

ISSN: 2181-4058

DOI Journal 10.56017/2181-4058

JORAI

Journal of

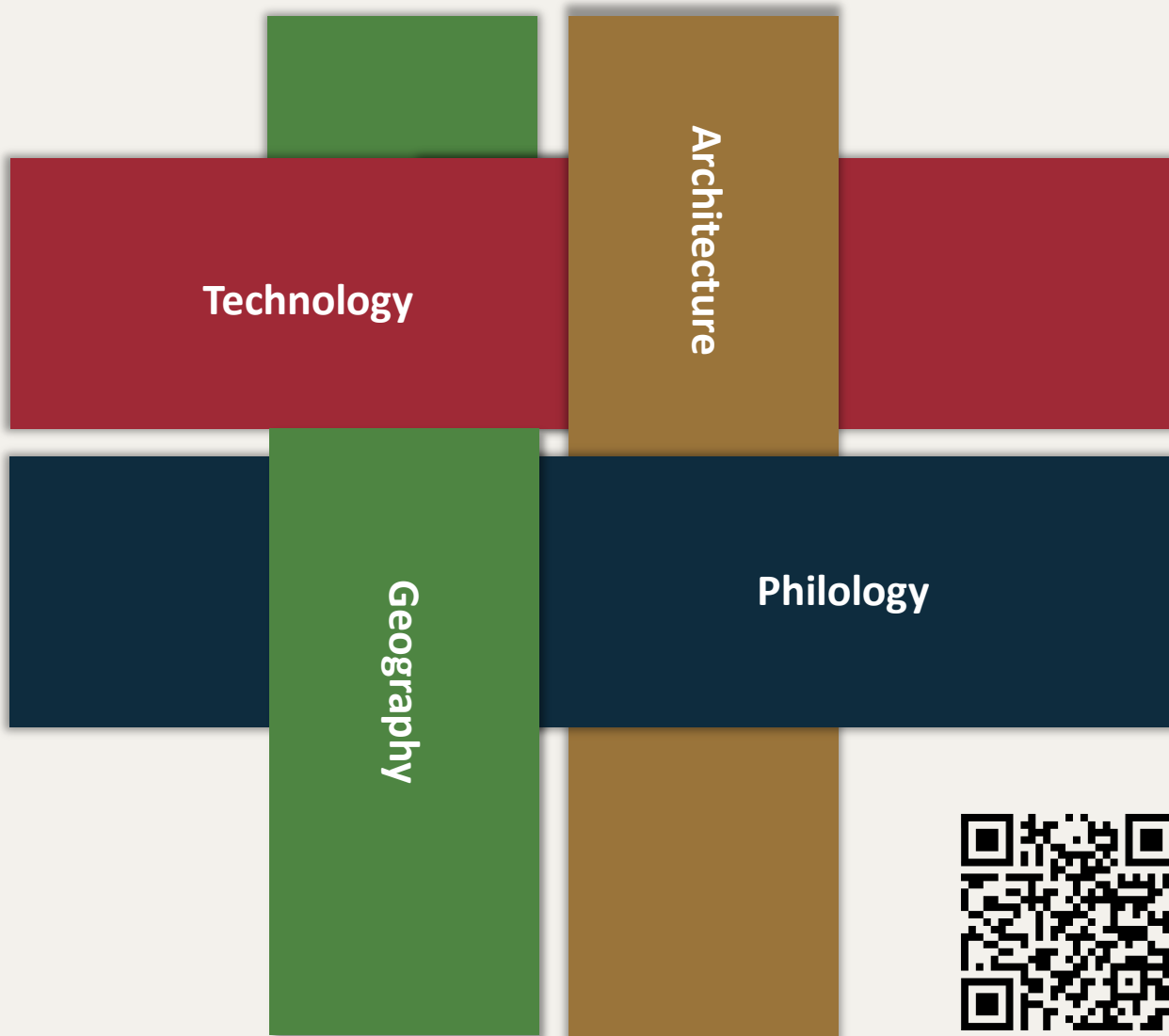
RESEARCH

and

INNOVATIONS

ТАДҚИҚОТ ВА ИННОВАЦИЯЛАР | ИССЛЕДОВАНИЯ И ИННОВАЦИИ

Volume I, Issue 7



IMFAKTOR
PAGES

JULY | 2023

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

ТАДҚИҚОТ ВА ИННОВАЦИЯЛАР ЖУРНАЛИ

I-ЖИЛД, 7-СОН

ЖУРНАЛ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИННОВАЦИИ
ТОМ-I, НОМЕР-7

JOURNAL OF RESEARCH AND INNOVATIONS
VOLUME-I, ISSUE-7

ТОШКЕНТ - 2023

ТАДҚИҚОТ ВА ИННОВАЦИЯЛАР ЖУРНАЛИ

ЖУРНАЛ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИННОВАЦИИ | JOURNAL OF RESEARCH AND INNOVATIONS

№ 7 (2023) DOI <http://dx.doi.org/10.56017/2181-4058-2023-7>

Бош муҳаррир:

