

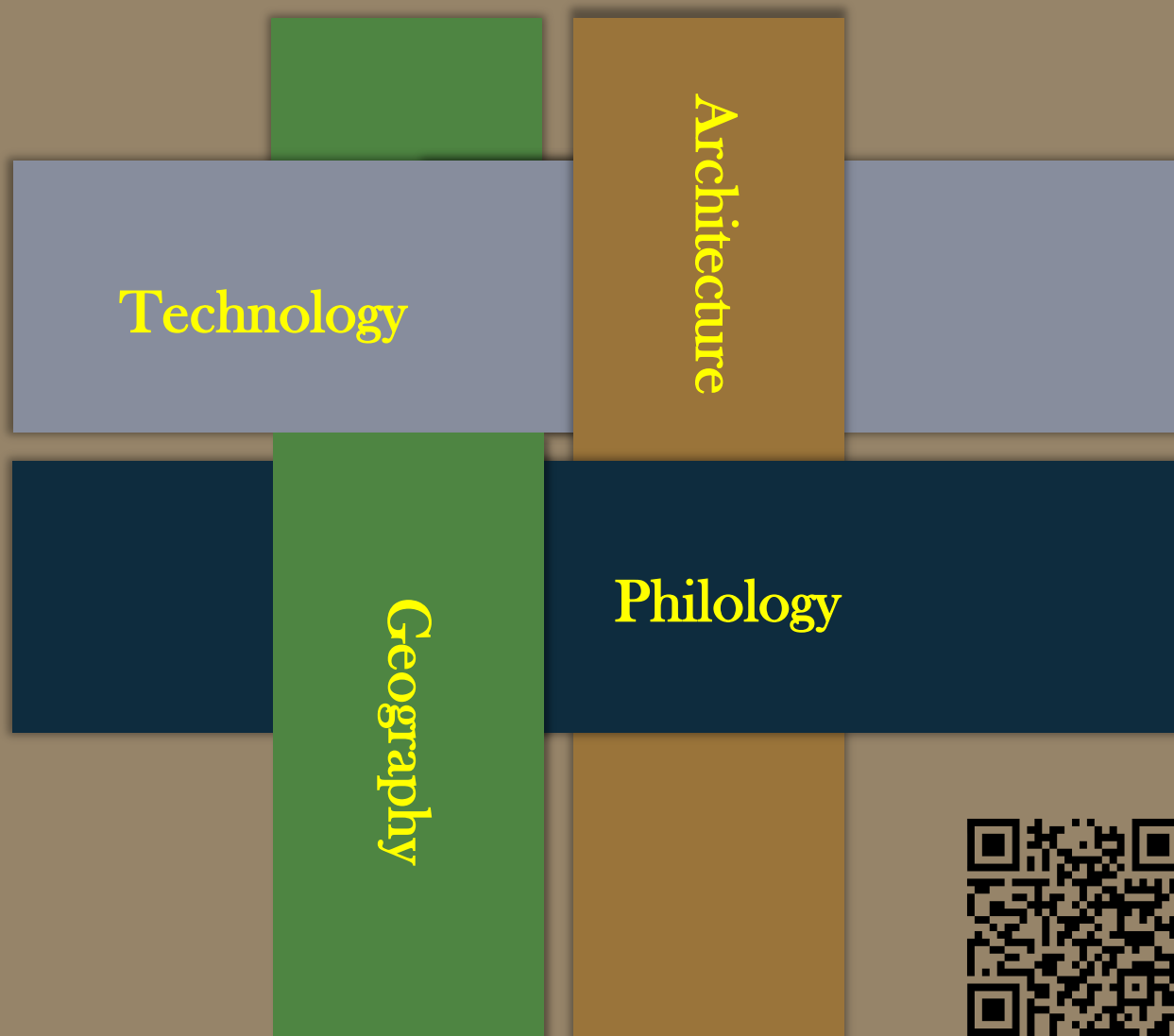
ISSN: 2181-4058

DOI Journal 10.56017/2181-4058

ISSUE 12
DECEMBER

Journal of
RESEARCH
and **INNOVATIONS**

ТАДҚИҚОТ ВА ИННОВАЦИЯЛАР | ИССЛЕДОВАНИЯ И ИННОВАЦИИ



IMFAKTOR
PAGES

2023

ISSN: 2181-4058
DOI Journal 10.56017/2181-4058

ТАДҚИҚОТ ВА ИННОВАЦИЯЛАР ЖУРНАЛИ

I-ЖИЛД, 12-СОН

ЖУРНАЛ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИННОВАЦИИ
ТОМ-I, НОМЕР-12

JOURNAL OF RESEARCH AND INNOVATIONS
VOLUME-I, ISSUE-12

ТОШКЕНТ - 2023

ТАДҚИҚОТ ВА ИННОВАЦИЯЛАР ЖУРНАЛИ

ЖУРНАЛ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИННОВАЦИИ | JOURNAL OF RESEARCH AND INNOVATIONS

№ 12 (2023) DOI <http://dx.doi.org/10.56017/2181-4058-2023-12>

Бош муҳаррир:

Салимов А. – архитектура фанлари доктори, профессор

Масъул муҳаррир:

Кадиров К. – филология фанлари номзоди, доцент

Таҳририят аъзолари:

