ЗАНГЛАМАС ПЎЛАТЛАР ЕЙИЛИШБАРДОШЛИГИНИ ОШИРИШ

[1]Ф.Н. Баракаев, [2]Н.Д. Тураходжаев

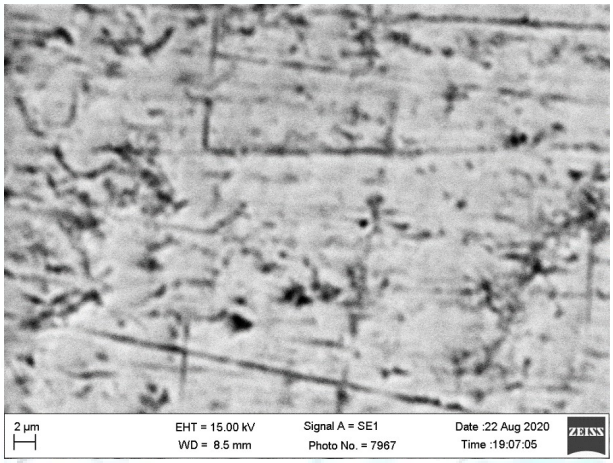
[1]Навоий давлат кончилик ва технологиялар университети (Ўзбекистон),
[2]Тошкент давлат техника университети (Ўзбекистон)

Аннотация. *Мазкур мақолада зангламас пўлатларни ейилиш бардошлигини ошириш бўйича амалга ошириладиган ишлар ва технологик жараённи амалга оширишда пўлатларнинг кимёвий таркибини меъёрлаш усуллари тахлили қилинган. Бунда хром миқдорининг зангламас пўлатлар сифатига таъсири, структурада юзадаги нуқсонлар, хромни кокилнинг ишчи юзасига иссиқбардош бўёқ билан киритиш механизми, кокилга қуйилаётган зангламас пўлатнинг ташқи юзаси кокилнинг ички юзаси бевосита таъсири, зангламас пўлатлар намуналарнинг структурасидаги мавжуд нуқсонлар ва уларни шлиф юзасида (материал хажмида) тақсимланишини, шакли ва ҳосил бўлиш тартибини, фазалар таркибини ўрганиш усуллари тахлил қилинган.*

Калит сўзлар. *зангламас пўлатлар, ейилиш, технологик жараён, структура, кокил, нуқсонлар, шлиф юзаси, фазалар таркиби.*

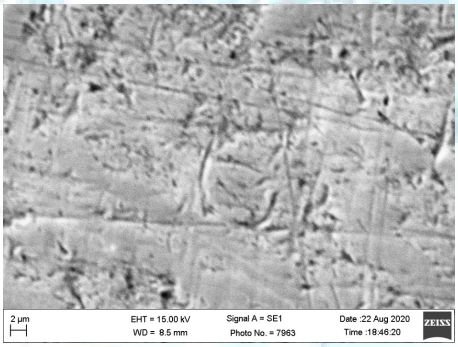
Тошкент давлат техника университетининг лаборатория шароитида зангламас пўлатларнинг таркибига 1-15 % миқдорда хром қўшиш асосида унинг структураси ва механик хоссаларининг ўзгариши таҳлил қилинди. Бунда хромни суюқлантириш печига эмас, балки ковш ичига ёки кокилга киритиш асосида амалга оширилди. Қуйма деталга керакли механик хоссаларни бериш учун хром киритишнинг турли усулларидан фойдаланилди, жумладан хромни қотишманиниг бутун хажми бўйича қўшиш усули, аввалига хромнинг ўртача диаметри 6-12 мм ўлчамлари қўлланилди, кейинчалик кукунсимон кўринишдаги хром киритилди. Бунда хром миқдорининг зангламас пўлатлар сифатига таъсири хам структурасининг таҳлили бўйича, хам механик хоссалари бўйича олиб борилди. 1-расмда ковш ичида таркибига 1 % хром қўшилган зангламас пўлатларнинг структураси келтирилган. Келтирилган структурада юзадаги нуқсонлар яққол намоён бўлиб турибди. Жумладан қотишма таркибидаги нометалл қўшимчаларнинг ва ғовакларнинг мавжудлиги.