Салимов А. – архитектура фанлари доктори, профессор

Масъул муҳаррир:

Кадиров К. – филология фанлари номзоди, доцент

Таҳририят аъзолари:

Камалова Д. Э. – филология фанлари бўйича фалсафа доктори
Муҳибова У. – филология фанлари доктори, профессор
Каримов Б. – филология фанлари доктори, профессор
Рашидов Т. – санъатшунослик фанлари номзоди, доцент
Мухамедова Ф. – санъатшунослик фанлари бўйича фалсафа доктори
Тешабоев Ж. – санъатшунослик фанлари доктори, профессор
Эгамбердиев И. – техника фанлари доктори, профессор
Ташманов Е. – техника фанлари доктори, профессор
Салихова О. – техника фанлари номзоди, доценти
Закиров Х. – қишлоқ хўжалиги фанлари номзоди, профессор
Гулмуродов Р. – қишлоқ хўжалиги фанлари доктори, профессор
Жумамуратов А. – қишлоқ хўжалиги фанлари доктори, профессор
Камолов Б. – география фанлари доктори, профессор
Миракмалов М. – география фанлари номзоди, доцент
Тожиева З. – география фанлари номзоди, доцент
Юсупова М. – архитектура фанлари доктори, профессор
Аскарлов Ш. – архитектура фанлари доктори, профессор
Назарова Д. – архитектура фанлари бўйича фалсафа 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: Абдураҳмон 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

Техника фанлари

ЧОРШАНБИЕВ Шухрат Махматмуродович

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

ИБРАГИМОВА Шахноза Насрулла қизи

Тошкент давлат техника университети

илмий изланувчиси

<https://doi.org/10.5281/zenodo.8199814>

ЮҚОРИ МУСТАҲКАМЛИК ТАРКИБИГА ЭГА ДЕТАЛЛАРНИ ОЛИШ ТЕХНОЛОГИЯСИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ

АННОТАЦИЯ

Ушбу мақолада пўлат куйма ва куйма сифатини шакллантиришда модификациянинг роллари куйидагича яъни, машина ва ускуналар учун пўлатдан ясалган қисмларнинг ишончилиги, чидамлилиги ва бошқа ишлаш хусусиятларини ошириш зарарли аралашмаларни (кислород, водород, олтингугурт, фосфор, рангли металллар ва бошқалар) металлдан муваффақиятли олиб ташлаш ва қолган металл бўлмаган кўшимчалар морфологиясининг ўзгариши, уларнинг металл ишлаб чиқариш сифатига салбий таъсирини минималлаштириш ҳамда деталларнинг механик хоссаларини оширишдан иборатдир.

Калит сўзлар: модификатор, пўлат, қаттиқлик, эритиш, қотишма, ҳарорат, кристалланиш, детал, ейилишбардошлик, технология.

ЧОРШАНБИЕВ Шухрат Махматмуродович

*доцент Ташкентского государственного технического университета
доктор философии по техническим наукам (PhD)*

ИБРАГИМОВА Шахноза Насрулла қизи

*Ташкентский государственный технический университет
научный сотрудник*

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ С ВЫСОКИМ СОДЕРЖАНИЕМ ПРОЧНОСТИ

АННОТАЦИЯ

Роль модификации в формировании стального литья и качестве отливок в данной статье заключается в следующем: повышение надежности, долговечности и других эксплуатационных характеристик стальных деталей для машин и оборудования заключается в успешном удалении вредных примесей (кислорода, водорода, серы, фосфора, цветных металлов и т.д.) из металла и изменения морфологии оставшихся неметаллических добавок, сводящих к минимуму.

Ключевые слова: модификатор, сталь, твердость, плавление, сплав, температура, кристаллизация, деталь, впитывающая способность, технология.

CHORSHANBIEV Shukhrat Makhmatmurodovich
Associate Professor of Tashkent State Technical University
Doctor of Philosophy in Technical Sciences (PhD)

IBRAGIMOVA Shakhnoza Nasrulla kizi
Tashkent State Technical University
researcher

DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY FOR OBTAINING PARTS WITH A HIGH STRENGTH CONTENT

ANNOTATION

The role of modification in the formation of steel casting and casting quality in this article is as follows: increasing the reliability, durability and other performance characteristics of steel parts for machinery and equipment is the successful removal of harmful impurities (oxygen, hydrogen, sulfur, phosphorus, non-ferrous metals, etc.) from metal and changes in the morphology of the remaining non-metallic additives, minimizing.

Keywords: modifier, steel, hardness, melting, alloy, temperature, crystallization, detail, absorbency, technology.

Тошкент давлат техника университети Механика факультети, “Қуймакорлик технологиялари” кафедрасининг лаборатория шароитида 110Г13Л маркали модификацияланган пўлат қотишмасини эритиш индукцион (INDUCTION MELTING MACHINE, Model: BF-TB2) печида амалга оширилди.

