятларга ега углерод қатламини ҳосил қилади. Иссиқлик билан ишлов бэришнинг тўлиқ цикли (цементлаш, қотиш, ювиш ва темперлаш) бир жойда - вал (цементлаш) печида амалга оширилади. Жараён иқтисодий, механизациялашган ва автоматлаштирилган. Карбүризаторли қутилар иситишга муҳтож емас, бу цементлаш вақтини камайтиради. Парчаларни карбүризатор тезлиги (бошқа усуллар билан солиштирганда) 2-3 барабар ортади, қатламнинг бир хиллиги юқори. Углеводородларнинг газ аралашмасининг ҳарорати (метан ва углерод оксиди), 900-950 ° С га ўрнатилади. [3] Цементлашдан сўнг, жараён занжири ҳароратни (сөндүрмейи) яқунлайди. Қаттиқ карбүризаторде (қаттиқ) Кўмир углерод донори воситаси сифатида ишлатилади; Бир variant сифатида - ҳижоб кокс, кўмир семикок. Аралаш фаоллаштиргичлар (натрий карбонат, барий ёки калций) билан тўлдирилади. Юқори сифатли тўйинганлик учун кўмир 3-10

мм ўлчамдаги зарраларга майдаланади ва кейин чангдан халос бўлиш учун елакдан ўтказилади. Активаторлар, шунингдек, езилган ва елакдан ўтказилиб, тузларни нозик кукун кўринишида бэришга ҳаракат қилишади. Пўлатни цементлаш жараёни бир неча босқичда амалга оширилади: • Емулсия ва мойдан тозаланган буюмлар карбуризаторли темир қутига солинади ва уларни тўлиқ қоплаши керак. Уларни қутининг деворларига ва бир-бирига тегишига йўл қўйманг. • Идиш печкага жойлаштирилган. Унинг маҳкамланиши замин қопқоғи, лой ёки кум билан ёпилиши билан таъминланади. • Олдиндан қиздиришдан бошлаб ҳарорат $900-950^{\circ}\text{C}$ ҳароратгача қиздирилади. • Тезлаштирилган версиясини олиш мумкин (980°C ҳароратда), бу тўйинганлик вақтини 2 мартага камайтиради, аммо углерод тўйинганлиги сабабли карбид тармоғининг шаклланишига олиб келади. Уни йўқ қилиш ва структурани тузатиш учун қўшимча кўп босқичли ишлов бэриш (нормаллаштириш) амалга оширилади. Уйдаги цемент пўлати қаттиқ муҳитда ёки графит ёрдамида ташкил қилинган. Иккала variant ҳам мавжуд ва махсус билимларни талаб қилмайди. Биринчи усул учун хонанинг жойлашиши иложи борича соддалаштирилган, чунки печка юқори маҳкамликни таъминлаши шарт эмас. Уй шароитида ушбу шартга эришиш мумкин. Аниқ афзалликларга қарамай, усулнинг камчиликлари бор: мураккаблик ва паст самарадорлик. Отишдан олдин қаттиқ аралашма (карбузатор) тайёрланади. У барий, натрий ёки калцийнинг углерод тузлари билан кўмир аралашмасидан иборат. Тузлар кукун ҳолатига тушиб, бир хилликка эришиш учун елакдан ўтказилади.



3-расм.

Пўлатларни цементлаш жараёни. 1-пўлат идиш, 2-қопқоқ, 3-газ чиқариш канали, 4-цементитланадиган деталлар, 5-карбуризатор, 6- маҳкамловчи узел.

Қаттиқ цементлаш. Карбуризация таркиби жуда бошқача бўлиши мумкин. Энг кўп ишлатиладиган карбуризатор қуйидагилар: оғирлиги бўйича барий карбонат 20-25%, оғирлиги бўйича калций карбонат 3,5% дан 5% гача, қолган қисми чанг қайин кўмиридир. Карбонат ангидриднинг кўмирга қўшилиши цементлаш жараёнини тезлаштиради. Цементлаш жараёни қуйидагича: ишлов

беришдан сўнг олинган қисм (кейинги ишлов бериш учун рухсат берилган ҳолда) шлакдан, зангдан, [4] мой изларидан яхшилаб тозаланади ва цементлашдан олдин қуритилади. Цементланмайдиган сиртлар 5-10% асбест кукуни ёки мис қатлами билан электрохимёвий ванналарда сақланадиган лой билан қопланган. Агар сирт юқорида кўрсатилган усуллар билан химоя қилинмаса, бутун қисми цементланади, шундан сўнг юқори қаттиқлик ёки ички қаршиликка эга бўлиши керак бўлган жойлар қўшимча равишда қотиб қолади. Деталларни (4) карбуризатор (5) устига бир-биридан 15-30 мм масофада ётқизилади, сўнгра карбуризатор яна 15-20 мм қалинликдаги қатлам билан қуйилади. Шундан сўнг азбест бўлаклари терилиб, пўлат қоппоқ билан ёпилади ва маҳкамловчи узеллар билан маҳкамланади.