ISSN 3030-3907



1-расм. Ковш ичида таркибида 1 % хром қўшилган зангламас пўлатлар структураси.

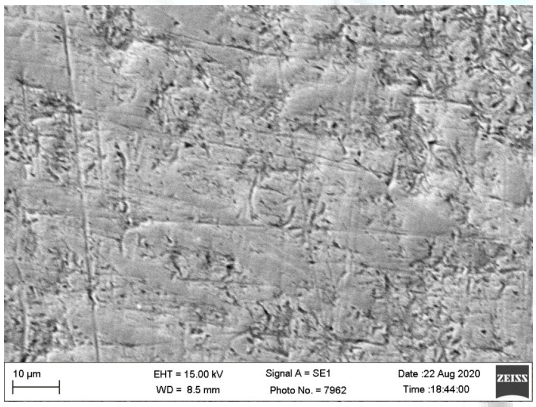
2- расмда ковш ичида таркибига 2 % хром қўшилган зангламас пўлатлар структураси келтирилган.



2-расм. Ковш ичида таркибида 2 % хром қўшилган зангламас пўлатлар структураси.

Структура таҳлили бу икки таркиб орасидаги фарқ 1 % бўлишига қарамай, газ қўшимчаларнинг кескин камайишини кўрсатди.

3-расмда ковш ичида таркибига 3 % хром қўшилган зангламас пўлатларнинг структураси келтирилган.

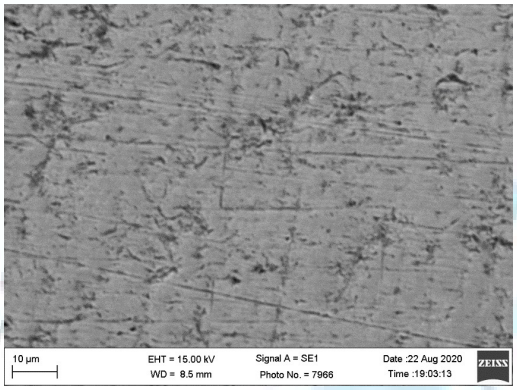


3-расм. Ковш ичида таркибида 3 % хром қўшилган зангламас пўлатлар структураси.

Бу ерда хам структура таҳлили бу икки таркиб орасидаги фарқ 1 % бўлишига қарамай, газ қўшимчаларнинг кескин камайишини кўрсатди.

ISSN 3030-3907

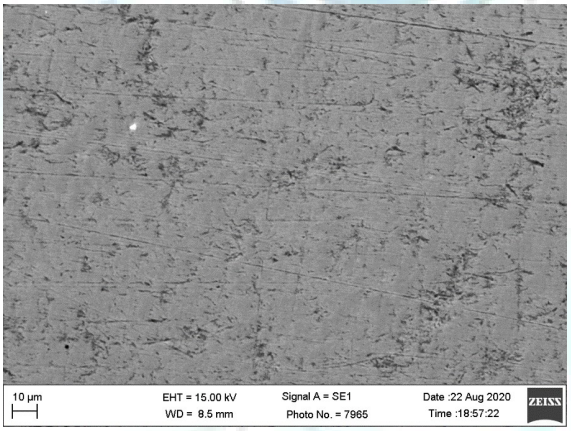
4- расмда ковш ичида таркибига 4 % хром қўшилган зангламас пўлатларнинг структураси келтирилган. Структуранинг таҳлили ундаги мавжуд нуқсонларни кўрсатади.



4-расм. Ковш ичида таркибида 4 % хром қўшилган зангламас пўлатлар структураси.

Бу ерда хам структура таҳлили бу икки таркиб орасидаги фарқ 1 % бўлишига қарамай, газ қўшимчаларнинг кескин камайишини кўрсатди.

5-расмда ковш ичида таркибига 5 % хром қўшилган зангламас пўлатларнинг структураси келтирилган.