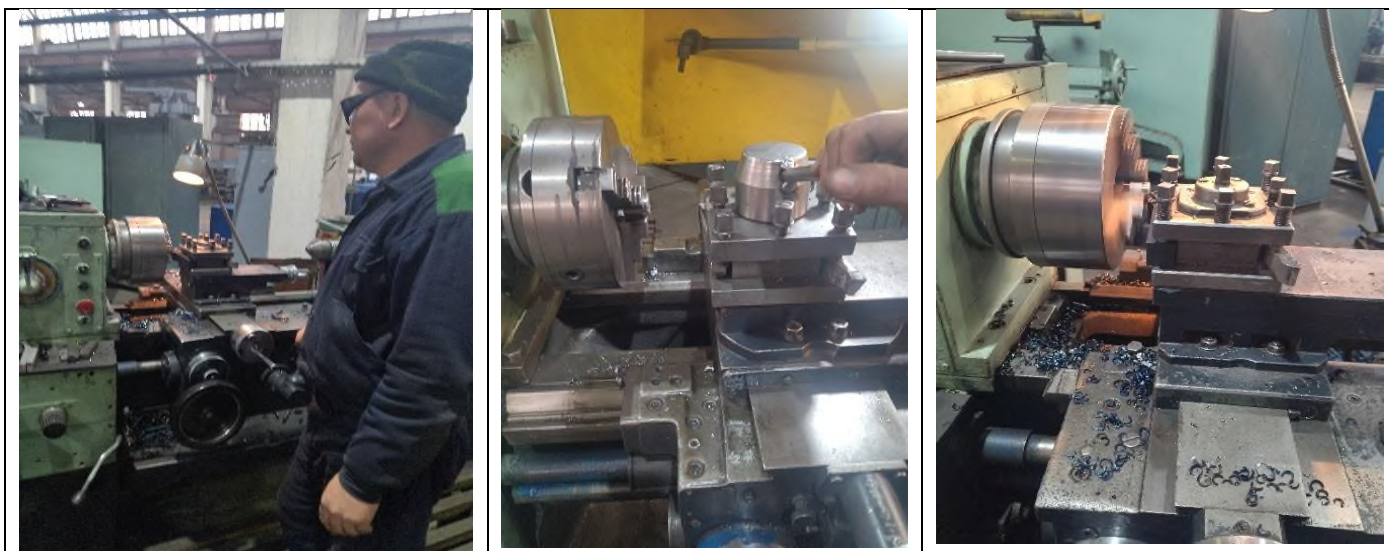
Тадқиқот ишларида ферромарганец-85 модификатор сифатида 0,5; 1; 1,5; 2; 3 ва 4% миқдорида фойдаланилди.

Тадқиқотнинг биринчи босқичида 1400 гр. миқдордаги 110Г13Л маркали пўлат шихтаси 20 °С дан 1250-1300 °С гача бўлган ҳароратда суюқлантирилди ва ундан кейин 0,5% миқдорда ферромарганец-85 печга юкланди ҳамда индукцион печдаги ҳарорат 1410 °С гача кўтарилди.

Олинган намунанинг қаттиқлигини аниқлаш учун печдан олинаётган суюқ қотишма кум-гилли қолипга 1390-1410 °С да қуйиб олинди. Бунда суюқ қотишманинг ҳарорати Келвин ПЛЦ 3000 ускунасида ўлчанди.

Қаттиқлиги, кимёвий таркиб ва структурани аниқлаш мақсадида “Олмалик КМК” АЖГа қарашли Марказий таъмирлаш механика заводининг Механика цехидаги С11МВ маркали универсал токарлик станогини ёрдамида намуналар тайёрлаб олинди (1-расм).

Худди шундай, 300Х28Н2Л қотишмаси учун ҳам юқоридаги жараёнлар қўлланилди, яъни индукцион печида эритиб олинди, модификатор сифатида молибден ва ферротитан-65 дан фойдаланилди ҳамда қаттиқлиги, кимёвий таркиб ва структуралари аниқланди. [1], [1, 2,], [2, Б.173-179].



1-Расм. Марказий таъмирлаш механика заводининг Механика цехида С11МВ маркали универсал токарлик станогидида кесми ва йўниши ишлари жараёни

Модификатор сифатида 110Г13Л маркали пўлатга ферромарганец-85 нинг 0,5; 1; 1,5; 2; 3 ва 4 % да қўлланилиши ҳамда олинган натижалари

Индукцион печида 110Г13Л маркали пўлатга ферромарганец-85 модификатор сифатида 0,5 % микдорда қўшилган ҳолда олиб борилган тадқиқот натижасида қуйидаги кўрсаткичлар олинди: намунанинг юза қисмларидаги HRB бўйича қаттиқлиги 95,7 ва 97,9 ни, марказ қисмидаги қаттиқлиги 98,6 ни, HRB бўйича ўртача 97,4, Бринелл бўйича HB-217,8 ни ташкил этди.