1. Закиров Х. – қишлоқ хўжалиги фанлари номзоди, профессор
2. Гулмуродов Р. – қишлоқ хўжалиги фанлари доктори, профессор
3. Якубжон Хатамович Юлдашов – қишлоқ хўжалик фанлари номзоди, профессор,
4. Камалова Дильфуза Энуаровна – филология ф.б.ф.д (PhD)
5. Раззақов Шухрат Турсунович – техника фанлари номзоди, доцент
6. Чоршанбиев Шухрат Махматмуродович – техника ф.б.ф.д. (PhD), доцент
7. Нематов Эркинжон Ҳамроевич – техника ф.б.ф.д (PhD), доцент
8. Бобокалонов Одилшоҳ Остонович – филология ф.б.ф.д (PhD)
9. Абдуллаева Садокат Шоназаровна – техника ф.б.ф.д (PhD)
10. Шарипов Козимжон Комилжонович – техника ф.б.ф.д (PhD)
11. Норматов Ғайрат Алижанович – техника ф.б.ф.д (PhD)
12. Бозорова Гульмира Зайниддиновна – филология ф.б.ф.д (PhD)
13. Убайдуллаев Фарход Бахтияруллаевич – қишлоқ хўжалиги ф.б.ф.д (PhD)
14. Каримова Дилафрўз Ҳалимовна Филология – филология ф.б.ф.д (PhD)
15. Маҳмудова Муаттар Мақсатуллаевна – филология ф.б.ф.д (PhD)
16. Юлдашева Дилафруз Махамадалиевна – филология фанлари доктори

“Тадқиқот ва инновациялар” журнали 2022 йил 22 декабрь куни **№ 054912**-сонли гувоҳнома билан оммавий ахборот воситаси сифатида давлат рўйхатидан ўтказилган.

Мазкур журнал **6 та** халқаро маълумотлар базаларида индексланган бўлиб, жорий йил учун **UIF 2023 = 7.1** “импакт-фактор” кўрсаткичига эга. Ўзбекистон Республикаси Олий таълим, фан ва инновациялар вазирлиги ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясининг 2023 йил 24 июлдаги 01-02/1199-сонли хатига мувофиқ ушбу журналда чоп этилган мақолалар **хорижий мақолалар сифатида тан олинади.**

Саҳифаловчи\Page Maker\Верстка: Абдурахмон Хасанов

Таҳририят манзили: Тошкент шаҳар, Учтепа тумани, “Ватан” МФЙ, Чилонзор 24-мавзеси, 2/27-уй. Почта индекси 100152. Веб-сайт: www.imfaktor.uz/com

Телефон номер: +99894-410 11 55, E-mail: tahririyat@imfaktor.uz

© “ИМФАКТОР Pages” илмий нашриёти, 2023 йил.

© Муаллифлар жамоаси, 2023 йил.

ТАДҚИҚОТ ВА ИННОВАЦИЯЛАР ЖУРНАЛИ

ЖУРНАЛ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИННОВАЦИИ | JOURNAL OF RESEARCH AND INNOVATIONS

ЧОРШАНБИЕВ Шухрат Махматмуродович
*Тошкент давлат техника университети доценти
техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD)*

ПАРПИЕВ Рустам Абдумажидович
*“Олмалиқ КМК” АЖ, МТМЗ
техника бўлими бошлиғи*

ЭРКИНЖОНОВ Абдулхамид Бахтиёржон ўғли
*Андижон машинасозлик институти
(PhD) докторант*
<https://doi.org/10.5281/zenodo.10441793>

110Г13Л МАРКАЛИ МОДИФИКАЦИЯЛАНГАН ПЎЛАТДАН ЮҚОРИ МУСТАҲКАМЛИК ХУСУСИЯТЛАРИГА ЭГА ҚИСМЛАРНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ

АННОТАЦИЯ

Ушбу мақолада юқори механик хусусиятлар ва куймаларнинг ейилишга бардошлигини олиш учун соф аустенит структуранинг мавжудлиги етарли эмаслиги, пўлатнинг сифати асосан аустенит донасининг ўлчамига боғлиқлиги аниқланган. Фазали ўзгаришларга эга бўлмаган аустенитли пўлатдаги куймаларда майда донали тузилишга фақат суюқ пўлатнинг кристалланиш жараёнларини назорат қилиш орқали эришиш мумкилиги, қолип куйиш ҳароратининг куймаларининг гранулярлик даражасига таъсири кўрсатилган, металлни куйиш ҳароратининг ошиши билан ўртача доналар ҳажмидан фойдаланиш кўрсатиб ўтилган.

Калит сўзлар: ферросилиций, аустенит, графит, намуна, 110Г13Л маркали пўлат, кимёвий таркиб, модификатор, микроструктура, қотишма, кристалланиш, қаттиқлик.

РАЗРАБОТКА ДЕТАЛЕЙ С ВЫСОКИМИ ПРОЧНОСТНЫМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ ИЗ МОДИФИЦИРОВАННОЙ СТАЛИ МАРКИ 110Г13Л

АННОТАЦИЯ

В этой статье установлено, что наличие чисто аустенитной структуры недостаточно для получения высоких механических свойств и износостойкости отливок, качество стали во многом зависит от размера аустенитного зерна. В отливках из аустенитной стали, не имеющих фазовых переходов, показано, что добиться мелкозернистой структуры можно только путем регулирования процессов кристаллизации жидкой стали, влияния температуры заливки в форму на зернистость отливок, использования среднего размера зерен при повышении температуры разливки металла указывается.