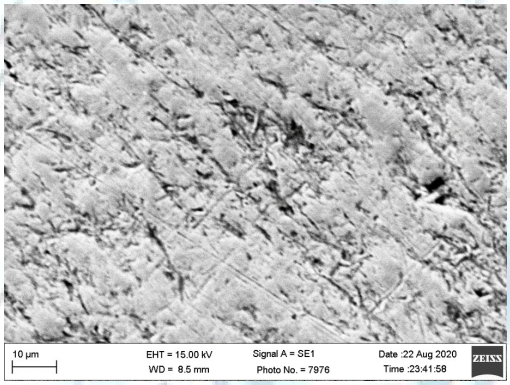
5-расм. Ковш ичида таркибида 5 % хром қўшилган зангламас пўлатлар структураси.

Бу ерда эса структура таҳлили бу икки таркиб орасидаги фарқ 1 % бўлишига қарамай, газ қўшимчаларнинг кескин камайишини кўрсатмади. Демак, зангламас пўлатлар таркиби 4-5% гача бўлган оралиқда хром билан бойитилганида структурадаги ўзгаришлар сезиларли бўлади. Хром миқдори 5 % га етганида эса маълум даражада тўйиниш сезилади ва структурадаги ўзгариш камаяди.

Кейинги босқичда тадқиқотларни кокилга кукунсимон кўришишда киритиш билан амалга оширилди. Бунда хромни кокилнинг ишчи юзасига иссиқбардош бўёқ билан киритиш механизми қўлланилди. Бунда иссиқбардош бўёқ таркибига киритилган хром кукун кўринишида бўлиб, кокилнинг ишчи юзасигагина киритилиши кўзда тутилди. Лекин бўёқ

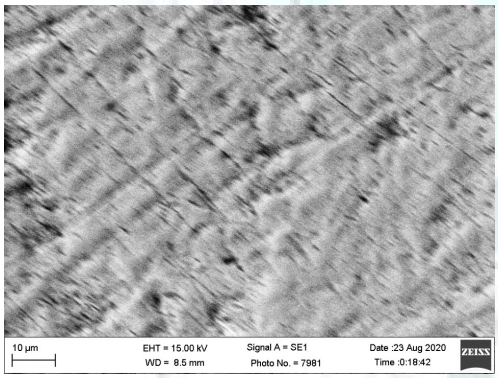
ISSN 3030-3907

таркибига киритилаётган хромнинг миқдори 40 % ни ташкил этган ҳолда хам, қуйманинг умумий хажми бўйича эмас, балки устки юзасси бўйича тақсимланади. Бу ҳолда кокилга қуйилаётган зангламас пўлатнинг ташқи юзасигагина кокилнинг ички юзаси бевосита таъсирда бўлади ва қуйманинг маълум бир қалинликдаги қисмига таъсир қилади. Шунда қуйма юзасида хромланган қобиқ ҳосил бўлишини кузатиш мумкин. 6- расмда кокилга бўёқ кўринишида киритилган 1 % миқдордаги хром таъсирида ҳосил бўлган структура келтирилган.



6-расм. Кокилга таркибида 1 % хром қўшилган зангламас пўлатлар структураси.

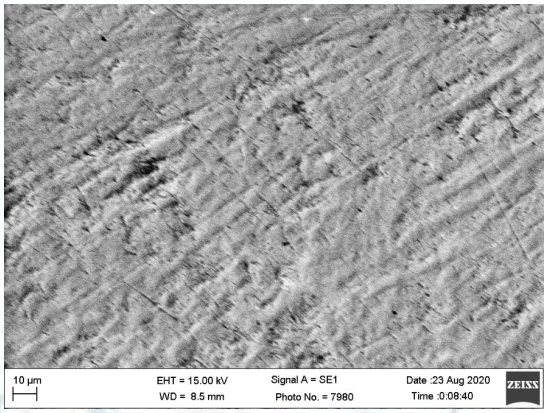
Келтирилган структура асосида хулоса қилиш учун шу тадқиқотни 2 % миқдорда хром қўшиш билан давом эттирилди. 7-расмда кокилга бўёқ кўринишида киритилган 2 % миқдордаги хром таъсирида ҳосил бўлган структура келтирилган.



7-расм. Кокилга таркибида 2 % хром қўшилган зангламас пўлатлар структураси.

