

Ўзбекистон

# **K**ompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Ўзбекский научно-технический и производственный журнал  
**Композиционные материалы**

1-jadval hamda 1-rasm va 2-rasmda keltirilgan laboratoriya eritishlari natijalari shuni ko'rsatdiki, konverter shlakining 5–15 % miqdorda klinker bilan o'zaro ta'siri natijasida nafaqat konverter shlakidagi magnetit va mis miqdori kamaydi, balki uchta suyuq faza - shlak, shteyn va temir–misli qotishma hosil bo'ldi.

**Xulosa.** Texnogen chiqindilar komponentlarining pirometallurgik mis ishlab chiqarish jarayonida qayta ishlanishidagi o'zaro ta'sir jarayonlarini tadqiq etish shuni ko'rsatdiki,

klinker sarfining 5–15 % miqdorda qo'llanilishi shlakdagi mis miqdorini 2,95–3,71 % dan 1,2–0,8 % gacha kamaytiradi. Shlakdagi magnetit miqdorining 21,12 % dan 5,0–8,0 % gacha kamayishi shlakning fizik-kimyoviy xossalari yaxshilashga olib keladi. Shlak tarkibidagi magnetitning kamayishi temir oksidining tiklanish jarayonida metall temirga o'tishi bilan bog'liq bo'lib, keyinchalik u temir–misli qotishmani hosil qiladi.

#### FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Ukrainsev I.V., Trubilov V.S., Klepikov A.S. Kambag'al, konditsiyaga javob bermaydigan va texnogen xomashyolarni mis olishning istiqbolli manbai sifatida qo'llash // Rangli metallar. 2016. № 10. 36–42-betlar.
2. Sanakulov K.S., Ergashev U.A., Zimina A.A., Poperechnikova O.Yu. O'ta murakkab oltin-sulfidli rudalarni oqilona qayta ishlashda kombinatsiyalashgan texnologiyalarni qo'llash // Konchilik jurnali. 2023. № 10. 6–10-betlar.
3. Yakubov M.M., Jumayeva X.Yu., Karimova T.P., Maqsudxodjayeveva M.S., Yo'qubov O.M. "Yoshlik-1" rudalarini flotatsion boyitishning texnologik parametrlarini o'rganish // Kompozitsion materiallar. 2024. № 3. 86–89-betlar.
4. Yakubov M.M., Jumayeva X.Yu., Yo'qubov O.M., Maqsudxodjayeveva M.S. "Yoshlik-1" konining mis-porfirli rudalarini flotatsion boyitishning oqilona texnologiyasini ishlab chiqish // O'zbekiston kimyo jurnali. 2025. № 2. 3–10-betlar.
5. Yakubov M.M., Xoliqulov D.B., Yo'qubov O.M., Maqsudxodjayeveva M.S. "Olmaliq KMK" AJda Vanyukov pechida misni pirometallurgik ishlab chiqarishda texnogen hosilalarni jalb etishning innovatsion texnologiyalari // Kompozitsion materiallar jurnali. 2023. № 4. 212–214-betlar.
6. Xursanov A.X. Olmaliq KMK texnogen konlarini qayta ishlashning tarixi, rivojlanish istiqbollari va muammolari // Xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya materiallari. Olmaliq, 19.04.2019. 3–15-betlar.
7. Sanakulov K.S. Tog'-metallurgiya ishlab chiqarishi chiqindilarini qayta ishlashning ilmiy-texnik asoslari. — Toshkent: "Fan", 2009. — 404 bet.
8. Yakubov M.M., Abduqodirov A.A., Muxametjanova Sh.A., Yo'qubov O.M. "Olmaliq KMK" AJ korxonasi texnogen hosilalarni ishlab chiqarishga jalb etish // Rangli metallar jurnali. 2022. № 5. 36–41-betlar.
9. Dosmuxamedov N.K., Fedorov A.N., Joldasbay E.E. Ikki bosqichli qaytaruvchi kambag'allashtirish jarayonida yuqori misli shlaklar mahsulotlari o'rtasida Cu, Pb, Zn va As ning taqsimlanishi // Rangli metallar jurnali. 2019. № 7. 30–35-betlar

УДК: 621.762

### СОВУҚ ХОЛДА ШТАМПЛАШ УСУЛИДА ОЛИНГАН ШТАМП ДЕТАЛЛАРИНИ ПУХТАЛАШ ТЕХНОЛОГИЯСИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ

**Норхуджаев Файзулла Рамазанович**

*Тошкент давлат техника университети, т.ф.д., профессор*

**Аннотация.** Мазкур илмий ишда Ўзбекистон Республикаси тоғ-кон ва қазиб олиш саноатида қўлланиладиган бурғиллаш коронкалари учун вольфрам карбиди асосли кукунли металлургия усулида олинадиган иссиққа чидамли асбобсозлик материалларини яратиш учун илмий ва технологик асосини ишлаб чиқишга мўлжалланган маълумотлар келтирилган.