Ключевые слова: ферроцилий, аустенит, графит, образец, сталь марки 110Г13Л, химический состав, модификатор, микроструктура, сплав, кристаллизация, твердость.

DEVELOPMENT OF PARTS WITH HIGH STRENGTH CHARACTERISTICS FROM 110G13L BRAND MODIFIED STEEL

ANNOTATION

This article found that the presence of a pure austenitic structure is insufficient to obtain high mechanical properties and wear resistance of castings, the quality of the steel largely depends on the size of the austenitic grain. In austenitic steel castings that do not have phase changes, it is shown that it is possible to achieve a fine-grained structure only by controlling the crystallization processes of liquid steel, the effect of mold casting temperature on the granularity of castings, the use of average grain size with an increase in metal casting temperature is indicated.

Keywords: ferrosilicon, austenite, graphite, sample, 110G13L grade steel, chemical composition, modifier, microstructure, alloy, crystallization, hardness.

Туркиянинг Йилдиз ЙТУ техника университети олимлари Истанбулда “Гадфильд пўлатини қайта ишлашнинг умумий нуқтаси” мавзусидаги тадқиқот ўтказишди.

Ушбу тадқиқотнинг мақсади бошқа олимларнинг сўнги тадқиқот тенденцияларини кўриб чиқиш орқали Гадфильд пўлатини қайта ишлашни саноатда қўллаш бўйича илмий маълумотларни тақдим этиш эди. Натижада қуйидаги хулосалар аниқланди.

Қайта ишлаш жараёнида Гадфильд пўлатининг қаттиқлашиши муҳим механик хусусиятдир, бу уни қайта ишлашни қийинлаштиради. Шундай қилиб, ушбу пўлат нави паст ишлов бериш қобилияти туфайли чекланган ўзгарувчанликка эга. Шу билан бирга, мавжуд иловаларда пўлатнинг механик хусусиятлари туфайли уни алмаштириб бўлмайди.

Гадфильд пўлатига иссиқлик билан ишлов бериш – механик ишлов беришда муҳимроқдир. Ушбу усул асбобнинг узоқроқ чидамлилигини, сиртни яхшилашни ва қириндиларни олиб ташлашнинг юқори тезлигини таъминлайди. Бу усул ҳозирда янада кенгрок ўрганилмоқда.

Фазали трансформацияларга эга бўлмаган юқори марганецли пўлат учун аустенит донаси ҳақиқий бўлиб, ўрганилаётган структуранинг дендритиклик даражасини тавсифлайди. Шунинг учун пўлатнинг грануларлик даражаси ва қуйма синишлари ўртасида аниқ боғлиқлик мавжуд. Қуйма бурмаларининг синиқларига кўра, сиз донадорликни тахминан аниқлашингиз мумкин [1-3].

Ҳарорат эритмага тегишдан олдин ва қуймаларни қуйишдан олдин қолипдаги термопара орқали назорат қилинади. Масалан, тоғ-металлургия асбоб-ускуналарининг йирик қуймалари учун чиқиш ҳарорати 1500...1520°C ва қуйиш бошланиши 1420...1450°C ни ташкил қилади. Бироқ, бу ҳар доим ҳам майда донали пўлат ишлаб чиқаришни таъминламайди. Қўшимча модификация орқали янада барқарор натижаларга эришилади.

Суюқ ҳолатда пўлат 110Г13Л паст сирт таранглиги ва ички ишқаланиш туфайли юқори суюқлик ва яхши қуйиш хусусиятлари билан ажралиб туради [4-6].

Ушбу тадқиқот жараёнида модификатор сифатида 110Г13Л маркали пўлатга ферсилиций-75 нинг 0,5; 1; 1,5; 2; 3 ва 4 % да қўлланилиши ҳамда олинган натижалари қуйидагилардан иборат.

Тадқиқотнинг биринчи босқичи индукцион печида 110Г13Л маркали пўлатга ферросилиций-75 модификатор сифатида 0,5 % микдорда қўшилган ҳолда олиб борилган тадқиқот натижасида қуйидаги кўрсаткичлар олинди: намунанинг юза қисмларидаги HRB бўйича қаттиқлиги 96,1 ва 96,8 ни, марказ қисмидаги қаттиқлиги 98,8 ни, HRB бўйича ўртача 97,2, Бринелл бўйича HB-219 ни ташкил этди [8-10].