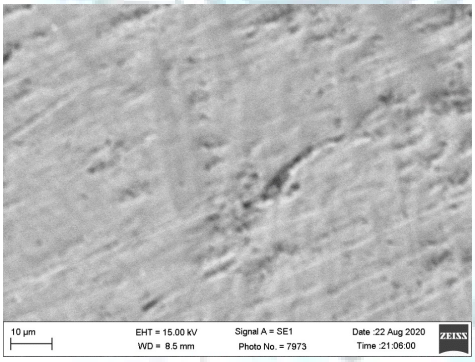
Кейинга босқичда таркибига 3 % хром қўшилган иссиқбардош бўёқ суртилган кокилга зангламас пўлатлар қуйилди ва унинг структураси 8-расмда келтирилган.

ISSN 3030-3907



8-расм. Кокилга таркибида 3 % хром қўшилган зангламас пўлатлар структураси.

Олинган натижалар асосида қилинадиган хулоса ковшга қуйиш натижасида хром миқдорининг ўзгариши каби, кокилнинг ишчи юзасига киритилган бўёқ ёрдамида қуйманинг ишчи юзасига хромни киритиш самара беришини кузатиш мумкин. Исиқбардош бўёқ таркибига 4 % хром қўшилган кокилга зангламас пўлатлар қуйилиши оқибатида ҳосил бўлган структура 9-расмда келтирилгн.



9-расм. Кокилга таркибида 4 % хром қўшилган зангламас пўлатлар структураси.

Иссиқбардош бўёқ таркибига 5 % хром қўшилган кокилга зангламас пўлатлар қуйилиши оқибатида ҳосил бўлган структура 9-рсмда келтирилгн. Бунда қуйма деталнинг ишчи юзасида ҳосил бўлган структуранинг қалинлиги катта эътиборги эга эканини ҳисобга олсак, ейилишбардошликнинг ўзгариш кўрсатгичлари бўйича тадқиқот ўтказишга эхтиёж туғилади. Сабаби, кейинга босқичдаги тадқиқотларни 5, 7 ва 9 % миқдордаги хромли иссиқбардош бўёқлар асосида олиб борилди.

Зангламас пўлатлар намуналарнинг структурасидаги мавжуд нуқсонлар ва уларни шлиф юзасида (материал хажмида) тақсимланишини, шакли ва ҳосил бўлиш тартибини, фазалар таркибини ўрганиш мақсадида намуналар устида МИМ – 7 металлографик микроскоп ёрдамида микроструктуравий тахлил амалга оширилди.

ISSN 3030-3907

Бунинг учун ҳар бир технологик шароитларда олинган намуналар алохида белгилаб олинди ва пўлат дасталарга махкамланди. Тадқиқот учун дасталаб тайёрланган намуналарнинг шлифлари 10-расмда келтирилган.