**Калит сўзлар:** асбобсозлик пўлатлари, штамплаш асбоблари, термик ишлов бериш, термоцикли ишлов бериш, тоблаш, тоблаш суюқлиги, бўшатиш, ейилишбардошлик, қаттиқлик, ейилишбардошлик, эгилишга бўлган мустаҳкамлик чегараси, микроструктура

**Кириш.** Ҳозирги кунда дунёда илмий-техник тараққиётнинг замонавий ҳолати кўп жиҳатдан машинасозликнинг ривожланиш даражаси билан аниқланади, бу эса ўз навбатида мамлакатнинг иқтисодий таъсир кўрсатади. Машинасозликда жуда ҳам муҳим муаммолардан бири металл ҳажми ва электр энергия сарфини камайтириш ҳисобланади. Қора металл, жумладан асбобсозликда ишлатиладиган пўлатлар сарфини камайтириш,

бу пўлатларни мавжуд бўлган олиш технологиясини такомиллаштириш, иккиламчи хомашёлардан фойдаланилган ҳолда олинадиган пўлатларнинг таннархини пасайтириш ва ушбу муаммоларни ечишда турли хил кесувчи ва штамплаш асбобларини пухталаш технологияларини ишлаб чиқиш алоҳида аҳамият касб этмоқда. Жаҳон миқёсида турли термоцикли ишлов бериш усуллари ёрдамида асбобларнинг ейилишга

чидамлилигини оширишни таъминлайдиган структура ҳосил бўлиш механизмлари бўйича илмий-тадқиқот ишлари олиб борилмоқда. Бу борада мавжуд бўлган термоцикли ишлов бериш усулларининг баъзилари асбобларни тайёрлашда маҳсулотнинг таннархини пасайтириш ва меҳнат ҳажмини камайтириш учун хизмат қиладиган, турли асбобларнинг ишга лаёқатлилигини оширадиган, энергиятежамкор термоцикли ишлов бериш технологияларини ишлаб чиқишга алоҳида эътибор берилмоқда.

Республикамизда металлургия соҳасининг замонавий ривожланиши тайёр маҳсулотларни ишлаб чиқариш ҳажмини бир вақтнинг ўзида унинг таннархини камайтириш ҳисобига кенгайтириш билан боғлиқ бўлган масалаларни ечиш билан амалга оширишга катта эътибор қаратилмоқда.

Термоцикли ишлов бериш усуллари ёрдамида совуқ ҳолда штамповкалаш учун мўлжалланган штамплаш асбобларини пухталаш технологиясини ишлаб чиқиш, штамплаш асбобларини кимёвий-термик ишлов беришнинг цементациялаш технологияси асосида пухталаш ва хромлаш ёрдамида асбобларнинг ейилишбардошликни ошириш ресурстежамкорлик нуқтаи назаридан долзарб ҳисобланади.

**Адабиётлар таҳлили.** Ҳозирги вақтда асбобсозлик пўлатининг якуний хоссасини юқори даражада олиш учун асосий термик ишлов беришдан олдин юмшатиш операциясида олинанидан майда донали перлит структураси оптимал структура эканлигини кўрсатди. Адабиётлар манбаларининг таҳлиллари асбобсозлик пўлатлари учун термоцикли ишлов беришни қўллаш кўп мартали иссиқлик таъсирлари ҳисобига асбобнинг қўшимча тарзда ишга лаёқатлилигини оширишни кўрсатди. Жумладан, икки мартали тоблашни оралиқ бўшатиш билан биргаликда қўллаш кристалл тузилишда нуқсонлилигининг юқори даражасининг шаклланиши ҳисобига асбобсозлик пўлатининг ейилишга чидамлилигини оширишга олиб келади. Шу

билан бирга юқори углеродли ва легирилган асбобсозлик пўлатлари учун мартали термик ишлов беришларни кенг қўламда қўллаш бўйича маълумотлар келтирилмаган [1,2].