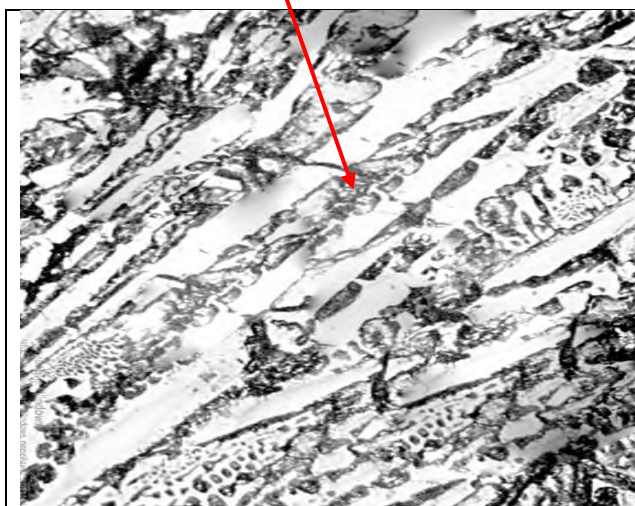
Кимёвий таркиби ва структураси ўрганилганда қуйидаги натижалар олинди.

110Г13Л маркали пўлатга 0,5 % ли ферросилиций модификатор сифатида қўшилганда олинган кимёвий таркиб натижалари

1-жадвал

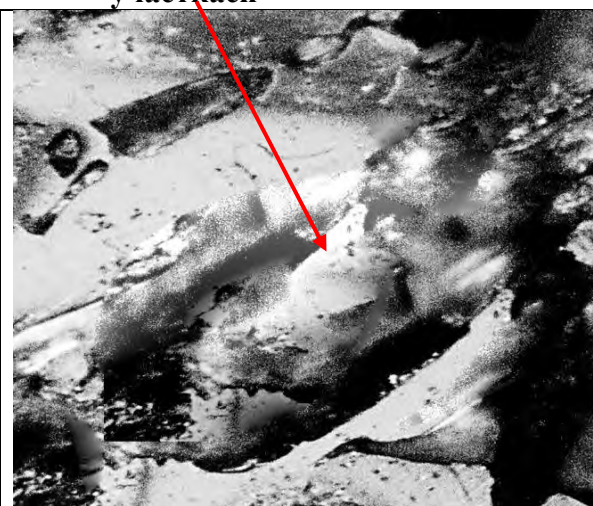
Материал	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo
FeSi-75	1,48	0,40	13,39	0,066	0,022	0,93	0,081	0,58

Бодроқсимон графит



1-Расм. 1 x100 катталиқда кўриниши

Қайта кристалланиш участкаси



2-Расм. 2 x 400 катталиқда кўриниши

Бодроқсимон графитнинг пайдо бўлиши сезиларли, эҳтимол юқори ҳарорат таъсирида мажбурий қайта тақсимлаш бошланган. 2-расмда аустенитнинг перлитга қайта кристалланиши мумкин бўлган қисми кўрсатилган.

Тадқиқотнинг иккинчи босқичи индукцион печида 110Г13Л маркали пўлатга ферросилиций-75 модификатор сифатида 1 % миқдорда қўшилган ҳолда олиб борилган тадқиқот натижасида қуйидаги кўрсаткичлар олинди: намунанинг юза қисмларидаги HRB бўйича қаттиқлиги 95,2 ва 99,4 ни, марказ қисмидаги қаттиқлиги 101,2 ни, HRB бўйича ўртача 98,6, Бринелл бўйича HB-229 ни ташкил этди.

Кимёвий таркиби ва структураси ўрганилганда қуйидаги натижалар олинди.

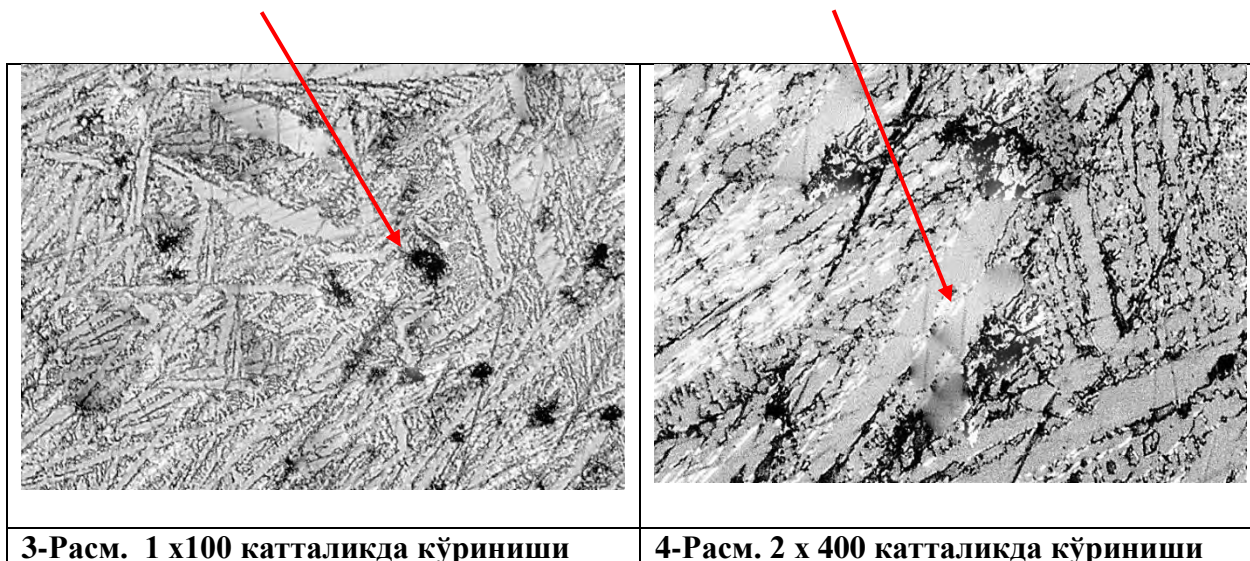
110Г13Л маркали пўлатга 1 % ли ферросилиций модификатор сифатида қўшилганда олинган кимёвий таркиб натижалари