Тошкент давлат техника университети худудидаги “ИННО” Инновацион ўқув ва ишлаб чиқариш технопарки марказида кимёвий таркиби “Q4 TASMAR Bruker” қурилмасида текширилди.

1-жадвал

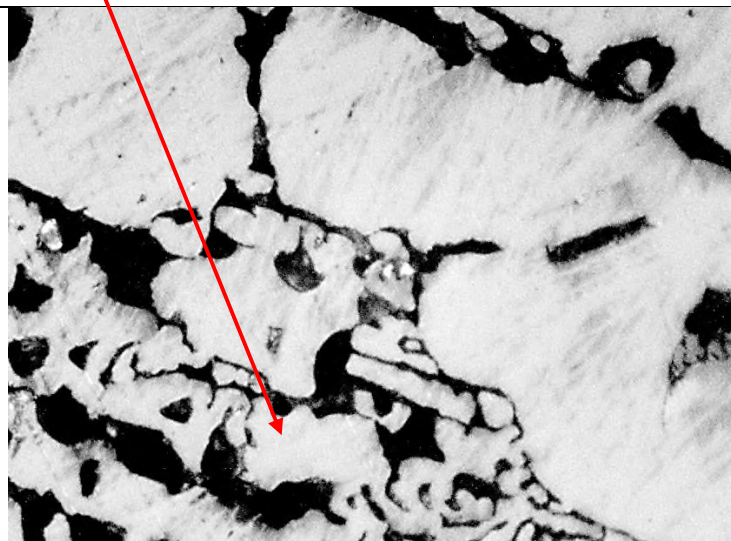
Материал	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo
FeMn-85	1,15	0,50	11,55	0,056	0,018	0,41	0,057	0,35

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

Механика цехида тайёрлаб олинган намуналарнинг қаттиқлиги Россия давлатининг "МИСИС" "Миллий илмий-тадқиқот технология университети" филиалида TP-5018 ПАС Tochtline станогиди, металлографик микроскоп ёрдамида структураси аниқланди.

Ледебурит**Хром ва молибден карбидлари**

2-Расм. 1 x100 катталикда кўриниши

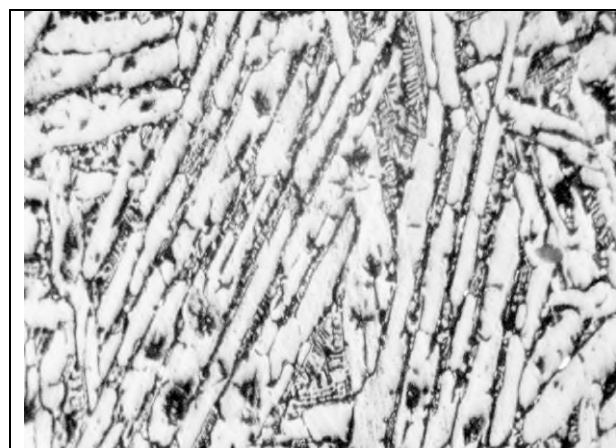


3-Расм. 2 x400 катталикда кўриниши

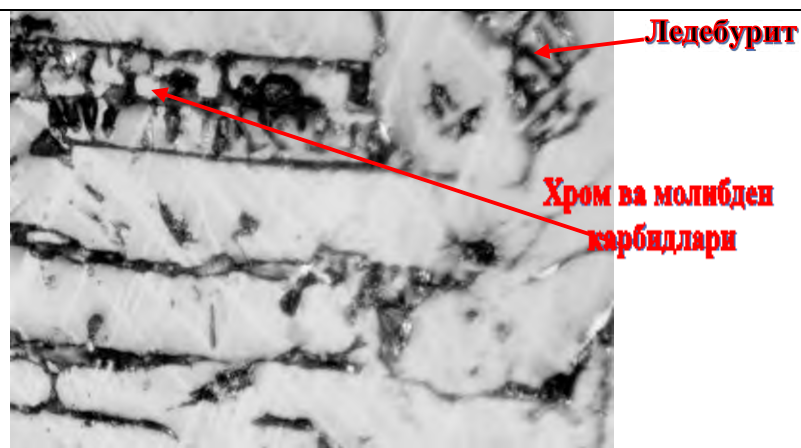
Олинган натижалар шуни кўрсатадики, таққослаш учун модификацияланмаган эвтектик пўлатда, кенглиги 10 мкм. гача ва узунлиги 70 мкм. гача бўлган бирламчи молибден ва хром кристалларининг ўлчамлари шу кўринишда. Қотишманинг механик таркиби ва иссиқлик бардошлилиги қисман яхшиланган.

