

GASEOUS NITROGENATION

Mukhtorov Sherzodjon Sobirjon oqli

Fergana Polytechnic Institute

ANNOTATION

Development of an acceptable variant of electrolytic growth and plasma liquefaction methods to improve the strength of the surface of the parts with gas-nitrogen nitrogen, and analysis of scientific, theoretical and practical confirmation of the scale.

Keywords: Gazobarik, 16X2H3MФБАЮ, 12X18H10T.

16X2H3MФБАЮ – III (мартенсит синф), **12X18H10T** (аустенит синф) ва техник темирларни 100 – 150 Мпа азот босимида ва 950 – 1150 оС хароратда 3 соат мобайнида азотлангандан сўнг ҳамда 1 соатда 300 – 600 оС қўшимча термик тозаловдан кейинги тузулиши, қаттиқлиги ва қалинлигини ўрганилди. Пўлатларни баланд босимда азотлаш кимёвий термик тозалашнинг янги йўналиши хисобланади. Қуйдаги ишнинг мақсади – газобарик азотлаш мустахкалашган чуқур қатламлар хосил қилиши газ ва ионли азотлаш усуллари билан хосил қилолмаслигини исботлаш. Тадқиқотчилар изланиш объекти сифатида **16X2H3MФБАЮ** мартенсит синф ўтамуштақкам пўлати, **12X18H10T** аустенит занглашга чидамли пўлат ҳамда техник темирлар олинди. Намуналарни азот билан 130 дан 150 Мпа гача азот босимида 3 соат мобайнида 950 – 1150 ОС хароратда газобарик тўйинтирилди. Пўлатнинг муштақкамланган қатламида икки шакилда бўлади деб тахмин қилишган: нитридлар ва қаттиқ эритмалар кўринишида, бунда азот концентрацияси стандарт азотлашда олиндигандаги қаттиқ эритмадан кўпроқ. Азот билан тўйинтирилган қаттиқ эритмани фойдаланиш учун тадқиқотчилар қўшимча 300 – 600 туширтиришарда. Азотлашдан кейин муштақкамланган қатламнинг қаттиқлиги тахсимотини микроветдометр ПМТ – 3 да 1 Н кучида ўлчашарди. Қатламлар тузулишини Неофон – 30 микроскоп ёрдамида ўлчашарда, фаза таркибини эса рентгенографик усулда кобальтов дифрактометрда ДРОН – 3М К - нурланишда ўрганиларди. Қатлам қалинлиги деб сиртдан қирқманинг хажмигача бўлган масофага айтиларди, бундан унинг қаттиқлиги марказ қаттиқлигига мос келиши келарди. Пўлат қатламини ҳам, марказни ҳам максимал муштақкалигини олиш учун қўшимча термик ишловни ўрнини аниқлашарди. Юқори хароратда атомни газобарик тўйинтириш дастлабки термик ишлов бериш мақсадга мувофиқмас. **16X2H3MФБАЮ** – III ва **12X18H10T** пўлатларни тадқиқот қилиш учун ушбу материалларни саноатда қанчалик муҳумлиги, азотлашдан кейинги қўшимча тоблаш керакмаслиги асос қилиб олинган. **16X2H3MФБАЮ** – III пўлатида совутиш тезлиги кенг диапазонда азотлашдан кейин ўтказишда мартенитли тузилиш хосил бўлади. **12X18H10T** пўлатида эса шундай совутиш шароитида аустенит тузилишини сақлаб қолади. Иккала ҳолат учун шу пўлатлардан қилинган деталлар ва буюмлар тузилишлари ўхшаш. 650 – 700 ОС юқори бўлмаган хароратга ботириш муштақкамланган қатламдан азот қисимлари чиқиб кетмайди. Азотлашдан максимал эффекти азот ишчи муҳитда юқори босимда азотлаш босими 150 МПа ва ишлов бериш харорати 950 – 1150 ОС боради. Азотлашдаги