2-жадвал

Материал	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	Al
FeSi-75	1,15	0,44	13,23	0,039	0,009	0,66	0,052	0,043	0,032

Бодроқсимон графит

Ледебурит



3-Расм. 1 x100 катталиқда кўриниши

4-Расм. 2 x 400 катталиқда кўриниши

Тадқиқотнинг учинчи босқичи индукцион печида 110Г13Л маркали пўлатга ферросилиций-75 модификатор сифатида 1,5 % миқдорда қўшилган ҳолда олиб борилган тадқиқот натижасида қуйидаги кўрсаткичлар олинди: намунанинг юза қисмларидаги HRB бўйича қаттиқлиги 103,8 ва 105,2 ни, марказ қисмидаги қаттиқлиги 106,6 ни, HRB бўйича ўртача 105,2, Бринелл бўйича HB-269 ни ташкил этди.

Кимёвий таркиби ва структураси ўрганилганда қуйидаги натижалар олинди.

110Г13Л маркали пўлатга 1,5 % ли ферросилиций модификатор сифатида қўшилганда олинган кимёвий таркиб натижалари.

3-жадвал

Материал	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	Al
FeSi-75	1,19	0,48	13,36	0,042	0,009	0,67	0,056	0,046	0,028

Намунанинг микроструктураси юқори ледебуритдаги ингичка устунли кристаллари кўринишида. Кристалларнинг ўлчами кенлиги 3 микрон, узунлиги 30 микрон. Бодроксимон графитнинг пайдо бўлиши сезиларли, мажбурий қайта тақсимланиш бошланиши кузатилади.

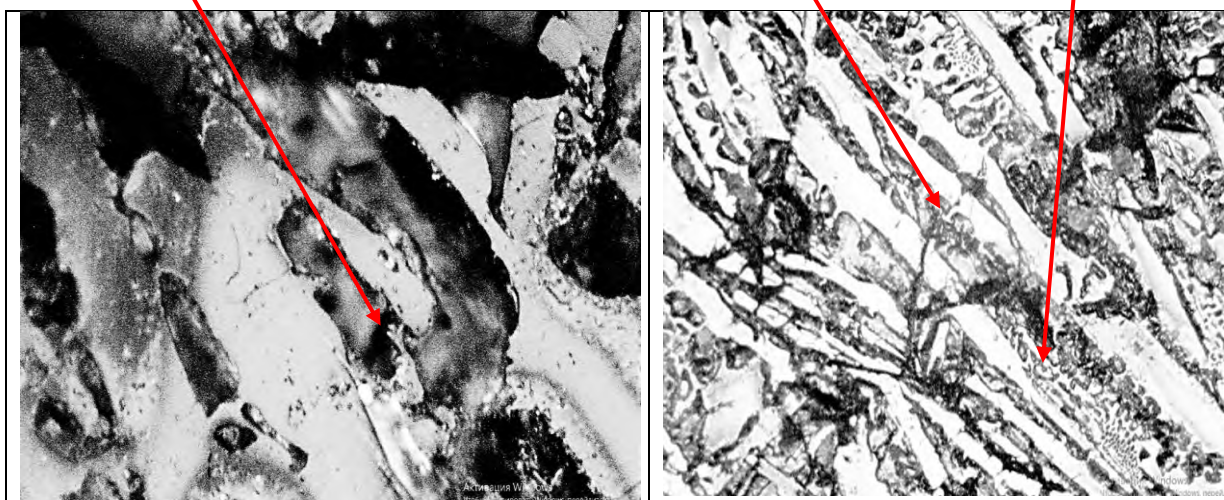
Тадқиқотнинг тўртинчи босқичи индукцион печида 110Г13Л маркали пўлатга ферросилиций-75 модификатор сифатида 2 % миқдорда қўшилган ҳолда олиб борилган тадқиқот натижасида қуйидаги кўрсаткичлар олинди: намунанинг юза қисмларидаги HRB бўйича қаттиқлиги 111,1 ва 112,5 ни, марказ қисмидаги қаттиқлиги 113,8 ни, HRB бўйича ўртача 112,4, Бринелл бўйича HB-339 ни ташкил этди.

Структураси ва кимёвий таркиби ўрганилганда қуйидаги натижалар олинди.

Қайта кристалланиш
участкаси

Бодроқсимон графит

Ледебурит



5-Расм. 2 x400 катталиқда кўриниши

6-Расм. 1 x 200 катталиқда кўриниши

Намунанинг микроструктураси юқори ледебуритдаги асосий цементитнинг катта устунли кристаллариدير. Кристалларнинг ўлчами кенглиги 3-5 микрон, узунлиги 30 микрон.

Кимёвий таркиби ва структураси ўрганилганда қуйидаги натижалар олинди.