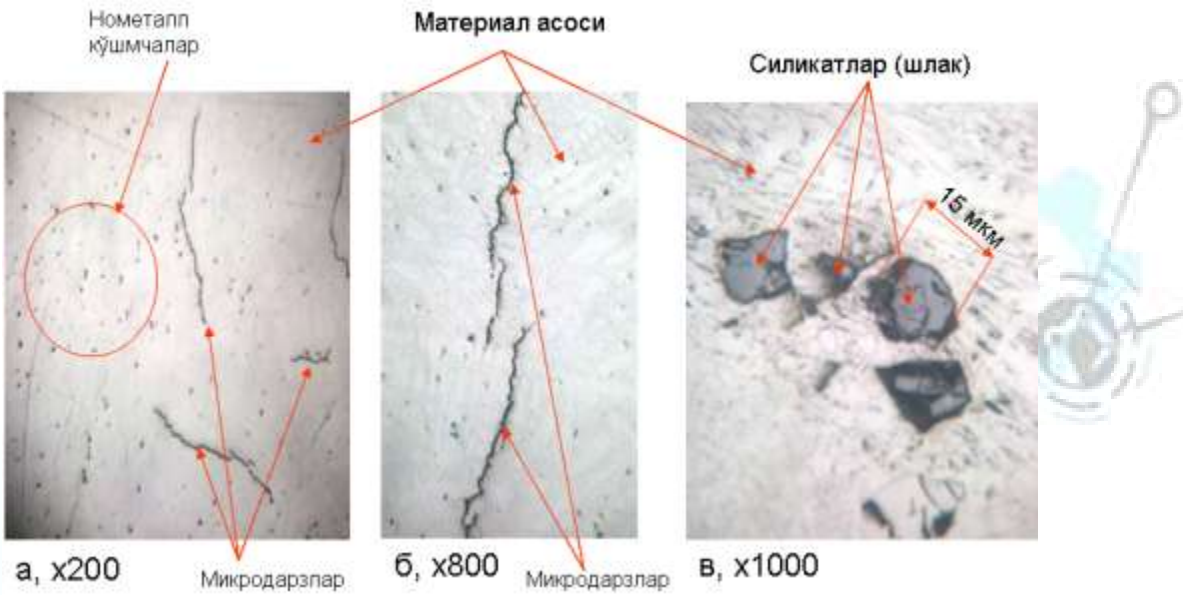


а б

10 – расм. Микроструктуравий тахлил учун тайёрланган зангламас пўлатлар намуналарнинг шлифлари: а – шлиф юза томони; б – намуналар белгилари

304 – белгили намунанинг микроструктуравий тахлили

304 – белгили намуна структурасида мавжуд бўлган нуқсонлар тахлилини ўтказиш мақсадида шлифлар тайёрланди ва МИМ – 7 металлографик микроскоп ёрдамида х200 дан х1000 мартагача катталаштирилган ҳолда амалга оширилди. 304 – белгили намунанинг травления қилинмаган (кислотага ботирилмаган) шлиф юзасининг микроскоп окуляридан олинган сурати 11 – расмда келтирилган.

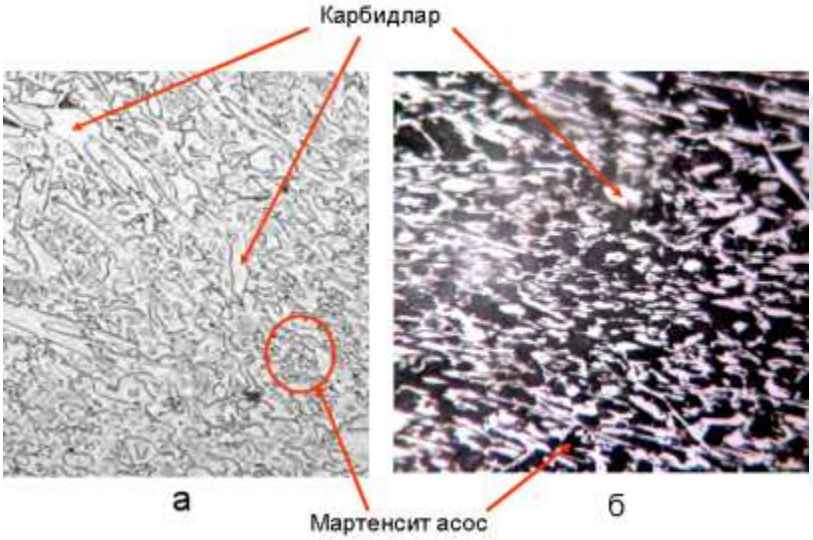


ISSN 3030-3907

11 – расм. 304 – белгили намуна шлифининг травления қилинмаган юзасидаги нуқсонлар.

304 – белгили намуна шлифи устида олиб борилган тахлиллар натижасига кўра, шлиф юзаси бўйлаб тенг тақсимланган узунлиги 150….250 мкм бўлган жуда кўп микродарзларга эга (11 – расм, а). Бундан ташқари, шлиф юзасида ўлчами 3 мкм дан 15 мкм гача бўлган келиб чиқиши турлича силикатлар, оксидлар ва шунга ўхшаш нометалл қўшимчаларга эга (11 – расм, в). Кислоталарга ботирилган шлифларнинг структуравий тахлилига кўра, 304 – белгига эга намунанинг структураси асосан икки туркумдаги фазадан ташкил топган. Бунда намуна структурасининг асосини мартенсит ташкил этган бўлиб, унда жуда кўп йирик кристалланган турли карбидлар ва цементитлар жойлашган. Структурадаги карбидларнинг тақсимланиши бир хил бўлиб, уларнинг аксарияти игнасимон тузилишга эга бўлса, баъзилари кўндаланг кесимига кўра олтибурчак кўринишга эга (12 - расм).