Адабиётлар таҳлили пўлатни тоблаш учун тоблаш муҳити сифатида бир қатор ҳолатларда полимерларнинг сувдаги эритмалари ишлатилишини кўрсатди. Полимерларнинг сувдаги эритмаларининг тоблаш муҳити сифатида қўлланилиши мойда тоблашга нисбатан кичик совитиш тезлигини олиш имконини беради. Бу эса ўз навбатида углеродли пўлатларни мойда термик ишлов беришга нисбатан юқори тобланиш чуқурлигига эга бўлган ҳолатда олиш мумкинлигини кўрсатди. Бу ҳолатда тоблаш кучланишларининг камайиши кузатилади. Лекин ҳар бир буюмнинг ўлчамлари туридаги гуруҳи ва пўлат маркаси учун эритманинг таркибини индивидуал танлаш керак. Бунда Ўзбекистонда тоблаш муҳити сифатида сувда эрийдиган полимерларни қўллаш бўйича тадқиқотлар ўтказилмаган.

**Материаллар ва усуллар.** Тадқиқот объекти сифатида У10, 9ХС, ХВГ ва Х12М маркали асбобсозлик пўлатлари танланган. 9ХС, ХВГ маркали пўлатлар кам легирилган унча катта бўлмаган иссиққабардошлиликка эга бўлган пўлатлардир. Х12М маркали пўлат юқори хромга эга бўлган иссиққабардош пўлат ҳисобланади (1-жадвал).

Пўлатдан тайёрланган намуналарни қиздириш  $\text{NaCl}$  ва  $\text{BaCl}_2$  га эга бўлган тузли ванналарда амалга оширилади. Намунанинг 1 мм кесими учун ушлаб туриш вақти 0,5-3 минутни ташкил этди. У10, 9ХС, ХВГ маркали пўлатлардан тайёрланган намуналарни тоблашда Na-КМц ва “Унифлок” номли сувда эрийдиган полимерларнинг эритмаларидан фойдаланилди. Х12М маркали пўлат эса мойда тобланди.

Металлографик таҳлиллар МИМ-7, МИМ-8 маркали микроскопларда 10 дан 1000 мартагача катталаштиришларда бажарилди. Донанинг бали ГОСТ 8233, “пўлат, микроструктуралар эталони” бўйича аниқланди.

1-жадвал

Тадқиқ қилинаётган пўлатнинг кимёвий таркиби

Пўлат маркалари	Пўлат таркибига кирувчи кимёвий элементларнинг миқдори, %							
	C	Si	Mn	Cr	W	Mo	S	P
У10	0,95-1,04	0,15-0,35	0,15-0,35	0,10-0,40	-	-	0,028	0,03
9ХС	0,85-0,95	1,20-1,60	0,30-0,60	0,95-1,25	0,2	0,2	0,03	0,03
ХВГ	0,90-1,05	0,1-0,40	0,80-1,10	0,90-1,20	1,2-1,6	0,3	0,03	0,03
Х12М	1,45-1,65	0,15-0,35	0,15-0,40	11,0-12,5	-	0,4-0,6	0,03	0,03

Рентгенструктура таҳлиллари ДРОН-2,0 рентген дифрактометрида темир аноди нурланишида ўтказилди. Пўлатларнинг фазалар таҳлили ва кристалл тузилишининг нуқсонийлик даражасини аниқлаш ишлари бажарилди.

Термик ишлов берилган намуналарнинг каттиклиги ГОСТ9013. “Металлар, Роквелл бўйича ўлчаш усули” бўйича ТК-2 маркали каттиклик ўлчайдиган приборда аниқланди.

Тадқиқ қилинаётган пўлатнинг бардошлилик бўйича синовлари термик ишлов беришнинг турли режимларида ишлов берилган намуналарда 1К62 маркали токарли-винт қирқар станогиде ўтказилди. 45 маркали пўлатни бўйлама бўйлаб ишлов беришда ўтувчи кескичларнинг ейилишга чидамлилика синаш ишлари бажарилди. МПБ-2 маркали микроскоп ёрдамида кетинги юзаси бўйича кескичларнинг ейилиш катталиги аниқланди [3, 4].

**Тадқиқот муҳокамаси.** Тадқиқот натижалари шуни кўрсатдики, пўлатларнинг микроструктурасини рентгенфаза усули билан тадқиқ қилиш тадқиқот қилинаётган пўлатларнинг якуний термик ишлов беришдан кейин қолдиқ аустенит фоизи қуйидагиларни ташкил қилишини кўрсатди: У10 маркали пўлат учун 25 %, 9ХС маркали пўлат учун эса 20 % ва ХВГ маркали пўлат учун эса 26 % дир. Умуман қолдиқ аустенит фоизи пўлат структурасида стандарт термик ишлов беришдан кейинги қолдиқ аустенит таркибидан сезиларли бўлмаган даражада фарқланади [1-4].