110Г13Л маркали пўлатга 2 % ли ферросилиций модификатор сифатида қўшилганда олинган кимёвий таркиб натижалари

4-жадвал

Материал	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni
FeSi – 75	1,27	0,54	13,42	0,046	0,011	0,70	0,060

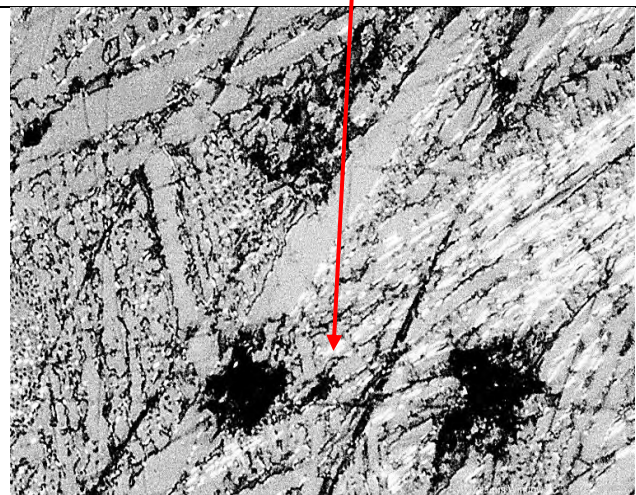
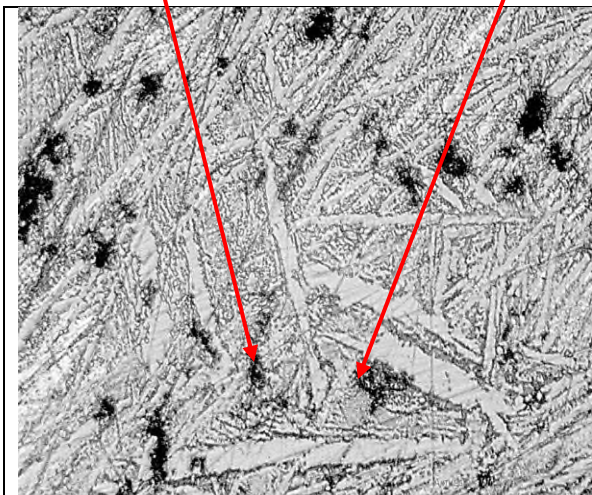
Тадқиқотнинг бешинчи босқичида индукцион печида 110Г13Л маркали пўлатга ферросилиций-75 модификатор сифатида 3 % миқдорда қўшилган ҳолда олиб борилган тадқиқот натижасида қуйидаги кўрсаткичлар олинди: намунанинг юза қисмларидаги HRB бўйича қаттиқлиги 110,1 ва 114,0 ни, марказ қисмидаги қаттиқлиги 116,4 ни, HRB бўйича ўртача 113,5, Бринелл бўйича HB-341 ни ташкил этди.

Кимёвий таркиби ва структураси ўрганилганда қуйидаги натижалар олинди.

110Г13Л маркали пўлатга 3 % ли ферросилиций модификатор сифатида қўшилганда олинган кимёвий таркиб натижалари

5-жадвал

Материал	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	Al
FeSi-75	1,43	1,14	13,44	0,060	0,16	0,62	0,11	0,050	0,035

Бодроқсимон графит**Ледебурит****Мартенсит**

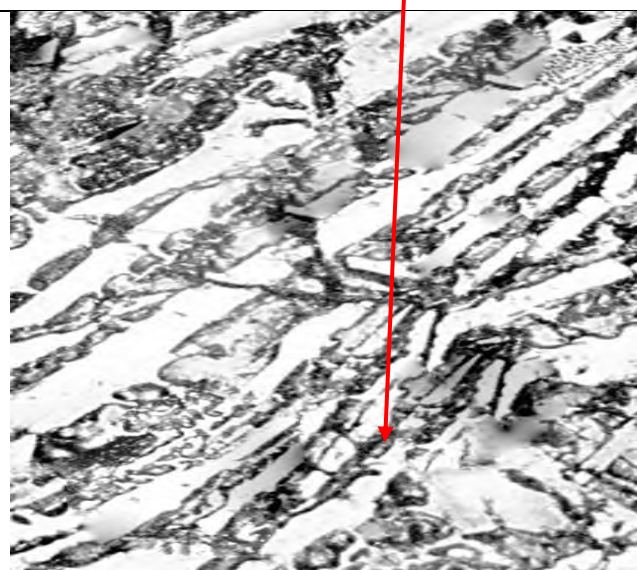
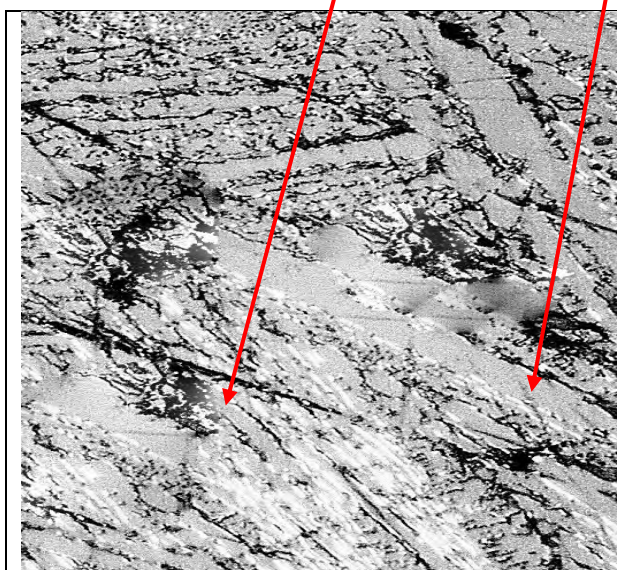
7-Расм. 1 x 200 катталикда кўриниши