Намунадаги карбидлар келиб чиқишига кўра: бирламчи ва иккиламчи темир карбидларига (цементит), таркибига кўра эса: алохида хром карбиди ва легирланган карбидлардан ташкил топган. Бу карбидларнинг жойлашишига кўра қуйма юзасида ҳосил бўладиган ейилишбардошликнинг ўзгариши ва оқибатда детал юзасидаги ейилишнинг ночизиқли бўлишига асосий омил эканини кўришимиз мумкин. Бу эса абразив муҳитда катта аҳамиятга эга.

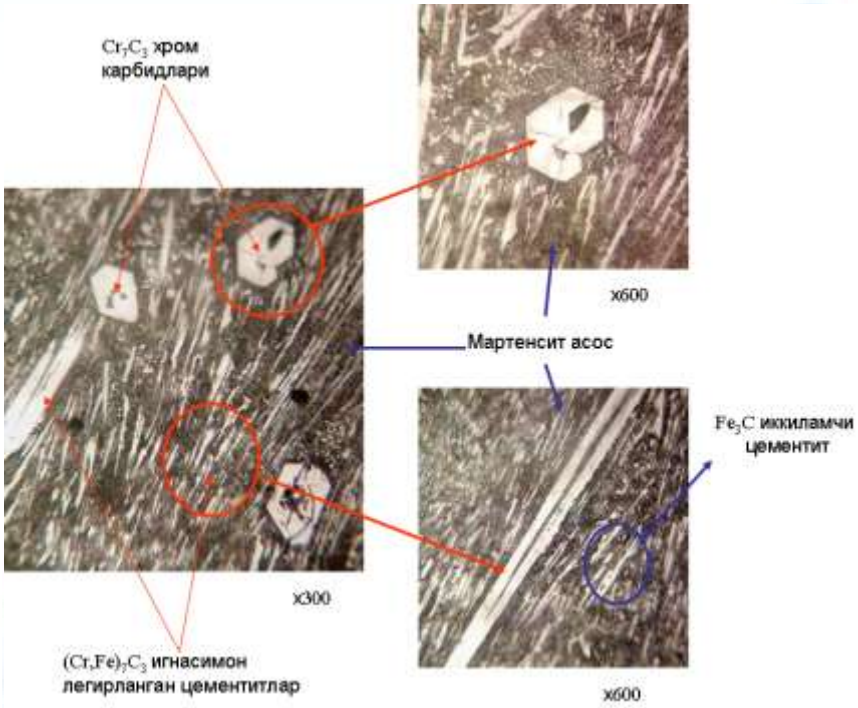


12 – расм. 304 – белгили намунанинг микроструктура сурати, х200: а – пикрин ва азот кислотасининг аралашмасига 10…15 сонияга; б - темир хлоридга тўйинган хлорид кислотасига 1…2 сонияга ботирилгандан кейин

Хром карбиди баъзи жойларида асосий игнасимон карбидларга нисбатан перпендикуляр кристалланган бўлиб, кўндаланг кесимига кўра олтибурчакли

