

ISSN 2181-7200

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА
МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

ФАРҶОНА ПОЛИТЕХНИКА ИНСТИТУТИ

ИЛМИЙ – ТЕХНИКА ЖУРНАЛИ



═══════════ 2020. Том 24. №1 ═══════════

*НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ ФерПИ*

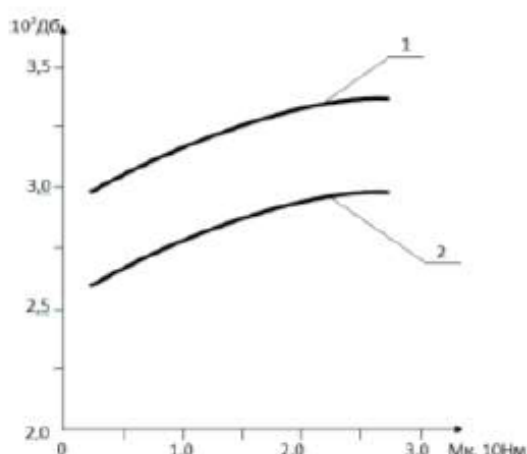
*SCIENTIFIC – TECHNICAL
JOURNAL of FerPI*

ФАРҶОНА – 2020

МУНДАРИЖА

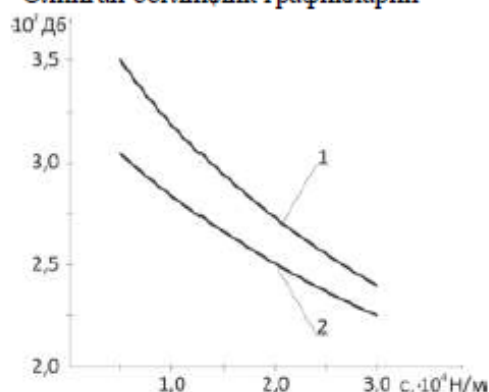
ФУНДАМЕНТАЛ ФАҢЛАР

Тоғаев Х., Убайдуллаев С., Гапбаров Б.Н. Ньютоннинг иккинчи қонуни баёнига оид мулоҳазалар	9
МЕХАНИКА	
Джураев А., Худойкулов Ш.С. Жин аррали цилиндр вали эгилиши ва буровчи моментини тажрибада аниқлаш	14
Джураев А., Мамахонов А., Юлдашев К. Қайишқоқ элементли занжири ва юлдузчалари бўлган узатмада шовкинни тажрибавий тадқиқотлари таҳлили	18
Норхуджаев Ф.Р., Худайбердиев О.Р. Ғовакли антифрикцион материалларни ишлаб чиқариш технологияларининг замонавий ҳолати	24
ҚУРИЛИШ	
Рахимов А.М., Жураев Б.Г., Алимов Х.Л., Гуломов А.Б. Бетонга иссиқлик ишлови бериш тартибларига таъсир этувчи омиллар	29
Палуанов Д.Т. Паст босимли гидротехника иншоотларини оғир бўлган муҳандислик-геология шароитида лойиҳалашда муҳандислик ечимларни танлаш	32
Газиев У.А., Шакиров Т.Т., Рахимов Ш.Т. Ғовак тўлдирувчининг фаза таркиби ва структура шаклланишини тадқиқ этиш	36
Раззаков С.Ж., Холмирзаев С.А., Абдурахмонов А.С. Иссиқбардош темирбетон плитани экспериментал тадқиқ қилиш	40
ЭНЕРГЕТИКА, ЭЛЕКТРОТЕХНИКА, ЭЛЕКТРОН ҚУРИЛМАЛАР ВА АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАР	
Мухтаров Ф.М., Аскарлова Ш.М. Миллий ахборот хавфсизлигини таъминлаш стратегияси	46
Файзиев Т.А., Вардияшвили А.А. Энергия таъминотида ёқилғи-энергетика ресурсларини ўлчашнинг баъзи бир бирликлари	51
Қодиров Ж.Р., Хикматов И.И. Мирзаев Ш.М. Қуёш концентраторларини яратиш ва Бухоро вилояти шароитида ёз фаслида улардан олинган натижалар таҳлили	56
Мамадалиева Л.К., Зокиров С.И. Соф яримўтказгичли Ge ва Si асосидаги қуёш элементлари асосий хусусиятларининг ҳароратга боғлиқлигини тадқиқ қилишнинг алгоритмик модели	60
КИМӨВИЙ ТЕХНОЛОГИЯ ВА ЭКОЛОГИЯ	
Мухтаров А.П., Исакулова М.Ш. Квант кимёвий методлар ва улар асосида ҳисоблар	66
Сотибоддиев Б., Махкамова Д., Жаббаров Т., Усмонова З., Дехканов З. Паст навли фосфоритларни нитрат кислотали бойитиш	70