8-Расм. 2 x 400 катталикда кўриниши

8-расмда мартенцит кристаллари аниқ кўринган, улар марганецли аустенитда, тоблаш жараёнида ёки деформацияланганда пайдо бўлади. Кремнийнинг таъсири сезилмайди, у тобланганда дон ҳажмини бироз кичрайтиради, қуймакорлик қотишмаларида суюқлик оқувчанликни оширади.

Тадқиқотнинг олтинчи босқичида индукцион печида 110Г13Л маркали пўлатга ферросилиций-75 модификатор сифатида 4 % миқдорда қўшилган ҳолда олиб борилган тадқиқот натижасида қуйидаги кўрсаткичлар олинди: намунанинг юза қисмларидаги HRB бўйича қаттиқлиги 112,2 ва 116,3 ни, марказ қисмидаги қаттиқлиги 117,7 ни, HRB бўйича ўртача 115,4, Бринелл бўйича HB-345 ни ташкил этди.

Структураси ўрганилганда қуйидаги натижалар олинди.

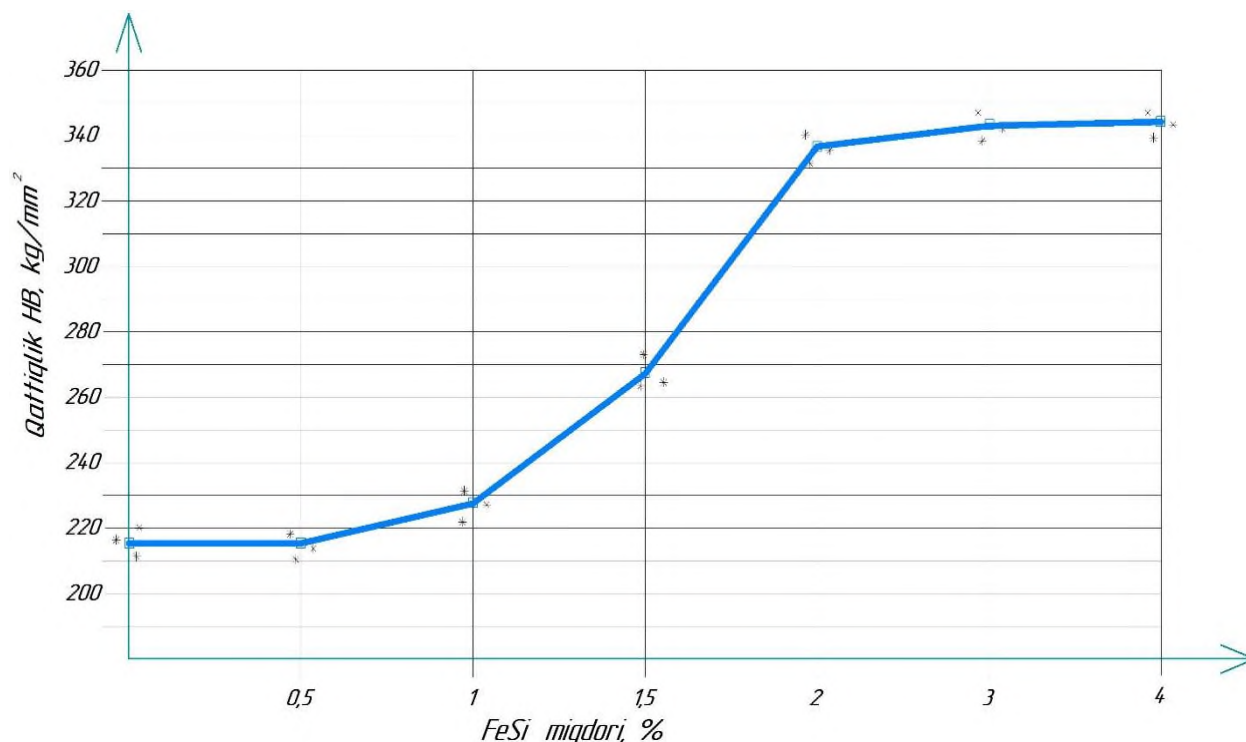
Бодроқсимон графит**Ледебурит****Мартенсит**

9-Расм. 1 x 200 катталикда кўриниши

10-Расм. 2 x 400 катталикда кўриниши

Расмда мартенцит кристаллари аниқ кўринган, улар марганецли аустенитда, тоблаш жараёнида ёки деформацияланганда пайдо бўлади. Кремнийнинг таъсири сезилмайди, у тобланганда дон ҳажмини бироз кичрайтиради, қуймакорлик қотишмаларида суюқлик оқувчанликни оширади.

Қаттиқлик натижаларининг жадвал ҳолатда кўриниши.



11-расм. Таркибига 0.5% ферросилиций қўшилганда 219 HB; 1% да 229 HB; 1,5% да 269 HB; 2% да 309 HB; 3% да 341 HB; 4% да 345 HB.