материалдан кегинги куйкумини совутиш тезлиги азотда совутилиши 30 0C/мин. ва сувда – 450 0C/мин. Темирни ($t = 950$ 0C) газобарик азотлаганда қатлам қалинлиги 0,9 мм гача ошди (1-сурат) ва қатламлар сиртида эвтектоиддан олдингига ўхшаган тузилиш хосил бўлди [Fe₄N] аралашмаси], а). Азот концентрацияси хисобланганда сирт зонасида унинг концентрацияси 1,65% етади. Бу илмий ишда кўрсатилганидек ўхшаш шароитдаги азотлаш азотнинг темирдаги концентрацияси ошиб кетади. Азот концентрасияси қатлам сиртида атмосфера босимида метастабий хисобланади. 1 соат мобайнида 600 -750 0C гача бўлганда нисбатан паст хароратга ботирилганда азотланган қатламни микротузилиши деярли ўзгармайди натижада азот харакатини кичик диффузияси. Юқори хароратда қиздириш азотланмаслик хавфини туғдиради. Масалан, 16X2H3MФБАЮ III пўлатни 5 – 7 дакикали мобайнида 1150 0C тузли ваннада тоблаш учун қиздирилганда (азотлашдан кегинги 150 МПа босимида, 950 0C хароратида ва совутиш тезлиги 30 0C/дак.) азот қисман йўқотилди. Деазотлаш қатлами қалинлиги 0,3 мм йетди. Ушбу қисимда кўп фазали тузилиш ўрнига, 2-б суратда кўрсатилган, кўринмас иккинчи фазанинг қаттиқ эритмали тузилиши хосил бўлди. Ушбу зонанинг қаттиқлиги 400HV тенг, 0,3 мм дан ортиқроқ масофада жойлашган қатлам қаттиқлиги 630 HV йетди. 2 - сурат а, б, в расимларда кўрсатилган 16X2H3MФБАЮ – III пўлат микротузилиши диффузион қатлам қаттиқлигини тахсимлаб бериши . Азотланган қатламнинг (D) техник темирни азот босимида боғлиқлиги 2 – сурат. Азотланган қатламларни микротузилиши:

A – техник темир ($\sigma = 150$ МПа,

$t_{аз} = 950$ 0C, $t_{сов} = 3$ соат, $v_{совутиш} = 30$ 0C/ дак.);

B - 16X2H3MФБАЮ–III ($\sigma = 150$ МПа,

$t_{аз} = 450$ 0C, $t_{сов} = 3$ соат, $v_{совутиш} = 450$ 0C/ дак.), 500;

B – 12X18H10T пулати ($\sigma = 1150$ МПа,

$t_{аз} = 950$ 0C, $t_{сов} = 3$ соат, $v_{совутиш} = 450$ 0C/ дак.), 250;

I – диспер заррали купфазалий қатлам қисми;