Джураев Д., Тоиров И.Ж., Бадалов С.М., Уришев А.Э. Ғўзаларни дефолиация қилишдаги муаммолар	74
Тоғиев Р.Р., Мирзакулов Х.Ч., Бобокулова О.С., Меликулова М.Э. Караумбет кўли қуруқ аралаш тузларини қайта ишлаш жараёнига технологик параметрларининг таъсири	78
ИЖТИМОИЙ-ИҚТИСОДИЙ ФАҢЛАР	
Ганиев Д.К. Ҳозирги кунда савдо фаолиятининг ташкилий-ҳуқуқий асослари	83
Мамажонов А.А., Хакимов Д.В., Махмудова С.Х., Жарқинбоев Ш.Б. Мақсадни бақариш асосида ходимларни ишга жалб этиш (КРІ бўйича)	89
ҚИСКА ХАБАРЛАР	
Бурханов А., Абдукаххоров З., Рахимов Я.Т., Тошпулатов К.Я. Вал типидagi деталларнинг ишчи юзасига еприлишга чидамли материал билан қоплаш орқали қайта тиклаш	98
Халилов Ш.З., Кучкаров Б.У., Исмоилова Д.С. Ишқаланиш даврида силкинишнинг айрим масалалари	101
Зокирова З.Т. Ишлаб чиқариш жараёнида босим остида қолиб чиқариш	103
Тошпулатов К.Я., Кахаров С., Азамбаев М., Рахимов Я., Абдукаххоров З. Тишли гиддираклари ишчи юзасининг юза тозалиги ва унинг ўлчамлари аниқлик даражасини ёйишлишига таъсири	106
Каюмов А.Д., Зафаров О.З., Каюмов Д.А. Автомобиль йўлларини кенгайтириладиган участкаларидаги йўл пойини турғунлиги ва мустаҳкамлигини таъминлаш	110
Адилов О.К., Худоёров Ш.Т., Уразов Б.А., Умиров И.И. Автомобил транспортининг атроф муҳитга антропоген таъсири	113



6-расм. Занжирли узатмадаги шовкинни етакловчи юлдузча валидаги буровчи моментга (каршилигини) боғлиқлик графиги. 1 – мавжуд занжирли узатма; 2 – тавсия этилган занжирли узатма.

Олинган боғлиқлик графикаларини



7-расм. Тавсия қилинган қайишқоқ элементли занжирли узатмада шовкин даражасини резинали втулка бикрлигига боғлиқлик графикалари. Бу ерда 1-150 Нм юкланишда; 2-105 Нм юкланишда.

тахлилига кўра (7-расм) таъкидлаш мумкинки, занжир таркибли ролиги резинали втулканинг бикрлиги ортиши билан занжирдаги шовкин даражаси нозичикли қонуниятда камайиб боради. Бунинг асосий сабаби, юмшоқ резина деформацияланиши катта, унда энергияни ютилиши (диссипация) юкори бўлади.

Шунинг учун занжирдаги шовкинни камайтириш учун занжирнинг таркибли ролиги резинани втулкаси бикрлигини $(1,0 \div 3,2) \cdot 10^4$ к/м оралиғида олиш берилган юлдузча валидаги юкланишларда шовкинни $(2,25 \div 3,0) \cdot 10^3$ Дб оралиғида бўлишини таъминлайди.