Тадқиқотнинг иккинчи босқичи индукцион печида 110Г13Л маркали пўлатга ферромарганец-85 модификатор сифатида 1 % микдорда қўшилган ҳолда олиб борилган тадқиқот натижасида қуйидаги кўрсаткичлар олинди: намунанинг юза қисмларидаги HRB бўйича қаттиқлиги 96 ва 97,7 ни, марказ қисмидаги қаттиқлиги 100,9 ни, HRB бўйича ўртача 98,2, Бринелл бўйича НВ-228 ни ташкил этди [3-4, Б.148, 157, 162].

Структураси ва кимёвий таркиби ўрганилганда қуйидаги натижалар олинди.



4-Расм. 1 x100 катталикда кўриниши



5-Расм. 2 x400 катталикда кўриниши

Олинган натижалар шуни кўрсатадики, ледебурит қатламларида хром ва молибденнинг майда ҳолдаги карбидлари кўринади. Молибден ва хром доналарининг ўлчамларини кенглиги 3-4 микрон ва узунлиги 40-45 микронгача камайтиради.

Материал	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo
FeMn-85	1,17	0,41	11,75	0,063	0,018	0,88	0,15	0,58

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

Юқорида келтирилган натижалар асосида куйидаги хулоса қилиш мумкин: 110Г13Л маркали пўлат таркибига 0,5 % - 1% ли ферромарганецларни модификатор сифатида қўшиб эритилганди қотишманинг юза ва марказ қисмларидаги қаттиқлик (НВ-217,8, НВ-228) ни ташкил этди. Бу модификатор сифатида қўшилган ферромарганецнинг миқдори камлиги ҳамда қотишмада ҳосил бўладиган кимёвий реакцияларнинг бир меъёردа кечмаганини изоҳлайди.

Тадқиқотнинг учинчи босқичи индукцион печида 110Г13Л маркали пўлатга ферромарганец-85 модификатор сифатида 1,5 % миқдорда қўшилган ҳолда олиб борилган тадқиқот натижасида куйидаги кўрсаткичлар олинди: намунанинг юза қисмларидаги HRB бўйича қаттиқлиги 103,9 ва 104,1 ни, марказ қисмидаги қаттиқлиги 105,3 ни, HRB бўйича ўртача 104,4, Бринелл бўйича НВ-269 ни ташкил этди.

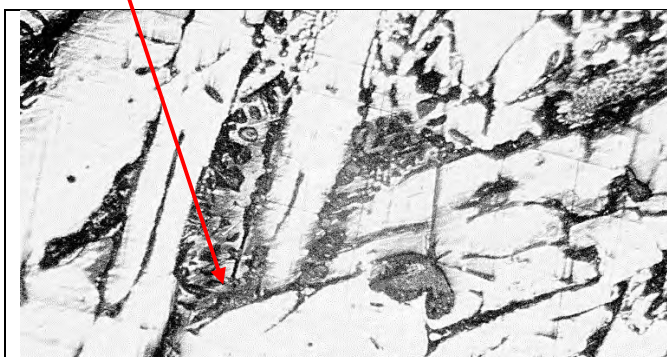
Кимёвий таркиби ва структураси ўрганилганда куйидаги натижалар олинди.

Материал	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo
FeMn-85	1,29	0,62	12,65	0,061	0,017	0,92	0,27	0,67

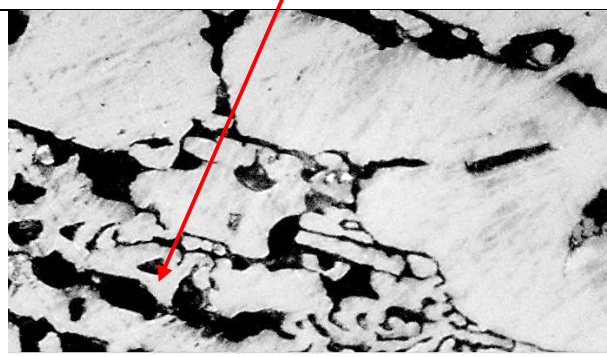
110Г13Л маркали пўлатга 1,5 % ли ферромарганец модификатор сифатида қўшилганда олинган кимёвий таркиб натижалари

Ледебурит

Хром ва молибден карбидлари



6-Расм. 1 x100 катталиқда кўриниши



7-Расм. 2 x400 катталиқда кўриниши

Намунанинг микроструктураси устунли кристаллари юкори ледебурит негизда жойлашган, думалоқ кристаллар ледебурит кристаллари орасида хром ва молибден карбидларидир. Молибденнинг (7-расм) таъсири сезилмаган, қотишманинг иссиқлик бардошлилиги ошган бўлиши мумкин [5-6, Б. 56-62].

Тадқиқотнинг тўртинчи босқичи индукцион печида 110Г13Л маркали пўлатга ферромарганец-85 модификатор сифатида 2 % миқдорда қўшилган ҳолда олиб борилган тадқиқот натижасида қуйидаги кўрсаткичлар олинди: намунанинг юза қисмларидаги HRB бўйича қаттиқлиги 108,8 ва 109,7 ни, марказ қисмидаги қаттиқлиги 113,4 ни, HRB бўйича ўртача 110,6, Бринелл бўйича HB-311 ни ташкил этди.