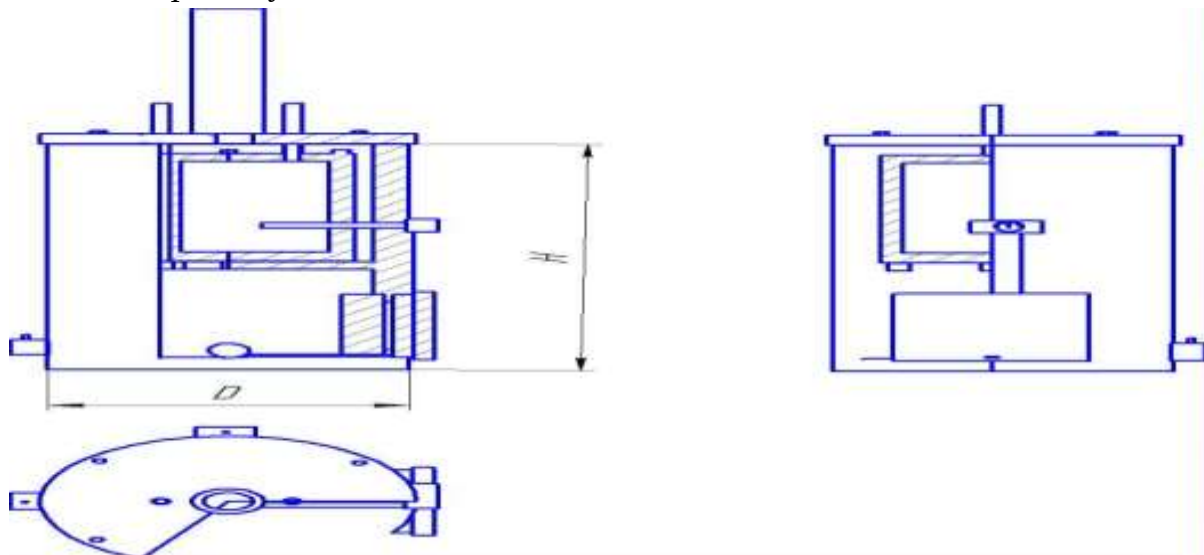
II иккинчи фаза кўринмас заррали қаттиқ эритмали қисм. Иккала пўлатда ҳам, кимёвий таркиби ва тузилиш синфига қарамасдан, азотланган қисми деярли бир хил қалинликда, лекин тузилиши ҳар хил бўлади. Сиртида турли фазаларни юқори диспер зарралари жойлашган: – фаза, ' – фаза (Fe₄N) ва CrN (жадвалга қаранг). қатламни иккинчи қисми яққол кўринмайдиган бир хил қаттиқ эритмадан ташкил топади. Ушбу қисимлари қаттиқлидан яққол фарқ қилади. . 16X2H3MФБАЮ–III пўлатнинг азотланган қатламида иккита қаттиқ эритма мавжуд бўлади – ОЦК ва ГЦК, иккинчи фаза пўлатни Fe₄N нитриди хисобланади. 12X18H10T пўлатида ОЦК ва ГЦК қаттиқ эритмалардан ташқари CrN нитриди бор. Темирнинг азотланган қатламида азотни юқори босимда ишлов берганда эвтектоидлар сони ошади. Азотланган темирни (сиртида) 30, 100 ва 150 МПа босимида ишлов берганда 250, 270 ва 320 HV га йетади. Тоблаш 1 соат мобайнида 300 – 600 0C хароратга ботирилиб азотланган 16X2H3MФБАЮ–III ва 12X18H10T пўлатлар устида ўтказилган тажрибалар шуни кўрсатяптики, оптимал ботириш харорати 500 0C тенг. Газобарик азотлашни узига хос фарқи қатламларни мустахкамлаши юқори тезликда ошиши ва камроқ ушлаб туришда ҳам қатламларни қалинлиги 1 мм бўлади. Газобарик азотлашдан кейин мустахкамланган қатлам қаттиқлиги мустахкамланган қатлам