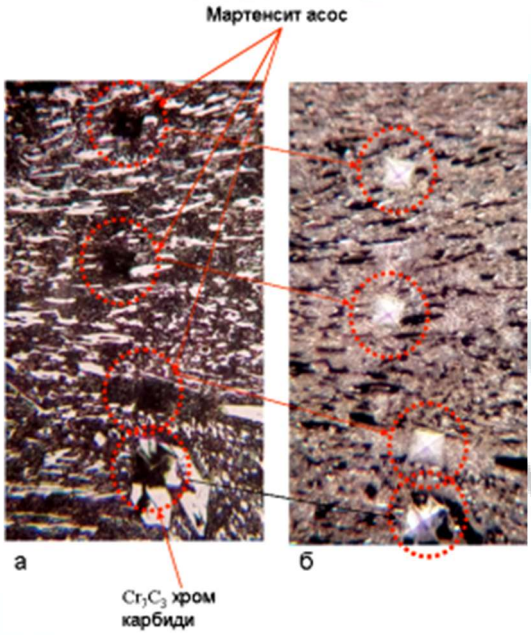
ISSN 3030-3907

тузилишга эга (13 - расм). Хром карбиднинг кўндаланг кесими ва игнасимон легирланган карбидлар, иккиламчи цементитларнинг мартенситли асосда таксимланиш тартиби 13 – расмда келтирилган.



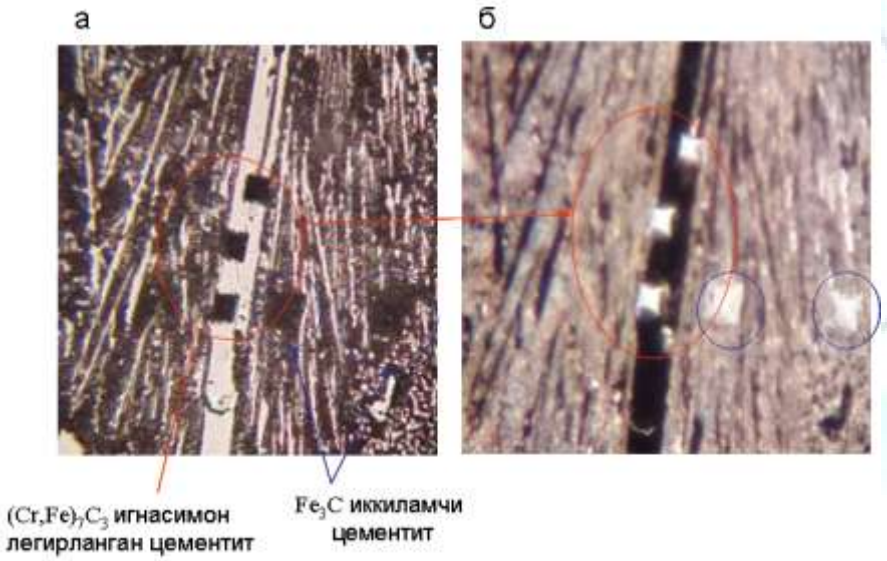
13 – расм. 304 – белгили намуна стуктурасида турли карбидларнинг ва цементитнинг мартенсит асосда тақсимланиши.

304 – белгили намунадаги фазаларни микроқаттиқлиги HV бўйича ПМТ-3 қурилмаси ёрдамида 200 г юклама таъсирида амалга оширилди. ПМТ-3 қурилмаси ёрдамида намуна структурасидаги фазаларни микроқаттиқлигини аниқлаш жараёнида олмос пирамида қолдирган изининг сурати 14,15 ва 16 – расмда келтирилган.



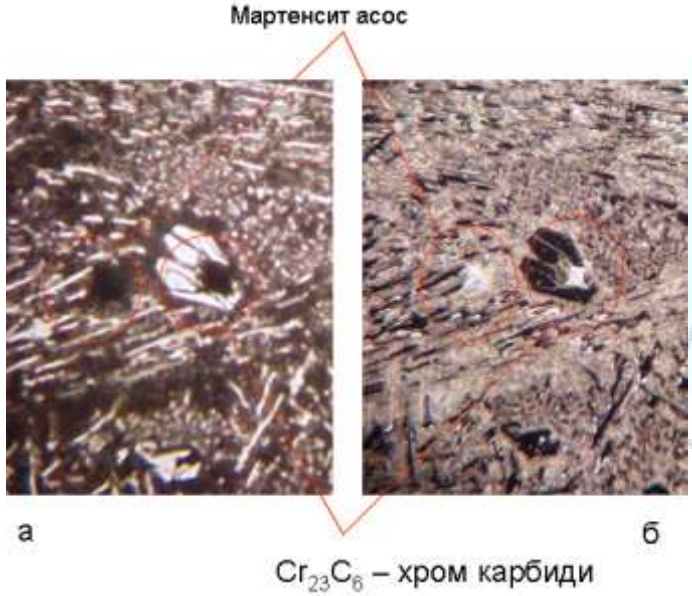
ISSN 3030-3907

14 – расм. 304 – белгили намунадаги мартенсит асос ва Cr_7C_3 – хром карбидидаги олмос пирамида қолдирган изи, х600: а – очиқ фонда; б – ёпиқ фонда.