Адабиётлар

- [1]. А. Джураев, Б.Давидбоев, А.Мамахонов. Қайишқоқ элементли ва таранглаш қурилмали занжирли механизмларни кинематик ва динамик таҳлили. Монография. Тошкент. 2014.
- [2]. А.Джураев, А.Мамахонов, А.Махмудов, Э.Алиев. Цепная передача. Патент. Рес. Узб. № FAP 01288, 30.03.2018, Бюл., №3.
- [3]. А. Джураев, А. Мамахонов, Analysis the uneven gear ratio chain transmission with elastic roller sleeve, Vienna European science review, section 7, p.102-106, 2017/0.3 б.т.
- [4]. Веденяпин Г.В. Общая методика экспериментального исследования и обработка опытных данных. М.: Колос. -1973. -199 б.
- [5]. Немец И. Практическое применение тензорезисторов. Пер. счешского. М.: Энергия. -1970. -144 б.
- [6]. Менли Р. Анализ и обработка записей колебаний. М.: Машиностроение. -1972. -368 б.

ҲОВАКЛИ АНТИФРИКЦИОН МАТЕРИАЛЛАРНИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИНИНГ ЗАМОНАВИЙ ҲОЛАТИ

Ф.Р. Норхуджаев¹, О.Р. Худайбердиев²

¹Ислом Каримов номидаги Тошкент Давлат техника университети,

²Анджон машинасозлик институти,

norhojaev.fayzulla.65@mail.ru, oribjon.xudayberdiyev@mail.ru.

(Қабул қилинди 5.04.2019 й.)

This article deals with the production of porous antifriction materials, pressing and modern methods of burning products.

Key words: Porous antifriction materials, sliding bearing, metal and nonmetallic powder.

В данной статье рассмотрены вопросы производства пористых антифрикционных

материалов, прессования и современные методы обжига изделий.

Ключевой слова: Пористые антифрикционные материалы, подшипник скольжения, металл и неметаллический порошок.

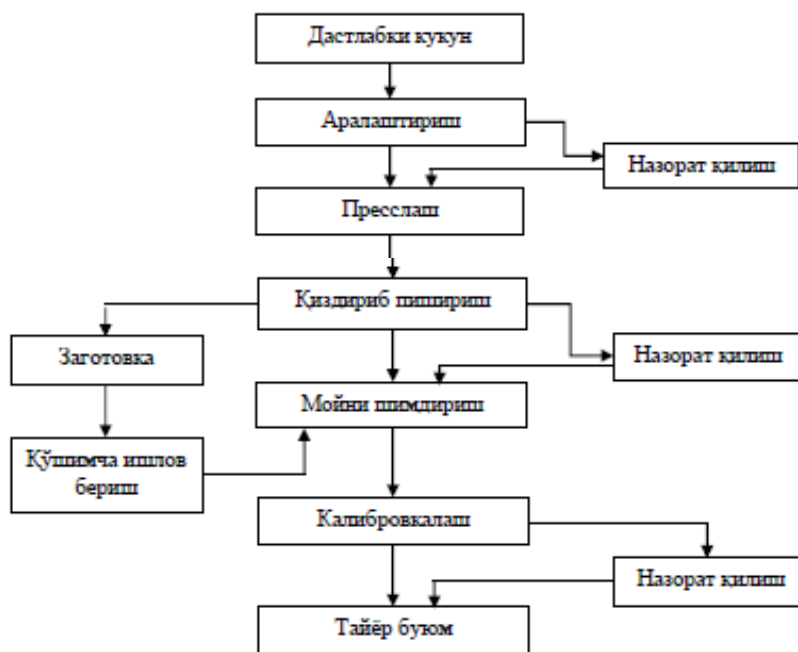
Ушбу мақолада ғовакли антифрикцион материалларни ишлаб чиқаришида хом ашёни тайёрлаш, буюмларни қолпилаш ва буюмларни қиздириб пишириш технологияларини замонавий ҳолати келтирилган.

Таянч сўзлар: Ғовакли антифрикцион материаллар, сирпаниш подшипниклар, металл ва нометалл кукунлар.

Ишқаланиш узеллари учун материаллар тайёрлаш технологиясига қўйиладиган асосий талабларга имкон даражада технологик жараённинг оддийлиги, уни ишлатишни қулайлиги, дастлабки хом ашё, ёрдамчи материал ва жиҳозларни ноёб бўлмаганлигини қўлланилиши ҳамда механизациялаш ва автоматлаштириш юқори даражада бўлиши кабилар киради. Мис ва темир кукунлари асосли ўз-ўзини мойлайдиган ғоваксимон сирпаниш подшипниклар ва 1-расмда кўрсатилган схема асосида уларни тайёрлаш технологияси ишлаб чиқаришда энг кўп тарқалгани ҳисобланади. Бу схема асосида ғоваклиги 15-35 % гача бўлган материаллар тайёрланади.