қаттиқлигидан пастроқ, масалан, 38Х2МЮА пўлатида ва унинг аналогларида, ананавий азотлашдан кейин. Бунда шу пайтда ўзида қаттиқлик керакли даражадаси баланд, бу газобарик азотлашни деярли азотланмайдиган аустенит пўлат деталларига саноатда ишлов беришни қўллаш ва такомиллаштиришидир. Бир мунча, йетарли даражада ботирилганда хосил бўлувчи қаттиқлиги ошиши, бўса бунди, эрийдиган азот қисмларига қараганда, нитрид билан боғлиқ, азотни катта қисмини билдиради. Бу тахминга қўшимча қилиб 12Х18Н10Т пўлатни азотлагада фаза таркиби ва тузилиши ўзгаради. Таркибида CrN нитрид қатлам таркибида топилди. (жадвалга қараңг). Хромни қаттиқ эритмадан нитридга ўтиши аустенит тузилишини сақлаб қолиш учун темир, никел ва хром балансини ўзгаришини билдиради. Натижада, азотланган қатламда иккита қаттиқ эритма қоринмаси – ОЦК ва ГЦК, аниқланди. Ушбу бошқа тизим орқали ишлов берилган икки фазали тузилиш мустахкамлашган 12Х18Н10Т пўлат қатлимида аниқланди. Икки фазали қаттиқ эритмали қоринмалар пайдо бўлишига қарамасдан 12Х18Н10Т мустахкамлашган пўлат қатламлар қаттиқлиги доим тобланган марказ қаттиқлигидан ошади. Азотланган 16Х2Н3МФБАЮ – III пўлат қатлам тузилишида мартенситдан ташкил тошган ва ишловдан кегинги аустенитни сақлаб қолган ОЦК ва ГЦК эритмалари қатнашади. Юқори хароратда ишлов берилиб азотланган 12Х18Н10Т пўлат қатламиниде ОЦК эритмасини пайдо бўлиши хром CrN нитридга ўтганлиги учун темир, хром ва никел тафоути бузилиши билан боғлиқ бўлади. ОЦК эритмасини бошқа сабаби бошланғич холатида таркибидаги хром миқдори мартенситни легирован аустенит қисмига ўтганидагидан оз қилиб кўрсатсахам бўлади. Азотлангандан сунг пўлат 15,30 ва 450 0С/дак. тезлигиде совиди. Тадқиқотлар натижаси шуни кўратдики соутилишдаги тезлик кўтарилганда максимал қаттиқлик қатлами 400 дан 700 НV гача ошади. Тахмин қилинишича, совитиш тезлигини ошириш нитрид заррачаларини мустахкамлашини секинлаштиради. Бу аустенитдан азотни, қаттиқ эритмани соутганда аста секин азот эрувчанлиги сусайиб борганда, ажралиб чиқиши билан боғлиқ. Олинган натижалар газобарик азотлашдан кейин тезлатган холатда соутиш мақсадга мувофиқ. Максимал мустахкамлаш иккала пўлатлар ботириб олингандан кейинги 1 соат 500 0С тутиб туришдан кейин олинади. Иккала пўлатлар учун ботириб олингандан кейинги мустахкамлиги ошиши унча юқори бўлмади. Бу натижа қисман боғланган азот қисмини кўрсатади, яни металл матрицадаги эриган азот қисман ошиб кетган 16Х2Н3МФАЮ-III пўлатдаги мартенсити ва 12Х18Н10Т пўлатида аустенити, нитридлар шаклида. 1. 16Х2Н3МФБАЮ – III ва 12Х18Н10Т пўлатларида азотлашда, жараёнларни юқори хароратда (3 соат 11500С тоблашда) ва 150 МПа босимида 16Х2Н3МФАБЮ – III пўлатига 1,5 мм қалинликда, 12Х18Н10Т пўлатига 1 мм қалинликдаги шароитда ўтказилса катта қалин қатлам хосил қилиши мумкун. Бу холда қатламлар қаттиқлиги 800 ва 750 НV ни ташкил қилади. 2. Иккала азотланган пўлатларни қатлам тузилишида яхлит нитрид нозик қатламлар бўлмайди. Пўлатни газобарик азотлашдан кейинги 1 соат 500 0С хароратга ботириб соутишда хавода қўшимча азотланган қатламларни максимал мустахкамлашга олиб келади.

Пўлат сиртқи қўшимча қатлам ошиши билан нитрид қатлами шакиллана бошланиши одатта оқ қатлам дейилади. Ушбу қатлам, одатта, жуда қаттиқ ва шу пайтда мўрт бўлади,

ва иккита кўшма фазаларни ўз ичига олади. Пўлатда қатламлар диффузияланмайди, лекин сиртида қолади газ таркиби ва харорат туфайли вақт ўтган сайин қалинлашиб боради. Сўнг реакция 2.2 – расмда кўрсатилганидек ўтади. Суюқ азотлаш Ферритон босқичида критик хароратда металл сиртида диффузияланаётган азот тузли ваннада иссиқлик билан ишлов бериш жараёнига айтилади. У асосан пўлатлар учун қўлланилади, лекин титан, алюминий ва молибденлар учун ҳам қўлланса бўлади. Барча нитроцементация жараёнлари учун 550 – 570 0С ҳосдир. Металлни тузли азотлаш авзаллиги бу бошқа усулларда шу давр мобайнида олинандиган диффузиясига қараганда анча юқори.

Бу печ содда тузилишга эга бўлиши билан бир қаторда цементитлаш жараёнини мукамал тарзда бажара олиши билан ажралиб туради. Бу печни ишлаб чиқаришга тадбиқ этиш орқали кам углеродли пўлатларга ҳам термик ишлов беришни маҳаллийлаштириш мумкин.



FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Axmadbek Maxmudbek o'g'li Turg'unbekov, & Abdumajidxon Murodxon o'g'li Muxtorov (2021). Theoretical Studies Of The Technological Process Of Machining Parts With Concave Surfaces Of Complex Forms On Cnc Milling Machines. Journal of Innovations in Social Sciences 1(1) ,90-97.
2. Turg'unbekov Axmadbek Maxmudbek o'g'li (2021). THEORETICAL STUDIES OF THE TECHNOLOGICAL PROCESS OF MACHINING PARTS WITH CONCAVE SURFACES OF COMPLEX FORMS ON CNC MILLING MACHINES. 1(8), 122-128. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5710406>
3. Alisher Axmadjon o'g'li Botirov, & Axmadbek Maxmudbek o'g'li Turg'unbekov. (2021). EXPERIMENTAL STUDIES OF THE TECHNOLOGICAL PROCESS OF PROCESSING CONCAVE SURFACES OF COMPLEX SHAPES. Eurasian Journal of Academic Research, 1(8), 222–231. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5727625>
4. Botirov, Alisher Akhmadjon Ugli , & Turgunbekov, Akhmadbek Makhmudbek Ugli (2021). INVESTIGATION OF PRODUCTIVITY AND ACCURACY OF PROCESSING IN THE

- MANUFACTURE OF SHAPING EQUIPMENT. Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences, 1 (11), 435-449.
5. Abdullayeva, Donoxon Toshmatovna, & Turg'Unbekov, Axmadbek Maxmudbek O'G'Li (2021). ПРОДЛЕНИЕ СРОКА ХРАНЕНИЯ ЛИСТОВЫХ ДЕТАЛЕЙ ПРОКАТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ. Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences, 1 (11), 1035-1045.
6. I. O. Ergashev, R. J. Karimov, A. M. Turg'Unbekov, & S. S. Nurmatova (2021). ARRALI JIN MASHINASIDAGI KOLOSNIK PANJARASI BO'YICHA OLIV BORILGAN ILMIY TADQIQOTLAR TAHLILI. Scientific progress, 2 (7), 78-82.
7. Ахмадбек Махмудбек Ўғли Турғунбеков (2021). НОТЕХНОЛОГИК ЮЗАНИНГ ТЕШИКЛАРИГА ИШЛОВ БЕРИШДА ДОРНАЛАШ УСУЛИНИ ТАДБИҚ ЭТИШ. Scientific progress, 2 (1), 4-10.
8. Abdumajidxon Murodxon O'G'Li Muxtorov, & Axmadbek Maxmudbek O'G'Li Turg'Unbekov (2021). VAKUUM XALQALARI UCHUN SILIKON MATERIALLARNI TURLARI VA ULARNING TAHLILI. Scientific progress, 2 (6), 1503-1508.
9. Kholmurzaev, A. A., & Tokhirov, I. K. (2021). The active participation of students in the formation of the educational process is a key to efficiency. ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal, 11(4), 435-439.
10. Абдукаримов, Б. А., & Тохиров, И. Х. (2019). Research of convective heat transfer in solar air heaters. Наука, техника и образование, (9 (62)).
11. Арзиев, С. С., & Тохиров, И. Х. Ў. (2021). ФАЗОВИЙ ФИКРЛАШНИНГ БЎЛАЖАК МУЎАНДИС ВА АРХИТЕКТОРЛАР ИЖОДИЙ ФАОЛИЯТИДА ТУТГАН ЎРНИ. Scientific progress, 2(2), 438-442.
12. Холмурзаев, А. А., Тохиров, И. Х. У., & Охунжонов, З. Н. (2019). Движение летучки хлопка-сырца в зоне от вершины колка до отражающего козырька. Проблемы современной науки и образования, (11-2 (144)).
13. Усманов, Д. А., Каримов, Р. Х., & Полотов, К. К. (2019). Технологическая оценка работы четырехбарабанного очистителя. Проблемы современной науки и образования, (11-1 (144)).
14. Холмурзаев, А. А., Алижонов, О. И., Мадаминов, Ж. З., & Каримов, Р. Х. (2019). Эффективные средства создания обучающих программ по предмету «Начертательная геометрия». Проблемы современной науки и образования, (12-1 (145)).
15. Абдуллаева, Д. Т., Каримов, Р. Х., & Умарова, М. О. (2021). МАКТАБ ТАЪЛИМ ТИЗИМИДА ЧИЗМАЧИЛИК ФАНИНИ РИВОЖЛАНТИРИШ ВА БИЛИМ БЕРИШ ЖАРАЁНИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ. Scientific progress, 2(1), 323-327.
16. Валихонов, Д. А. Ў., Ботиров, А. А. Ў., Охунжонов, З. Н., & Каримов, Р. Х. (2021). ЭСКИ АСФАЛЬТО БЕТОННИ КАЙТА ИШЛАШ. Scientific progress, 2(1), 367-373.
17. Todjiboyev R.K., Ulmasov A.A., & Muxtorov Sh. (2021). 3M structural bonding tape 9270. Science and Education, 2 (4), 146-149.
18. Холмурзаев, А. А., & Охунжонов, З. Н. (2019). ДВИЖЕНИЕ ЛЕТУЧКИ ХЛОПКА-СЫРЦА В ЗОНЕ ОТ ВЕРШИНЫ КОЛКА ДО ОТРАЖАЮЩЕГО КОЗЫРЬКА. Проблемы современной науки и образования, (11-2), 19-21.