15 – расм. 304 – белгили намунадаги $(Cr,Fe)_7C_3$ – игнасимон легирланган цементитда ва иккиламчи цементитда олмос пирамиданинг қолдирган изи, х600: а – очиқ фонда; б – ёпиқ фонда.

Легирланган цементитда ва иккиламчи цементитда қолдирилган изларнинг характерига кўра абразив зарраларнинг детал юзасига кўрсатадиган таъсирининг характери хақида фикрлаш имкони яратилади.



16 – расм. 304 – белгили намунадаги $Cr_{23}C_3$ – карбидда олмос пирамиданинг қолдирган изи, х600: а – очиқ фонда; б – ёпиқ фонда.

Олиб борилган тадқиқотларга кўра, 304 – белгили намунадаги фазаларнинг HV бўйича куйидаги натижалари олинди:

ISSN 3030-3907

Мартенсит асос – 5065 Н/мм^2 (3.34 -3.36 – расмлар);

Fe_3C – цементит фазасининг микроқаттиқлиги 7893 – 8400 Н/мм^2 (3.36 - расмда);

$(Cr,Fe)_7C_3$ – игнасимон легирланган цементит 13789 – 15645 Н/мм^2 (3.36 - расмда);

Cr_7C_3 – хром карбиди 15786 – 23845 Н/мм^2 (3.35 - расмда);

$Cr_{23}C_6$ – хром карбиди 12145 – 21450 Н/мм^2 (3.36 - расмда).

Хулоса. Намуна материали суюқ холатдан қотиш (кристалланиш) жараёнига ўтишда совиш ҳароратининг нотекис бўлиши баъзи жойларда карбидларнинг йирик кристалларини шакллантирган бўлса, баъзи жойларда майда карбид ва цементит кристалларини шаклланишига олиб келган. Бундан ташқари, материал ҳажми бўйича ҳароратнинг нотёкис тақсимланиши унда жуда кўп дарзларни шаклланишига олиб келган. Материалда микродарзларнинг бўлиши ва қўшимчаларнинг кўплиги материал физик-механик хоссасига катта салбий таъсир кўрсатади. Намунада йирик ва шу пайтнинг ўзида майда карбидларни бўлиши хамда уларнинг юза бирлигига нисбатан кўплиги материалнинг юқори ейилишгабардош бўлишини таъминлайди, аммо эгилишдаги мустахкамликка қисман салбий таъсир кўрсатиб, уни камайтиради.

Намуна материали суюқ холатдан қотиш (кристалланиш) жараёнига ўтишда совиш ҳарорати танада тез ва равон тарқалган, шунинг учун 80…95% карбид ва цементит жуда майда игнасимон равишда кристалланган. Материал танасида легирловчи элементнинг қисман (хром) нотекис тақсимланиши асосий карбид таркибига кесишган карбидларни шаклланишига олиб келган бўлиши мумкин. Намунада майда ва жуда майда игнасимон карбидларнинг бўлиши ва уларнинг юза бирлигига нисбатан кўплиги материални юқори ейилишгабардош бўлишини ва шу билан бирга структурада микродарзларни йўқлиги материалнинг зарур физик-механик хоссаларга эга бўлишини таъминлайди.

Фойдаланилган адабиётлар

1. Исследование структуры и свойств жароизносостойких чугунов / Колокольцев В.М., Петроченко Е.В., Миронов О.А., Воронков Б.В. // Труды VII съезда литейщиков. Т.1. Новосибирск, 2005. С. 105-106.
2. Ри Х. Комплексно-легированные чугуны специального назначения / Х. Ри, Э. Х. Ри. Владивосток. Дальнаука, 2000.-287 с.

ISSN 3030-3907