Сирпаниш подшипниклари, торецли ва радиал зичлагичлар ҳамда ғоваклиги 10-15 % гача бўлган бошқа буюмлар ва айниқса, таркибида куруқ мой ролини ўйнайдиган моддалар учун нисбатан зич материалларни олиш икки даражали пресслаш ва қиздириб пишириш ёки қиздириб пиширилган брикетни ҳажмий сиқшни қўллаган ҳолда амалга оширилади.

Шундай қилиб, буюмни тури, унинг вазифаси ва уни тайёрлаш учун қўлланиладиган материалга боғлиқ



1-расм. Ғовакли антифрикцион материаллар тайёрлаш жараёнининг схемаси.

равишда жараённинг технологик схемаси танланади ва буюмни тайёрлашнинг оптимал тартиби ҳамда ҳар бир бажариладиган операцияларга талаблар ишланади.

1. Дастлабки хом ашёни тайёрлаш

Композицион материаллардан қиздириб пишириб тайёрланадиган буюмлар учун дастлабки хом ашё сифатида металл ва нометалл кукунлар хизмат қилади. Металл кукунларининг хоссалари стандарт ёки техник шартларда кўрсатилган. Дастлабки хом ашёга қўйилган асосий талабга ҳар бир партиядан унинг хоссалари турғун бўлиши керак, бу эса тайёрланадиган материаллар ва буюмлар хоссаларини қайта таъминлаб беради. Бу мақсадда шихта тайёрлаш учун ишлатиладиган дастлабки кукунлар бир қатор тайёрланувчи операциялардан ўтади: қайта тикланувчи юмшатиш, майдалаш, фракциялар ажратиш, мавжуд қўшимчалар ва қатламларни чиқариб ташлаш мақсадида элаш, қуритиш ва тоблаш.

Қайта тикланувчи юмшатиш асосий металлда оксидлар ва қўшимчалар ҳамда легирловчи элементлар кўринишда юқори миқдорда кислородга эга бўлган кукунлар учун қўлланилади. Кукунларда оксидларнинг мавжудлиги унинг пластиклигини камайтиради, бу

эса ўз навбатида керакли зичликка эга бўлган буюм олиш учун пресслаш босими ҳамда пресс-қолипни ейилишини ҳам оширади.

Намлик ва буғланувчан қўшимчаларни йўқотиш мақсадида графит юқори ҳароратда, яъни олинадиган буюмнинг киздириб пишириш температурасига яқин бўлган ҳароратда киздиришга жалб қилинса, адсорбцияланган намликни бартараф этиш, элаш жараёнини олиб ташлаш ва енгиллаштириш учун олтингугурт ва сульфидлар паст температураларда қуритилади.

Шихтани тайёрлаш – материал тайёрлашнинг технологик жараёнида энг муҳим бўлган операциялардан биридир. Аралаштириш сифати ва ташкил этувчи материалнинг аниқ дозироксидан унинг охириги таркиби, хоссаси ва кейинги операцияларда ўзини тутиши боғлиқ бўлади. Графит, олтингугурт ёки бошқа куруқ мойга эга бўлган қоришмалар учун майдаловчи жисмга эга бўлмаган эксцентрик ўққа эга бўлган, моддани мойлашни амалга оширмайдиган, асосий металл кукун заррачаси куруқ мойлашга эга бўлган конус туридаги қоришгичлар талаб этади. Намлагич сифатида 0,5 – 1,0 % машина мойи, 2-3 % гача бензин ёки спирт ва шунга ўхшаш моддаларни ташкил этади.

Намлагичнинг вазифаси – кимёвий нотекисликни бартараф этиш ва шихта компонентлари (масалан, графит, олтингугурт, сульфидлар) нинг солиштирма массасига нисбатан енгил чанглатишдир.