Карбуризатор устки қатламининг қалинлиги 30-40 мм. Қути металл қопқоқ 2 билан маҳкам ёпилган, қопқоқ ва қутининг деворлари орасидаги жойлар оловли лойдан 6 билан қопланган, совуқ печга қўйилган ва астасекин 800-900 °С ҳароратгача қиздирилган; Юқори ҳарорат юзанинг ҳаддан ташқари карбуризацияга олиб келиши мумкин, паст ҳароратлар бу жараёни секинлаштиради. 950 °С дан юқори, аммо 1000 °С дан юқори бўлмаган ҳароратларда цементлаш фақат қотишма пўлатлар учун рухсат этилади. Таъсир қилиш вақти ва ҳарорати карбуризация қилинган қатламнинг керакли чуқурлигига боғлиқ, масалан, пўлатни 5 соат давомида 900 °С ҳароратда 1 мм чуқурликда, 10 соат ичида - 1,5 мм карбонли қатлам беради. [5] Цементлаш охирида қутилар ўчоқлардан туширилади, қисмлар қутилар билан бирга аста-секин совийди. Цементлашдан кейин унинг қисмлари мажбурий иссиқлик билан ишлов берилади: сувда 760-780 °С ҳароратда совутилади ва 160-180 °С ҳароратда ўчирилади.



4-расм. Партиядаги деталларни термик ишлаш жараёни.

Машинасозликда ишлатиладиган деталларнинг баъзиларида фақатгина айрим юзалари ишқаланиш таъсири остида ишлайди. Бундай деталларнинг бутун юзасини термик ишлаш иқтисодий жиҳатдан зарарли ҳисобланганлиги учун ҳам маҳаллий термик ишлов бериш туридан фойдаланилади. [6] Бунда деталнинг фақатгина белгиланган юзаси қиздирилади ва бирор бир термик ишлов бериш усули орқали ишлов берилди. Бу усул билан ишлов берилганда деталнинг фақат термик ишлов берилган юзаси қаттиқлашиб, қолган барча юзалари ўз ҳолатида қолади. Бу иқтисодий жиҳатдан фойдали усул ҳисобланади.

ХУЛОСА

Мен бу илмий ишни олиб бориш жараёнида металл юзаларини азот ва углерод билан тўйинтириш металлларнинг иш бажариш жараёнида ишқаланишга синишга мустаҳкамлиги ортисини кузатдим. Азотлашда циртки қатлам 0,25-0,7мм қалинликда нитридлар билан бойитилади, бунинг натижасида деталнинг ёйилишга чидамлиги, эрозияга ва лавитацияга қаршилиги ортади. Азотланган қатламнинг юқори қаттиқлиги ва ундан қолдиқ сиқиш кучланишларининг мавжудлиги, хусусан кучланишлар концентрловчиларнинг борлиги туфайли деталнинг чидамлилиги ошади ва буларни тажрибалар давомида синаб кўрдим.

Бироқ, азотлаш цементитлаш билан солиштирганда бир қанча устунликларга эга. Бунга мисол қилиб азотлаш ва цементитлаш ускуналрини нархини солиштирганимизда цементитлаш ускунаси бир қанча арзонга тушади.

АДАБИЁТЛАР: (REFERENCES)

1. Axunbabaev, O. A., & Karimov, R. J. (2022). Improving the process of back compaction in the formation of natural silk fabric on the loom. *Science and Education*, 3(2), 236-240.
2. Усманов, Д. А., Умарова, М. О., Абдуллаева, Д. Т., & Рустамова, М. М. (2022). УПАКОВКА КИП ХЛОПКА: ТЕХНИЧЕСКИЕ НОРМЫ ЗАГРУЗКИ ИХ В ВАГОНЫ. *Universum: технические науки*, (3-2 (96)), 38-42.
3. Onorboyev, O. A. O., & Karimov, R. J. O. (2022). Determining the optimal variant of mechanical processing of polymer composite materials. *Science and Education*, 3(3), 180-185.
4. Toshmatova, A. D. (2021). FARG'ONA VILOYATI PAXTA TERISH MASHINALARINING ZAMONAVIY TEXNOLOGIYALARGA INTEGRATSIYASINI TADQIQ QILISH. *Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences*, 1(11), 457-464.