Модификацияланган 110Г13Л маркали пўлат қотишмасидан юқори чидамли қисмларни ишлаб чиқиш бўйича олиб борилган назарий ва амалий изланишлар натижасида қуйидаги тавсиялар ишлаб чиқилди:

1. Юқори мустаҳкамлик таркибига эга деталларни олиш учун оптимал модификаторлар танланди.

2. Марказий таъмирлаш механика заводида ҳамда Тошкент давлат техника университети лаборатория шароитида синовдан ўтказилди.

3. Юқори мустаҳкамлик таркибига эга деталларни олиш учун 110Г13Л маркали пўлатга ферросилиций-75 модификатор сифатида 2-3 % қўшилгани тавсия этилади.

4. 110Г13Л маркали пўлат қотишмасига ферросилиций-75 модификатор сифатида 2-3% қўшилганда наъмуналарнинг қаттиқлиги кузда тутилган юқоридаги натижаларни берди, 0,5; 1; 1,5 ва 4% ли модификатор қўшилганда эса деярли ўзгаришсиз эканлиги аниқланди.

ИҚТИБОСЛАР/СНОСКИ/REFERENCES

1. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2022 йил 6 июлдаги “2022-2026 йилларда Ўзбекистон Республикасининг инновацион ривожланиш стратегиясини амалга ошириш бўйича ташкилий чора-тадбирлар тўғрисида”ги ПҚ-307 сонли Қарори.
2. И.Носир. Материалшунослик. Тошкент“Ўзбекистон”-2002.
3. В.А.Мирбабоев. Конструкция материаллар технологияси. Тошкент-“Ўзбекистон”-2004. 148, 157, 162 с.
4. Turakhodjaev N., Chorshanbiev Sh., Kamalov J., Yuldashev., Egamshukurov J. 2020. Journal of critical reviews. “Ways to increase the strength of the surface of the parts”. Journal of Critical Review, No. 103, Section 4, Roosevelt Rd, Da'an District, Taipei City, Taiwan.
5. Yang, Z., Ji, P., Wu, R., Wang, Y., Turakhodjaev, N., & Kudratkhon, B. 2023. Microstructure, mechanical properties and corrosion resistance of friction stir welded joint of Al-Mg-Mn-Zr-Er alloy. *International Journal of Materials Research*, 114(1), 65–76. URL: <https://doi.org/10.1515/ijmr-2021-8485>
6. Gnyusov S.F., Rothstein V.P., Pelevin S.D., Kisanov S.A. 2010. Deformationnoe povedenie I otkolnoe razrushenie staryh Gadfilda pri udarno-volnovom nagrujenii. // News of higher educational institutions. Physics 56-62.
7. Nodir, T., Sarvar, T., Kamaldjan, K., Shirinkhon, T., Shavkat, A., & Mukhammadali, A. (2022). The effect of lithium content on the mass of the part when alloyed with lithium aluminum. *International Journal of Mechatronics and Applied Mechanics*, 59–62. URL: <https://doi.org/10.17683/ijomam/issue11.7>
8. Umidjon, M., Jeltukhin, A., Meliboyev, Y., & Azamat, B. 2023. Effect of Magnetized Cutting Fluids on Metal Cutting Process. In *Lecture Notes in Networks and Systems: Vol. 534 LNNS*. URL: https://doi.org/10.1007/978-3-031-15944-2_9
9. Journal of critical reviews. “WAYS TO INCREASE THE STRENGTH OF THE SURFACE OF THE PARTS“. Turakhodjaev Nodir, Chorshanbiev Shukhrat, Kamalov Jamaliddin, Yuldashev Bekzod, Egamshukurov Jaloliddin, Chorshanbiev Kulmukhammad, , Journal of Critical Review, No. 103, Section 4, Roosevelt Rd, Da'an District, Taipei City, Taiwan.
10. Kamolkhon Karimov, Nodir Turakhodjaev, Azamat Akhmedov and Shukhrat Chorshanbiev (2021). Mathematical model for producing machine part. E3S Web of Conferences 264, 04078 (2021) CONMECHYDRO – 2021 <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202126404078>

ISSN: 2181-4058
DOI Journal 10.56017/2181-4058

ТАДҚИҚОТ ВА ИННОВАЦИЯЛАР ЖУРНАЛИ

I-ЖИЛД, 12-СОҢ

ЖУРНАЛ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИННОВАЦИИ
ТОМ-I, НОМЕР-12

JOURNAL OF RESEARCH AND INNOVATIONS
VOLUME-I, ISSUE-12

«Тадқиқот ва инновациялар» электрон журнали 2022 йил 22 декабрь куни № 054912-сонли гувоҳнома билан оммавий ахборот воситаси сифатида давлат рўйхатидан ўтказилган.

Муассис: «IMFAKTOR Pages» масъулияти чекланган жамияти.

Таҳририят манзили: 100152, Тошкент шаҳри, Учтепа тумани, “Ватан” МФЙ, Чилонзор 24-мавзеси, 2-уй.

Телефон номер: +99894-410 11 55

Эл. почта: tahririyat@imfaktor.uz

Веб-сайт: www.imfaktor.uz