Кимёвий таркиби ва структураси ўрганилганда қуйидаги натижалар олинди.

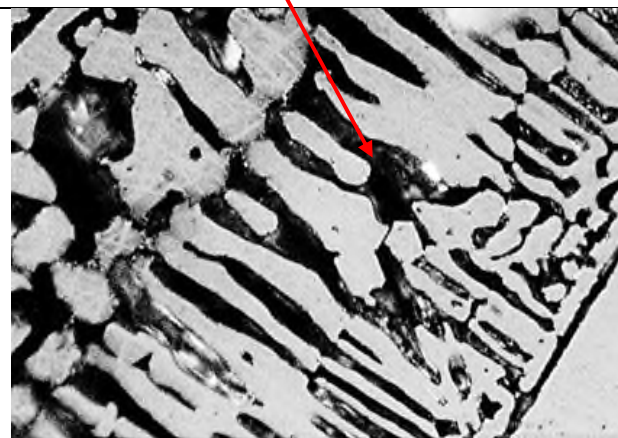
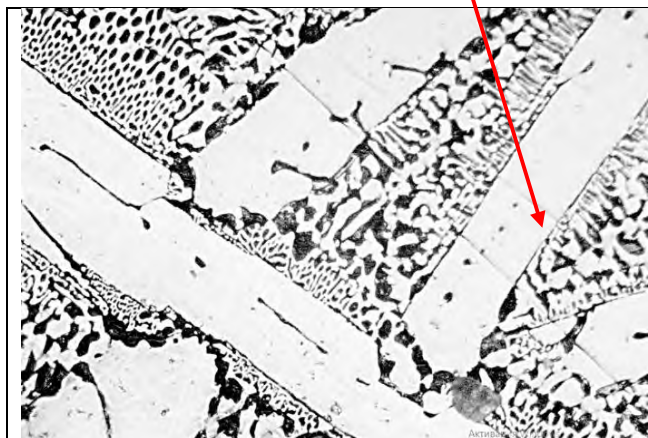
4-жадвал

Материал	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo
FeMn-85	1,42	0,56	13,39	0,065	0,014	0,94	0,56	0,71

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

Ледебурит

Аустенит



8-Расм. 1 x 100 катталикда кўриниши

9-Расм. 2 x 400 катталикда кўриниши

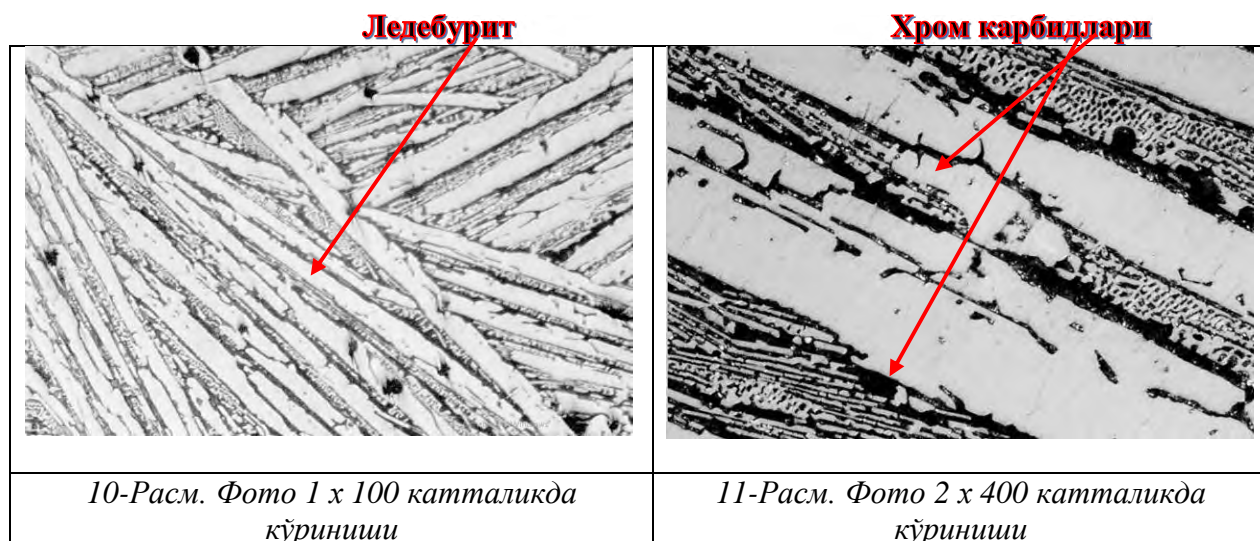
Намунанинг микроструктураси юкори ледебуритдаги асосий аустенитнинг катта устунли кристалларидир. Кристалларнинг ўлчами кенлиги 37 микрометр, узунлиги 30 микрометр. 8-расмда ледебурит доналарининг квазидендрит тузилиши кўрсатилган.