5. Robiljonov, I. I. O., & Karimov, R. J. O. G. L. (2021). IMPROVING THE EFFICIENCY OF MACHINING OF PARTS MADE OF STAINLESS MATERIALS. *Scientific progress*, 2(8), 581-587.
6. Jaxongir o'g'li, R. K., Toshmatovna, A. D., Muxtoraliyevna, R. M., & Xakimjon o'g'li, T. I. (2021). PROGRESSIVE CONSTRUCTIONS OF ADJUSTABLE SHEET PUNCHING STAMPS. *EURASIAN JOURNAL OF SOCIAL SCIENCES, PHILOSOPHY AND CULTURE*, 46.
7. Ergashev, I. O., Karimov, R. J. O. G. L., Karimov, R. X., & Nurmatova, S. S. (2021). KOLOSNIK ALMASHINUVCHI MASHINASI ELEMENTI EGILISHINING NAZARIY TADQIQOTLARI. *Scientific progress*, 2(7), 83-87.
8. Mirzaxojaev, S. D. O., & Karimov, R. J. O. G. L. (2021). RESEARCH OF MECHANICAL PROCESSING PROCESS ON THE BASIS OF MODERN METHODS OF MEASUREMENT AND CONTROL. *Scientific progress*, 2(8), 575-580.
9. Abdullayeva, D. T., & Turg'unbekov, A. M. O. G. L. (2021). ПРОДЛЕНИЕ СРОКА ХРАНЕНИЯ ЛИСТОВЫХ ДЕТАЛЕЙ ПРОКАТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ. *Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences*, 1(11), 1035-1045.
10. Tojiboyev R.K., Ulmasov A.A., Muxtorov Sh. 3M strukturaviy bog'lovchi lenta 9270 // *Fan va ta'lim*. 2021. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/3m-structural-bonding-tape-9270>
11. Toshkoziyeva, Z., & Muxtorov, S. (2022). DESIGN ANALYSIS FOR THE PRODUCTION OF PLATE HANDLES FOR CAR WINDSHIELDS. *Journal of Integrated Education and Research*, 1(1), 164–172. Retrieved from <https://ojs.rmasav.com/index.php/ojs/article/view/34>.
12. Toshkoziyeva, Z., & Muxtorov, S. (2022). ANALYSIS OF THE REQUIREMENTS FOR MODERN HEAT EXCHANGERS AND METHODS OF PROCESS INTENSIFICATION. *Journal of Integrated Education and Research*, 1(1), 140–149. Retrieved from <https://ojs.rmasav.com/index.php/ojs/article/view/30>.
13. Toshqo'ziyeva, Z., & Muxtorov, S. (2022). AVTOMABILLARNI 3M STRUKTURALI ULASH LENTASI BILAN MAXKAMLANUVCHI PLASTINA TUTQICHI KONSTRUKSIYALARINI TAXLILI. *Journal of Integrated Education and Research*, 1(1), 114–125. Retrieved from <https://ojs.rmasav.com/index.php/ojs/article/view/27>.
14. Sherzod Sobirjon O'G'Li Muxtorov, & Islombek Ikromjon O'G'Li Qoxxorov (2022). Issiqlik almashuvchi qurilmalar va ularda jarayonni intensivlash usullari tahlili. *Science and Education*, 3 (5), 370-378.
15. <https://www.grnjournals.us/index.php/ajshr/article/view/728>.

