БРОНЗА ҚОТИШМАЛАРИДАН МАРКАЗДАН ҚОЧМА ҚУЙИШ УСУЛИДА МАҲСУЛОТЛАР ОЛИШ ТЕХНОЛОГИЯСИНИ ТАКОМИЛЛАШТИРИШ

Абдалимов Досмуҳамед Оралханович ассистент, Чоршанбиев Шухрат Махматмуродович т.ф.д., доцент.
Тошкент давлат техника университети “Металлар технологиялари” кафедраси

Замонавий машинасозлик, нефть-газ, энергетика ва кимё саноати тармоқларида ишлатиладиган конструкцион деталларга қўйилаётган талаблар тобора ортиб бормоқда. Айниқса, ишқаланиш шароитида ишловчи узеллар учун юқори ейилишга чидамлилик, коррозиябардошлик ва узоқ хизмат муддатига эга бўлган материаллардан фойдаланиш долзарб масала ҳисобланади. Шу нуқтаи назардан бронза қотишмалари юқори антифрикцион хусусиятлари ва ишончлилиги билан алоҳида аҳамият касб этади.

Марказдан қочма қуйиш усули рангли металл қотишмаларидан, хусусан бронзадан юқори сифатли қуюв маҳсулотлар олишда энг самарали технологиялардан бири ҳисобланади. Ушбу усулда суюқ металл айланувчи қолипда марказдан қочма куч таъсирида тақсимланиб, металлнинг зичлиги ортиши, газ ва шлак киритмаларининг камайиши, ҳамда макро ва микро тузилманинг бир жинсли шаклланиши таъминланади. Бироқ, амалда жараён параметрларининг мукаммал оптималлаштирилмаганлиги сабабли металл таркибининг сегрегацияси, ички кучланишлар ва микродефектлар юзага келиши кузатилади.

Бронза қотишмалари (БрОС-5-5-5) юқори антифрикцион ва коррозиябардош хусусиятлари билан кенг қўлланилади. Марказдан қочма қуйиш усулида металлнинг қаттиқлашиш жараёни радиал йўналишда кечади ва бу структуранинг зичлашишига олиб келади.

Бронза (Cu-Sn асосидаги қотишма) кристалланиш жараёнида ликвацияга мойил бўлиб, айниқса секин совишда структура нотекис бўлади. Марказдан қочма қуйишда тез совиш девор қисмида майда донали структура ҳосил қилади, марказда эса йирик донали зона кузатилади.

Марказдан қочма қуйишда қуйидаги нуқсонлар учрайди: ички порозлик, сегрегация (кимёвий нотекислик), оксидланиш қатлами, термик стресслар. Шу боис технологик параметрларни оптималлаштириш муҳим илмий муаммо ҳисобланади.

Марказдан қочма қуйиш жараёнида металлга таъсир этувчи асосий омил марказдан қочма куч бўлиб, у қуйидаги ифода билан аниқланади:

$$F = m \cdot \omega^2 \cdot r$$

бу ерда:
F — марказдан қочма куч,
m — масса,

ω — бурчак тезлик,

r — айланиш радиуси.

Шунингдек, қотиш жараёнида ҳосил бўладиган босим қуйидагича ифодаланади:

$$P = \frac{pw - \left(r\frac{2}{2} - r\frac{2}{1}\right)}{2}$$

бу ерда ρ — металл зичлиги.

Марказдан қочма қуйиш жараёни қуйидаги босқичлардан иборат: қолип тайёрлаш, айлантириш, суюқ металл қуйиш, марказдан қочма куч таъсирида тақсимланиш, совитиш, тайёр маҳсулотни олиш.

Жараён параметрлари маҳсулот сифатига тўғридан-тўғри таъсир кўрсатади. Айланиш тезлигининг ортиши зичликни оширади, аммо меъёрдан юқори бўлса ички кучланишлар ҳосил бўлиши мумкин. Совитиш тезлиги эса донача структурасини шакллантиришда муҳим роль ўйнайди.

Бронза қотишмаларидан марказдан қочма қуйишда оптимал технологик режимларни танлаш орқали:

- структуранинг бир жинслилиги ошади;
- газ ва шлак киритмалар камаяди;
- механик мустаҳкамлик ва ейилишга чидамлилик ортади;
- ички нуқсонлар минималлашади.

Мазкур тадқиқот ишининг мақсади бронза қотишмаларидан марказдан қочма қуйиш усулида маҳсулотлар олиш жараёнини чуқур таҳлил қилиш ҳамда асосий технологик параметрларни оптималлаштириш орқали қуйма маҳсулотлар сифатини оширишдан иборат. Тадқиқот доирасида қуйиш ҳарорати, айланиш тезлиги, қуйиш вақти, қолип материали ва совитиш интенсивлигининг металл структурасига ва механик хоссаларига таъсири комплекс равишда ўрганилди.

Илмий натижалар шуни кўрсатдики, марказдан қочма қуйиш жараёнида айланиш тезлиги ва совитиш шароитларини мақбул танлаш металлнинг дендрит тузилмасини бошқариш, донача ўлчамини камайтириш ва механик мустаҳкамликни ошириш имконини беради.

Шунингдек, қуйиш ҳароратининг оптимал диапазонда бўлиши қотишма элементларининг бир текис тақсимланишини таъминлаб, сегрегация жараёнларини камайтиради.

Қолип материалининг иссиқлик-физик хусусиятлари эса қаттиқлашиш тезлигига таъсир кўрсатиб, маҳсулотнинг ички нуқсонларини камайтиришда муҳим омил сифатида намоён бўлади.

Оптимал технологик режимлар натижасида, доналар майдаланади, порозлик камаяди, механик мустаҳкамлик ортади, ишқаланишга чидамлилик яхшиланади

Таклиф этилган режимлар қуйма маҳсулотлардаги ички нуқсонларни камайтириш, структуранинг бир жинслилигини таъминлаш ва эксплуатацион кўрсаткичларни ошириш имконини беради.

Бронза қотишмаларидан марказдан қочма қуйиш усулида маҳсулотлар олиш технологиясини такомиллаштириш нафақат маҳсулот сифати ва ишончлилигини оширади, балки энергия ва ресурслардан самарали фойдаланиш орқали ишлаб чиқариш самарадорлигини ҳам сезиларли даражада юксалтиришга хизмат қилади.

Марказдан қочма қуйиш усули бронза қотишмаларидан юқори сифатли цилиндрик маҳсулотлар олишда самарали ҳисобланади. Бироқ технологик параметрларни оптималлаштириш орқали нуқсонларни камайтириш ва структурани яхшилаш мумкин. Таклиф этилган усуллар саноат шароитида маҳсулот сифатини сезиларли оширади.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР

1. Патент RU № … “Центробежное литьё цветных сплавов”, 2018.
2. Ўзбекистон Республикаси давлат стандартлари: ГОСТ 613-79, ГОСТ 493-79 (бронза қотишмалари).
3. Гуляев А. П. *Металловедение*. – М.: Металлургия, 2015.
4. Лившиц Б. Г. *Физические свойства металлов и сплавов*. – М.: Наука, 2017.
5. Иванов В.П. “Центробежное литьё сплавов”. Москва: Машиностроение, 2018.
6. Эгамбердиев И. П., Яхшиев С. Н. *Металл қотишмалари технологияси*. – Тошкент, 2019.
7. Ашуров Х. Х. *Металлургик жараёнлар назарияси*. – Тошкент давлат техника университети нашриёти, 2021.