Бизга умум маълум бўлган тавсияларга асосан, қоришгич [1,2] ҳажмига нисбатан 30 % гача тўлмайди. Ташкил этувчи шихтани барабан типдаги қоришгичга юклашда қоришманинг баъзи бир компонентлари маълум бир тартибда ушлаб қолинади. Биринчи навбатда бу мойлаш ролини бажаврувчи графит, олтингугурт ва бошқа моддаларга ҳамда намлагичларга ҳам тегишлидир.

Аввал ҳар қандай нисбатда металл кукунлар юкланса, сўнгра графит ёки бошқа шунга ўхшаш қўшимчалар юкланади. Аралаштиригичлар беркитилади ва шихта аралаштирилади, шундан сўнг бошқа металл қўшимча қўшилади. Худди шундай кетма-кетликдаги аралаштириш қаттиқ қоришмалар ҳосил бўлиши ва материални бир-бирига илашишини ҳамда ёпишиб қолишини олдини олади.

Қоришма куруқ ҳолатда тахминан 1 – 1,5 соат мобайнида аралаштирилади, шундан кейин унга намлик ҳосил қилувчилар қўшилади ва сўнгра кейинги аралаштириш давом эттирилади. Жараённинг вақти ва аралаштириш усули юза ҳолатга, заррачанинг шакли ва ўлчамига ҳамда кейинги операцияларни бажаришда кукуннинг фаоллигига сезиларли даражада таъир этади.

Шихтанинг макроҳажмидаги компонентларнинг микро тақсимланишига турли технологик омиллар таъсир кўрсатади, жумладан компонентлар ўртасидаги фазалар чегаралари юзаларини аниқловчи гранулометриқ таркиб, зарранинг шакли ва юзасининг ҳолати, компонентларнинг миқдорий нисбатлар каби омилларни кўрсатишимиз мумкин [3].

2. Буюмларни қолиплаш

Ишқаланиш узелларининг жуда ҳам кўп деталлари дастлабки кукунлар қоришмаларидан буюмнинг керакли шаклини бера оладиган тобланган юқори легирланган ёки қаттиқ қотишмалардан тайёрланган пресс-қолипларда гидравлик ёки механик прессларда прессланади. Пресслаш жараёнини мураккаблиги асосан пресс-қолипни конструкциясини ишлаб чиқиш ва пресслаш схемасини танлаш билан боғлиқ бўлади. Энг оддий пресслаш усули бир томонлама пресслаш усулидир, лекин, у фақат унча катта бўлмаган баландликка эга бўлган буюмлар учун қўлланилади.

Одатда втулкани баландлигини диаметрига нисбати 1,5 деб рухсат этилган, ўз навбатида баландликдан буюмнинг зичлигини бир текисда тақсимланиши боғлиқ бўлади. Автоматик прессда втулкани (сирпаниш подшипнигини) пресслаш учун қўлланиладиган пресс-қолипининг тузилиш тамойили 2-расмда тасвирланган.

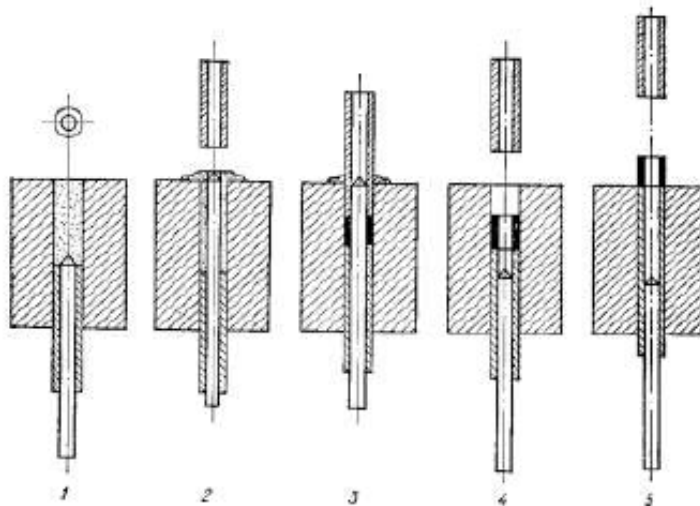
Бу ерда юқориги ва пастки пуансонлар пресснинг юқориги ва пастки рамалар билан бириктирилган бўлиб, матрица пресс столига маҳкамланган. Дастлабки 1 - ҳолатда пресс