Тадқиқотнинг бешинчи босқичи индукцион печида 110Г13Л маркали пўлатга ферромарганец-85 модификатор сифатида 3 % 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 [7-8, Б.59-62].

Кимёвий таркиби ва структураси ўрганилганда қуйидаги натижалар олинди.

Материал	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Ti	Al
FeMn-85	1,46	0,39	14,58	0,059	0,022	0,53	0,13	0,0022	0,43

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



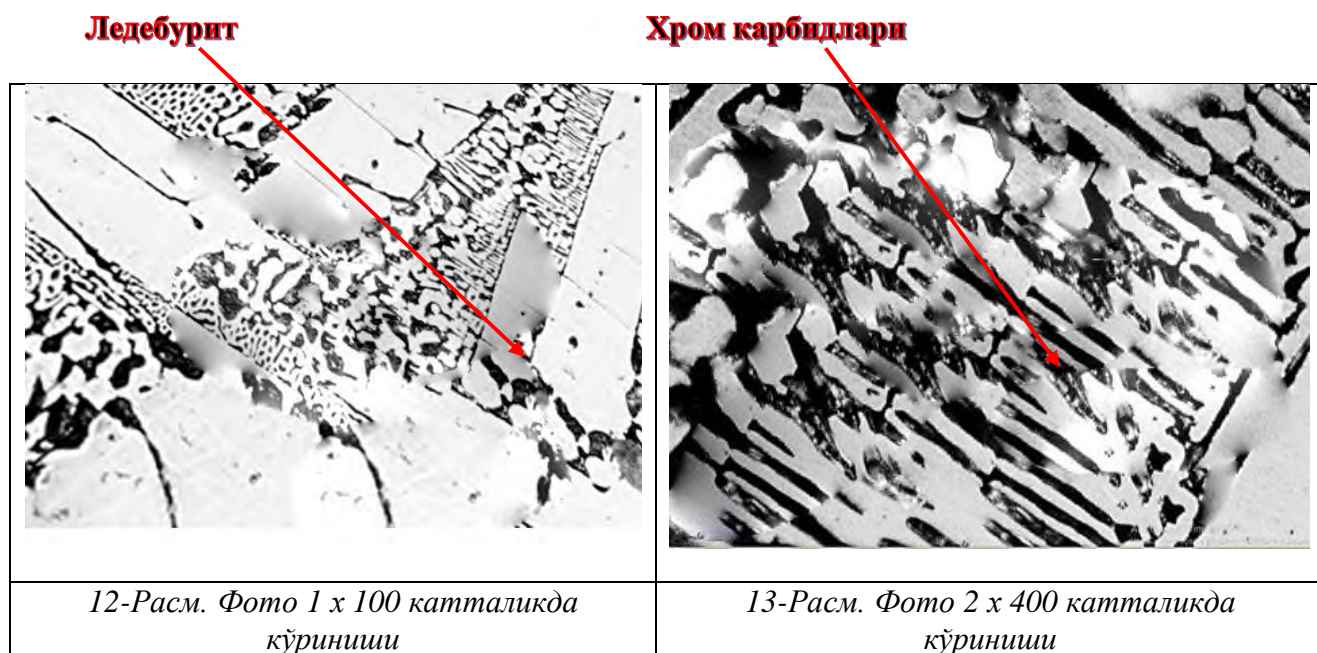
Намунанинг микроструктураси - юқори ледебуритдаги бирламчи кристаллари кўринишида. Кристалларнинг ўлчами кенглиги 2-3 микрометр, узунлиги 35-40 микрометр. Хромнинг таъсири ледебурит доналарининг ўлчамларини ўзгартиришда намоён бўлди, улар ингичка ва узунроқ бўлди. Ледебурит массасида хром карбидларининг кам миқдорда иштироки намоён бўлади. (10-11-расмлар)

Тадқиқотнинг олтинчи босқичи индукцион печида 110Г13Л маркали пўлатга ферромарганец-85 модификатор сифатида 4 % миқдорда қўшилган ҳолда олиб борилган тадқиқот натижасида қуйидаги кўрсаткичлар олинди: намунанинг юза қисмидаги HRB бўйича қаттиқлиги 112,3 ва 115,1 ни, марказ қисмидаги қаттиқлиги 116,1 ни, HRB бўйича ўртача 114,5 Бринелл бўйича НВ-342 ни ташкил этди [9, Б. 357].