19. Muxtoraliyeva, R. M., Nosirjonovich, O. Z., & Zafarjonovich, M. J. (2020). Use of graphics computer software in the study of the subject "Drawing and engineering graphics". *ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal*, 10(5), 83-86.
20. Валихонов, Д. А. Ў., Ботиров, А. А. Ў., Охунжонов, З. Н., & Каримов, Р. Х. (2021). ЭСКИ АСФАЛТО БЕТОННИ КАЙТА ИШЛАШ. *Scientific progress*, 2(1), 367-373.
21. Arziyev, S. (2021). ADVANTAGES OF USING THREE-DIMENSIONAL VISUAL VIEWS IN TEACHING THE SUBJECT «DESCRIPTIVE GEOMETRY». *Збірник наукових праць SCIENTIA*.
22. Arziyev, S. (2021). ADVANTAGES OF USING THREE-DIMENSIONAL VISUAL VIEWS IN TEACHING THE SUBJECT «DESCRIPTIVE GEOMETRY». *Збірник наукових праць SCIENTIA*.
23. Арзиев, С. С., & Тохиров, И. Х. Ў. (2021). ФАЗОВИЙ ФИКРЛАШНИНГ БЎЛАЖАК МУҲАНДИС ВА АРХИТЕКТОРЛАР ИЖОДИЙ ФАОЛИЯТИДА ТУТГАН ЎРНИ. *Scientific progress*, 2(2), 438-442.
24. Zulfiya, B., Rakhmonali, S., & Murodjon, K. (2021). A BRIEF HISTORY OF THE DEVELOPMENT AND TEACHING OF DRAWING SCIENCE IN UZBEKISTAN.
25. Karimov, R. (2021). PLANNING OF BELT BRIDGE FOR UNSYMMETRICAL PROGRESSIVE STAMPING. *Scientific progress*, 2(2), 616-623.
26. Karimov, R. J. O. G. L., & Toxtasinov, R. D. O. (2021). FEATURES OF CHIP FORMATION DURING PROCESSING OF POLYMER COMPOSITE MATERIALS. *Scientific progress*, 2(6), 1481-1487.
27. Karimov, R. J. O. G. L., O'G'Li, S. S. D., & Oxunjonov, Z. N. (2021). CUTTING HARD POLYMER COMPOSITE MATERIALS. *Scientific progress*, 2(6), 1488-1493.
28. Мамажонвич, Х. А., Омонбековна, У. М., & Ташматовна, А. Д. (2020). The rectification of curve flat arch. *ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal*, 10(5), 62-65.