столнинг текис юзаси бўйлаб пресс-қолип бўшлиғига автоматик тарзда таъминловчи тармоқ ҳаракатланади. Тескари ҳаракатланишда таъминловчи тармоқдан ортиқча кукун чиқарилиб юборилади, сўнгра юқориги пуансон туширилади (2-ҳолат) ва кейин матрица бўшлиғига туширилгандан сўнг пастки пуансонни ҳаракати бошланади (3 -ҳолат). Пресслаш тутагандан кейин иккала пуансон ҳам юқорига қараб ҳаракатланади (4-ҳолат) ; пастки пуансон прессланган детални столнинг юзасига итаради (5-ҳолат). Ҳаракатланувчи таъминлагич кукунни билан қабул қилгичнинг тарновига туширади. Пастки пуансон ҳаракати матрица бўшлиғини кукунлар билан яхши тўлдиришга хизмат қилади.

Ғоваклиги 15-35 % бўлган буюмларни пресслаш антифрикцион қиздириб пиширилган материаллар учун оптимал бўлиб, зичланиш бир мартали цикл билан бажарилади. Нисбатан кичик қийматдаги ғовакликка эга бўлиш такрорий пресслашни охирига етказиш цикли ёки икки мартали пресслаш цикли қиздириб пиширишдан сўнг ёки бошқа зичланиш усуллари билан сиқшни қўлашни талаб этади.

Пресслашда қўлланиладиган босим қиймати шихта материалларини мустаҳкамлиги ва пластиклиги ва уларнинг миқдорий нисбатлари, мойлашнинг мавжудлиги, пресс-қолипнинг конструкцияси, кукун заррачасини қиймати ва унинг шакли, прессланадиган буюмнинг ўлчами ва шаклига ва бошқа омилларга боғлиқ бўлади.

Шунинг учун пресслаш босими прессланадиган буюмга ва унинг ғоваклигига қўйилган аниқ талаблар билан аниқланади. Бизга маълумки, прессланадиган материалларни қаттиқлиги юқори бўлса, пресслашдаги куч шунчалик катта бўлади. 15-20 % ғовакликка эга бўлган темир, мис, никель ва уларнинг қоришмаларидан тайёрланган деталларни намуналарини пресслаш учун 6-7 т/см² босим керак бўлади [1]. Буюмнинг ғоваклиги ошиши билан пресслаш босими камаяди.



2-расм. Втулкани пресслашдаги кетма-кетлик операциялари.

3. Буюмни қиздириб пишириш

Буюмни қиздириб пишириш – кукун металлургияси усулида материаллар тайёрлаш технологиясининг бош операцияларидан биридир. Қиздириб пишириш жараёнида дастлабки шихта таркибига кирган модда заррачаси конгломерати металл матрица ва ғовак, нометалл қўшимчалар, интерметалл ва бошқа ташкил этувчилардан ташкил топган композицион материалга айланади, асосий металл матрицада ҳосил бўлади.

Қиздириб пишириш ярим дисперсли тизимларни зичлашда механик контактларни миқдори ва сифатини ўзгариш йўналишларида рўй берадиган ҳодисаларнинг йиғиндисидир. Бу ўзгаришларнинг асосида қиздириб пишириладиган материал ташкил этувчилари компонентларининг диффузия асосидаги ўзаро таъсирлашув жараёнлари ётади, бу жараённинг тўлиқ кечиши ўзаро таъсирлашувчи компонентлар миқдорий жараёнларини тартиби, унинг кимёвий таркиби, диффузияли контактнинг юзаси ва унинг жадаллашишига таъсир қилувчи шартларга боғлиқ бўлади.

Жараёнларнинг мураккаблиги ва жуда кўп омиллар бу жараёнларнинг кечишига таъсир кўрсатади, ҳар бир тизим, материал композицияси ва буюм турининг структураси ва хоссасини ўзгариш характерини ўзига хос томонларини ўз ичига олади.