Х12М маркали пўлатни дастлабки циклли термик ишлов беришини тадқиқ қилиш натижалари энг кам қолдиқ аустенит миқдорига эга бўлган ҳолдаги нисбатан энг катта каттиклик қийматига қуйидаги термик ишлов бериш режимларида эга бўлишини кўрсатди: тоблаш учун биринчи қиздириш ҳарорати 1150 °С бўлган ва тоблаш учун иккинчи қиздириш ҳарорати 1030 °С бўлган ҳароратлар 600 °С ҳароратда циклли бўшатиш билан. Бу термик ишлов бериш режимлари Х12М маркали пўлат

учун асос сифатида қабул қилинди. Бу пўлатга якуний термик ишлов бериш жараёни 1030 °С стандарт ҳароратда тоблаш ва 200 °С ҳароратда бўшатиш ёрдамида ишлов берилган Х12М маркали пўлатдан тайёрланган намуналар рентгенструктура тадқиқотларга жалб қилинган. Тадқиқот натижалари Х12М маркали пўлатнинг кристалл тузилишининг нуқсонийлигини максимал даражасига термоцикли ишлов беришда, айнан 600 °С ҳароратда эришилишини кўрсатди. Альтернатив вариант сифатида ўзида 540 °С ва 650 °С ҳароратларда ўтказиладиган импульсли бўшатишдан иборат термоцикли ишлов бериш жараёнлари олинган. Якуний термик ишлов бериш ҳам стандарт режимларда ўтказилган. Юқоридаги режимлар импульсли бўшатиш орқали эришилишини кўрсатди.

Термоцикли ишлов беришнинг тўлиқ циклини ўтказишдан кейин бўшатиш ҳароратига боғлиқ равишда каттикликни ўзгаришини тадқиқ қилиш

бўшатиш ҳароратининг ошиши билан Х12М маркали пўлатнинг иккиламчи каттиклашиш самарасини ошиши ва бу каттикликнинг максимал ошиши 550 °С ҳароратга тўғри келиши ҳамда бу ҳарорат эса стандарт ҳолатдаги термик ишлов бериш ҳароратидан 50 °С га ортиқ эканлигини кўрсатди. Шундай қилиб, импульсли бўшатиш билан бирга ўтказилган термоцикли ишлов бериш пўлатнинг иссиқликбардошлигини 50 °С га ошиши мумкинлигини таъкидлаш мумкин.

**Хулоса.** У10, 9ХС, ХВГ ва Х12М маркали асбобсозлик пўлатлари учун ейилишга бардошлиликни 1,5-2 бараварга оширишни таъминлайдиган термоцикли ишлов бериш технологияси ишлаб чиқилди. Экспериментал натижалари юмшатиш операциясини бартараф этиб, термик ишлов беришнинг технологик циклини 4 соатга камайтирадиган, асбобсозлик пўлатлари учун сувда эрийдиган полимерлар муҳитида циклли тоблаш ва импульсли бўшатишдан иборат термоцикли ишлов бериш режимлари тавсия этилганлигини кўрсатди.

#### Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Norkhudjayev F.R., Mukhamedov A.A., Ergashev D.M. The choice and creation of the environmentally friendly hardening environment made of the components manufactured in the Republic of Uzbekistan. ISSN: 2350-0328. International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology Vol.6, Issue 5, 2019, P.9053-9055
2. Эргашев Д.М., Норхужаев Ф.Р., Мухаммедов А.А. Особенности термической обработки инструментальных легированных сталей. ISSN: 2091-5365. Тошкент темир йўл мухандислари институти ахбороти журнали. №2 , 2019, Б. 68-71.
3. Эргашев Д.М., Норхужаев Ф.Р. Термоциклическая обработка (ТЦО) нетеплостойких инструментальных сталей. ISSN 2311-5122. Universum: Технические науки. Выпуск: 11(80), Ноябрь 2020. С. 73-77.
4. Эргашев Д.М., Норхужаев Ф.Р., Мухамедов А.А., Тешабоев А.М., Норхужаева Р.Ф. Влияние режимов термоциклическая обработка на структурообразование инструментальных сталей. ISSN 2091-5527 “Kompozitsion materiallar” илмий-техникавий ва амалий журнали. №1/2021. С.75-77