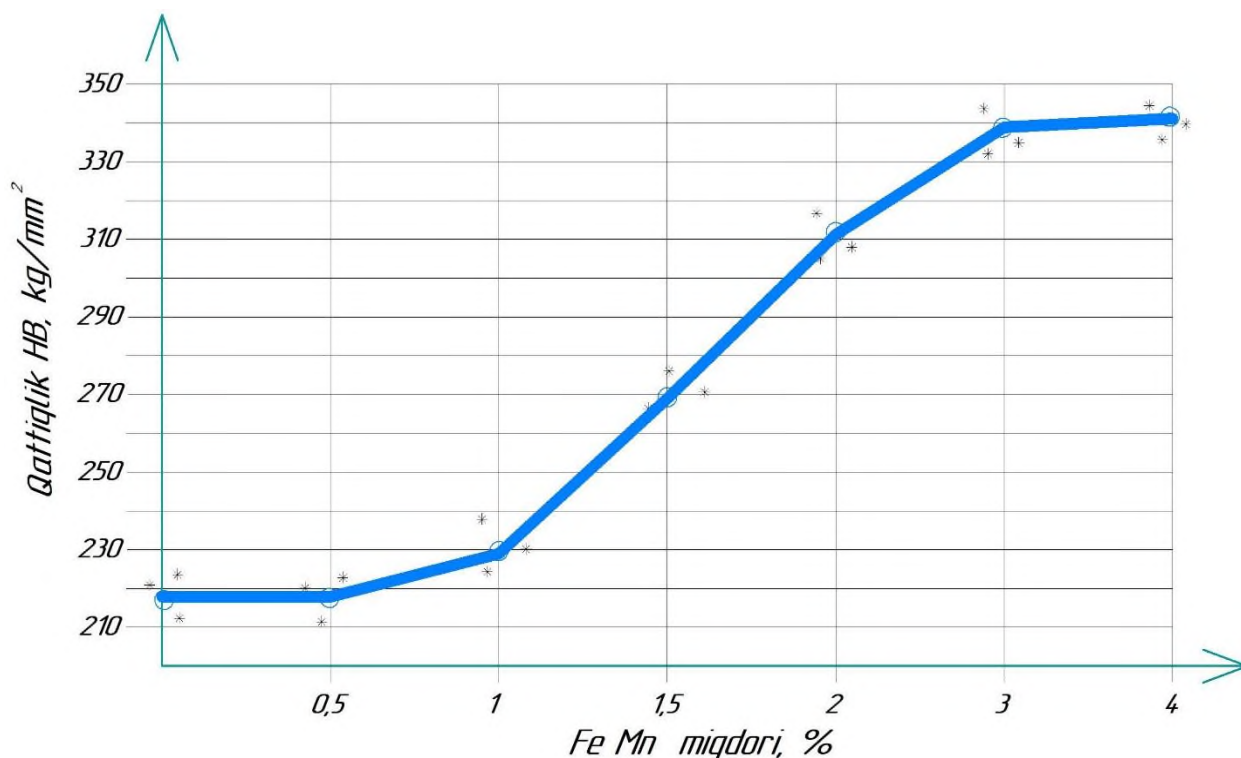
Кимёвий таркиби ва структураси ўрганилганда қуйидаги натижалар олинди.

Материал	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Ti	Al
FeMn-85	1,41	0,35	14,53	0,056	0,021	0,48	0,13	0,0023	0,45

110Г13Л маркали пўлатга 4 % ли ферромарганец модификатор сифатида қўшилганда олинган кимёвий таркиб натижалари



Наъмунанинг микроструктураси - юкори ледебуритдаги бирламчи кристаллари кўринишида. Хромнинг таъсири ледебурит доналарининг ўлчамларини ўзгартиришда намоён бўлди, улар ингичка ва узунроқ бўлди [10, Б. 117].



14-расм. Таркибига 0.5% ферромарганец қўшилганда 217,8 HB; 1% да 228 HB; 1,5% да 269HB; 2% да 311 HB; 3% да 339 HB; 4% да 342 HB

110Г13Л маркали пўлатнинг ГОСТ бўйича қаттиқлиги HB-217-229 га тенг. 110Г13Л маркали пўлатга ферромарганец-85 модификатор сифатида 2-3% қўшилганда HB-311-339 га тенг эканлиги аниқланди.

7-жадвал

Қаттиқлик натижаларининг жаadwal ҳолатда кўриниши

Модификаторнинг миқдори	Қаттиқлик ўлчов бирлиги		% фарқи
	HRB	HB	
Ферромарганец, %			
0,5	97,4	217,8	ўзгаришсиз
1	98,2	228	ўзгаришсиз
1,5	104,4	269	14,9
2	110,6	311	26,4
3	112,4	339	32,4
4	114,5	342	33

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 ферромарганец-85 модификатор сифатида 2-3 % қўшиш тавсия этилади.

4. 110Г13Л маркали пўлат қотишмасига ферромарганец-85 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. Конструкцион 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. L.Ya Kozlov, V.M. Kolokolchev, K.N.Vdovik, E.B.Ten, L.B.Dolgopolova, A.A.Filippenkov 2003. Production of steel castings, textbook edited by L. Ya. Kozlov., Moscow, Misis, 357 p.
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>