16. Махмудов, А., & Мухторов, Ш. (2022). ВЛИЯНИЕ ИНДИВИДУАЛЬНОГО УВЛАЖНИТЕЛЯ НА ОБРЫВНОСТЬ НИТЕЙ ОСНОВЫ В ПРОЦЕССЕ ТКАЧЕСТВА. Eurasian Journal of Academic Research, 2(13), 884–890. извлечено от <https://www.in-academy.uz/index.php/ejar/article/view/7639>.
17. Махмудов, А., & Мухторов, Ш. (2022). ИССЛЕДОВАНИЕ ОСНОВНОГО ПЛАНЕТАРНОГО РЕГУЛЯТОРА. Eurasian Journal of Academic Research, 2(13), 879–883. извлечено от <https://in-academy.uz/index.php/ejar/article/view/7638>.
18. Valikhonov Dostonbek Azim ogli, & Nurmatova Salimakhon Sobirovna. (2022). A METHOD OF CALCULATING THE DEPTH OF CUT IN A LATHE AFTER ROLLING ON A ROUGH PART. Galaxy International Interdisciplinary Research Journal, 10(2), 77–83. Retrieved from <https://www.giirj.com/index.php/giirj/article/view/1201>.
19. Salima Sobirovna Nurmatova (2022). Yoqilg‘ining ekspluatatsion samaradorligini oshirish. Science and Education, 3 (5), 622-626.
20. Nurmatova, S. S. (2022). Universal xarakteristikalardan foydalanib dvigatelning ish hajmini o‘zgartirish orqali uni boshqarishda samaradorlik ko‘rsatkichlarini tadqiq etishning hisob-eksperimental usuli. Science and Education, 3(5), 627-632.
21. Ergashev, I. O. Rustam Jaxongir o'g'li Karimov, Ravshan Xikmatullayevich Karimov, & Salimaxon Sobirovna Nurmatova (2021). Kolosnik.
22. Турғунбеков Аҳмадбек Махмудбек Ўғли, & Маматқулова Дилдора Нуритдиновна (2022). КОНСТРУКЦИЯ И РАБОЧИЙ ПРОЦЕСС ФРЕЗЫ ДЛЯ ХОЛОДНОЙ РЕКУЛЬТИВАЦИИ ДОРОГ. Universum: технические науки, (5-3 (98)), 8-11.
23. Турғунбеков Аҳмадбек Махмудбек Ўғли (2022). МЕТОДИКА ВЫБОРА БИОМЕХАНИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ. Universum: технические науки, (5-3 (98)), 5-7.
24. Yusufjonov Otabek, Ro‘Zaliyev Hojiakbar, & Turgunbeqov Axmadbek (2022). EXPERIMENTAL STUDIES OF THE TECHNOLOGICAL PROCESS OF PROCESSING CONCAVE SURFACES OF COMPLEX SHAPES. Universum: технические науки, (5-10 (98)), 48-50.
25. Бахадиров, Гайрат Атаханович, Эргашев, Илхомжон Олимжонович, Цой, Герасим Николаевич, & Набиев, Айдер Мустафаевич (2022). УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СИЛЫ ВТЯГИВАНИЯ ПЛОСКОГО МАТЕРИАЛА МЕЖДУ РАБОЧИМИ ВАЛКОВЫМИ ПАРАМИ. Nazariy va amaliy tadqiqotlar xalqaro jurnali, 2 (3), 66-73. doi: 10.5281
26. Эргашев, Илхомжон Олимжонович (2022). АРРАЛИ ДЖИН КОЛОСНИКЛАРИ АЛМАШУВЧИ ЭЛЕМЕНТЛАРИНИ КОНСТРУКТИВ

- ЎЛЧАМЛАРИНИ АСОСЛАШ. Nazariy va amaliy tadqiqotlar xalqaro jurnali, 3, 88-97. doi: 10.5281/zenodo.6503659odo.6503605
27. Бахадиров, Г. А., Цой, Г. Н., Набиев, А. М., & Эргашев, И. О. (2022). Экспериментальный Отжим Капиллярно-Пористого Материала На Металлокерамической Опорной Плите. Central Asian Journal of Theoretical and Applied Science, 3(5), 100-109. Retrieved from <https://cajotas.centralasianstudies.org/index.php/CAJOTAS/article/view/499>
28. Fayzimatov Shukhrat Nomonovich, Ergashev Ilhomjon Olimjonovich, & Valikhonov Dostonbek Azim o'g'li. (2022). Effects Of Crushing on Cutting and Cleaning of Surface Facilities in Cutting and Processing of Polymer Materials. Eurasian Research Bulletin, 4, 17–21. Retrieved from <https://www.geniusjournals.org/index.php/erb/article/view/353>
29. Ilhom Olimjonovich Ergashev, Rustam Jaxongir O'G'Li Karimov, Ravshan Xikmatullayevich Karimov, & Salimaxon Sobirovna Nurmatova (2021). KOLOSNIK ALMASHINUVCHI MASHINASI ELEMENTI EGILISHINING NAZARIY TADQIQOTLARI. Scientific progress, 2 (7), 83-87
30. Ergashev Ilhomjon Olimjonovich, & Mahmudov Nasimbek Odilbekovich. (2022). Calculation of Carrier and Interchangeable Element Combination. Eurasian Journal of Engineering and Technology, 5, 68–73. Retrieved from <https://www.geniusjournals.org/index.php/ejet/article/view/1162>
31. Мухаммадиев, Д. М., Ахмедов, Х. А., & Эргашев, И. О. (2020). Расчет перемещений вставки относительно колосник. In Инновационные исследования: теоретические основы и практическое применение (pp. 103-105).
32. Мухаммадиев, Д. М., Ахмедов, Х. А., Эргашев, И. О., Жамолова, Л. Ю., & Мухаммадиев, Т. Д. (2020). Силовой расчет соединений колосника пильного джина со вставкой. Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности, (1), 137-143.
33. МамажоновичХ. А. (2021). Влияние Натяжения Нитей Основы На Обрывность Ее При Ткачестве. Central Asian Journal of Theoretical and Applied Science, 2(12), 178-183. Retrieved from <https://cajotas.centralasianstudies.org/index.php/CAJOTAS/article/view/328>
34. Sherzod Sobirjon O'G'Li Muxtorov, & Islombek Ikromjon O'G'Li Qoxxorov (2022). Issiqlik almashuvchi qurilmalar va ularda jarayonni intensivlash usullari tahlili. Science and Education, 3 (5), 370-378.