Қиздириб пишириш қиздириб пишириладиган брикетнинг зичлиги, ҳажми ва массасини ўзгариши, янги фаза – ҳолат диаграммаси ва ўзаро таъсирлашув характериға кўра қўшиладиган компонентларни ўзаро таъсирлашув маҳсулоти ҳосил бўлиши билан рўй беради. Қиздириб пишириш билан боғлиқ бўлган жараёнларнинг умумий қонуниятлари бир қатор ишларда ифода этилган [4-6].

Қиздириб пиширишнинг энг қулай усулларидан бири эрийдиган затворға эға бўлган контейнерда кукунларни қиздириб пишириш усулидир. Бу усулнинг ютуғи термик ишлов бериш учун мўлжалланган ҳар қандай қиздириш печида қиздириб пишириш операциясини ўтказиш имкониятининг мавжудлиги ва контейнерда қиздириб пишириладиган буюмни атрофида ҳимояловчи газ муҳитининг юзаға келтириш мумкинлиги ҳисобланади. Контейнер цилиндр ёки тўғри бурчакли шаклға эға бўлиши мумкин.

Буюм ўрнатилгандан кейин затворға қум сепилади ва сепилган кукун қиздирилганда эрийди ва контейнернинг ички қисми герметик ҳолида бўлиши керак.

Қиздириб пишириш ҳарорати интервали одатда, металлнинг эриш ҳароратини 0,7-0,8 қилиб олинади, бироқ ҳар бир алоҳида ҳолатларда композицион материалнинг талаб этилган хоссаси ва структурасиға инobatта олган ҳолда экспериментал томондан аниқлаштирилади ҳамда интенсив равишда ўлчамларни ўзгариши кузатилади, маълум бир вақтда бу ўзгариш секинлашади ва кейинги ушлаб туриш вақтларда амалий жиҳатдан ўлчамларни ўзгариши доимий бўлиб қолади.

Қиздириб пиширишда шихтада мавжуд бўлган темир, мис, никель ва бошқа металлларни оксидларини қайта тикланиш жараёнлари рўй беради. Қиздириб пишириш тартиби баъзи бир легирловчи элементларни охириги таркибига таъсир қилади ва улар қиздириш жараёнида буғланиши ёки ёниб кетиши мумкин бўлади. Жумладан, графит қиздириб пиширишда металл кукунлардаги оксидлар билан ўзаро таъсирлашувни оқибатида қисман эрийди. Темир асосдаги материалға графит қўшилиши оқибатида перлит ёки цементитнинг алоҳида қўшимчаларига эға бўлган структура ҳосил қилиб, қисман эрийди. Ёниб кетадиган графитнинг миқдори қиздириб пишириш ҳарорати, вақти ва муҳитига ҳамда кукунлардаги оксидларнинг миқдори ва таркибига боғлиқ.

Шундай қилиб, у ёки бу омилнинг таъсири, материал таркиби ва талаб этилган хоссани инobatта олиб, қиздириб пишириладиган материалдан тайёрланган буюмнинг талаб этилган шакли ва ўлчамини таъминлаб бера оладиган ҳар бир аниқ материал ва буюмни қиздириб пишириш ҳароратини аниқлаб беради.

Адабиётлар

- [1]. Кипарисов С.С., Либенсон Г.А. Порошковая металлургия –М., Металлургия, 1991. С. 430
 - [2]. Порошковая металлургия. Материалы, технология, свойства, области применения: Справочник/ И. М. Федорченко, И. Н. Францевич, И. Д. Радомысльский др. Отв. Ред. И. М.Федорченко, - Киев. Науч думка, 1985- 624 с.
 - [3]. Бабиг Б.Н. Вершинина, Глебов В.А. и др. Металлические порошки и порошковые материалы: справочник, под ред. Ю.В.Левинского М.: ЭКОНОМЕТ, 2005: - 520 с.
 - [4]. В.П.Ялгаев, М.В.Ярмолик. Новые материалы и изделия из металлических порошков. Технология. Производство. Применение. Сборник трудов третьего международного научно-практического семинара. Йошкар-Ола 28-3 июня 2011 с. 121-123
 - [5]. J.F.Jsara and Aumund-Kopp, Additive Manufacturing with Metall Powders: Design for Manufacture Evolves into Design for Function, Powder Metall. Rev, Vol 3 (№2), 2014, P. 41-51.
- Скороход В.В. Реологические основы теории спекания. Киев. Наук. Думка, 1982. – С.152.