<b>Abdullayev F.K., Yuldoshev O.Ch., Chorshanbiyev Sh.M., To'rayev A.N., Kholmatov E.M., Abdusamadova O.A., Khojimukhamedova L.T., Suvonova M.Y.</b> Analysis of the chemical composition of 300X28H2Л white cast iron .....	132
<b>Xandamov D.A., Xoliqulov B.N., Eshqulov X.O., Bekmirzayev A.Sh., Xonqulov Sh.B.</b> Adsorbsiya experimental tajribalarining aniqligini turli xatolik funksiyalari yordamida tahlil qilish .....	136
<b>Рўзиқулов Қ.М., Сайназаров А.М., Икромов М.Э.</b> Рух кекини вельцлашда ҳосил бўладиган хомаки вельц оксиди таркибли маҳсулотларни ўрганиш .....	139
<b>Драбкова Т.В., Абдугалипова Н.М., Рахматуллаев Ф.Н., Исанова Р.Р.</b> Технология ионообменной очистки сточных вод и регенерации амфолита АКА-Т на пилотной установке ИОУ-4Ф .....	142
<b>Kodirov O., Safarov T.</b> Synthesis of corrosion inhibitor based on p-phenylenediamine, formalin, and alanine and its inhibition efficiency by electrochemical method .....	144

## 6. Проблемные обзоры

<b>Абед Ф.Ж., Иногамов С.Е., Туреева Г.А.</b> Полимерные лекарственные пленки: свойства, классификация и перспективы применения в медицине .....	149
<b>Расулов А.Х., Умирзакова Ф.Б. Турдимуродов Ш.З.</b> “Дехқонобод калий ўғитлар заводи” корхонаси учун конвейер роликларини ишлаб чиқариш технологиясини такомиллаштириш .....	153
<b>Пхамов М.А., Munosibov Sh.M., Matkarimov S.T., Karimjonov B.R., Maksudov Sh.A.</b> Tarkibida rux oksidi bo'lgan po'lat eritish changlarini koks yordamida tiklash jarayonining tadqiqoti .....	156
<b>Umurova Sh.Sh.</b> Mahalliy xom-ashyolardan sorbentlar olish jarayoniga haroratning ta'siri .....	158
<b>Karabayeva G.B., Yaxshiyeva Z.Z., Shukurova N.R., Nurmatova F.U.</b> Nikel (II) ionining O-nitrozofenol bilan kompleks hosil bo'lishini elektrokimyoviy usulda aniqlash .....	161
<b>Xalilov M.N., Mengpo'latov A.F.</b> Burg'ilash eritmasining xususiyatlarini nazorat qilish uchun ko'p qatlamli polimer struktura hosil qiluvchi agentlarni o'rganish .....	164
<b>Рашидова К.Х., Акбаров Х.И., Тургунов А.И., Абдирахмонова У.Х., Умарова Н.А., Тайланова З.Р.</b> Синтез и свойства биметаллического фосфида NI-Fe-P как эффективные электрокатализатор для расщепления воды .....	166

## 7. Вести из лаборатории

<b>Yakubov M.M., Yoqubov O.M., Maqsudxodjayeva M.S.</b> Piro-metallurgik mis ishlab chiqarishida texnogen chiqindilar komponentlarining qayta ishlash jarayonida o'zaro ta'sir jarayonlarini tadqiq etish .....	169
<b>Норхуджаев Ф.Р.</b> Совуқ ҳолда штамплаш усулида олинган штамп деталларини пухталаш технологиясини ишлаб чиқиш .....	171
<b>Панжиев О.Х., Салимова С.А., Негматов С.С., Талипов Н.Х.</b> Изучения влияния добавок на сроки схватывания облегченных тампонажных цементов .....	174
<b>Yakubov M.M., Samadova L.Sh., Karimova T.P., Maksudxodjayeva M.S.</b> Rangli metallar ishlab chiqarishda texnogen chiqindilar .....	176
<b>Сайдалиева У.Р.</b> Анализ структурных характеристик текстильно-полимерных композитов, применяемых при формообразовании головных уборов .....	178
<b>Умирзакова Ф.Б., Турдимуродов Ш.З.</b> Инновацион вольфрам-кобальт қопламаси тузулиши, хоссалари ва ишлаш самарадорлиги .....	180
<b>Saydumarov B.M.</b> Prokatlash jo'valarining konstruksiyasi, ishlash sharoiti, ekspluatatsion xossalarini tahlili va ularning chidamliligini oshirish usullari .....	182
<b>Исаходжаева Н.А.</b> Исследование структурных характеристик современных полимерных композитов, применяемых при изготовлении цельномеховых головных уборов .....	184
<b>Негматов С.С., Эрнйёзов Н.Б., Негматова К.С., Субанова З.А., Бозоров А.Н., Менгалиев Ф.А.</b> Ишлаб чиқилган композицион ион алмашинувчи сорбентнинг физик-кимёвий ва механик хусусиятларини тадқиқ қилиш .....	186