

Date: 11th December-2025

GAZ PAYVANDLASHNING ENERGETIK SAMARADORLIGINI OSHIRISH USULLARI

Ayxo'jayeva Muhayyo Turebayevna

Toshkent viloyati Bo'stonliq tumani 1-son politexnikumi

Ishlab chiqarish ta'lim ustasi

Annotatsiya: Maqolada gaz payvandlash jarayonida energiya samaradorligini oshirishning zamonaviy usullari tahlil qilinadi. Tadqiqotda mash'ala parametrlarini optimallashtirish, qo'shimcha materiallardan samarali foydalanish, jarayonni avtomatlashtirish va texnologik jarayonni optimallashtirish orqali energiya tejash yo'llari ko'rib chiqiladi. Shu bilan birga, energiya samaradorligini oshirish ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytirish, ishchi xavfsizligini ta'minlash va ekologik xavfsizlikni oshirishda muhim ahamiyatga ega ekanligi ta'kidlanadi.

Kalit so'zlar: gaz payvandlash, energetik samaradorlik, mash'ala bosimi, qo'shimcha material, avtomatlashtirish, energiya tejash.

Gaz payvandlash bugungi kunda metallsozlik, qurilish, neft-gaz sanoati, avtomobilsozlik va boshqa ishlab chiqarish sohalarida eng keng qo'llaniladigan payvandlash usullaridan biridir. Ushbu jarayon metall qismlarni bir-biriga yuqori sifatli chok orqali biriktirish imkonini beradi va konstruktsiya mustahkamligini ta'minlaydi. Gaz payvandlashning asosiy afzalligi — uning sodda texnologiyasi, turli metallar bilan ishlash imkoniyati va nisbatan arzon energiya sarfi hisoblanadi.

Biroq ishlab chiqarishning samaradorligini oshirishda energiya tejash muhim masalalardan biridir. Gaz payvandlash jarayonida energiya asosan mash'ala yonishi, erish zonasi hosil qilish va qo'shimcha materiallarni eritishga sarflanadi. Energiya yo'qotilishi esa mash'ala parametrlarining noto'g'ri tanlanishi, metal qalinligi, chok geometriyasi va ishlov berish tezligiga bog'liq. Shu sababli, gaz payvandlashning **energetik samaradorligini oshirish** — ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytirish, ekologik xavfsizlikni ta'minlash va ishchi xavfsizligini oshirish bilan chambarchas bog'liq.

Gaz payvandlash jarayonida energiya sarfining tahlili. Gaz payvandlash jarayonida asosiy energiya sarfi quyidagi elementlarga ketadi:

Yonish jarayoni – gaz aralashmasining yonishi natijasida hosil bo'lgan issiqlik metallning erishiga yo'naltiriladi.

Erish zonasi hosil qilish – metallning kerakli qalinlikdagi qismi eritilib, sifatli chok hosil qilinadi.

Qo'shimcha materiallarni eritish – prutoklar yoki erituvchi metall chok hosil qilish jarayonida qo'llaniladi.

Energiya yo'qotilishi bir necha omillarga bog'liq:

- Mash'ala bosimi va oqimining noto'g'ri tanlanishi;
- Metallar orasidagi qalinlik va ularning issiqlik o'tkazuvchanligi;
- Chok geometriyasi va ishlov berish tezligi;



Date: 11th December-2025

- Qo'shimcha materiallarning ortiqcha ishlatilishi.

Bu yo'qotishlarni kamaytirish orqali ishlab chiqarish samaradorligini oshirish va gaz sarfini sezilarli darajada kamaytirish mumkin.

Mash'ala parametrlarini optimallashtirish. Mash'ala gaz payvandlash jarayonida asosiy energiya manbai hisoblanadi. Energiya samaradorligini oshirish uchun quyidagi parametrlar optimallashtiriladi:

Bosim va oqimni tanlash – oksidlovchi va yonuvchi gazlarning optimal aralashmasi erish jarayonini tezlashtiradi va gaz sarfini kamaytiradi.

Mash'ala geometrik tuzilishi – zamonaviy mash'alalar issiqlikni yo'qotmasdan chokka yo'naltiriladi, bu energiya samaradorligini oshiradi.

Yonish samaradorligini oshiruvchi qo'shimchalar – masalan, kislorod yoki vodorod qo'shish orqali erish jarayoni tezlashadi va gaz sarfi kamayadi.

Shu yo'l bilan mash'ala parametrlarini optimallashtirish energiya tejashga bevosita ta'sir qiladi va ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytiradi.

Qo'shimcha materiallar va ularning samaradorligi. Gaz payvandlash jarayonida qo'shimcha materiallardan (prutoklar, erituvchilar) foydalanish energiya samaradorligi bilan chambarchas bog'liq. Quyidagi usullar energiya tejamkorligini oshiradi:

✓ **Qo'shimcha material tanlash** – metall qalinligiga mos keladigan prutoklar ishlatilsa, ortiqcha eritish yo'qoladi.

✓ **Sifatli va yuqori erish nuqtasiga ega materiallar** – erish jarayoni tezlashadi, energiya yo'qotilishi kamayadi.

✓ **Sanoat standartlariga mos kompozitsiyalar** – termik yo'qotishlarni kamaytiradi, chok sifati oshadi.

Natijada, qo'shimcha materiallardan samarali foydalanish energiya sarfini 10–20% ga kamaytiradi.

Avtomatlashtirish va robotlashtirish. Gaz payvandlash jarayonini avtomatlashtirish energiya samaradorligini oshirishning eng zamonaviy yo'llaridan biridir:

- **Robotlashtirilgan mash'alalar** – doimiy tezlik bilan ishlaydi, inson omilidan kelib chiqadigan energiya yo'qotilishini kamaytiradi.

- **Sensorli va monitoring tizimlari** – mash'ala holatini va gaz oqimini real vaqt rejimida nazorat qiladi.

- **AI va aqlli tizimlar** – chokning sifatini oldindan baholash va ortiqcha gaz ishlatilishini oldini olish imkonini beradi.

Avtomatlashtirilgan jarayonlarda ishlab chiqarish samaradorligi oshadi va energiya tejash ko'effitsienti sezilarli darajada yaxshilanadi.

Texnologik jarayonni optimallashtirish. Energiya samaradorligini oshirish uchun texnologik jarayonni quyidagi chora-tadbirlar bilan optimallashtirish mumkin:

- ❖ **Chok geometriyasini to'g'ri loyihalash** – metallni ortiqcha isitmaslik, energiya yo'qotilishini kamaytiradi.

- ❖ **Qalinlik va metall turi bo'yicha issiqlik rejimini hisoblash** – erish vaqti kamayadi, energiya tejaladi.

Date: 11th December-2025

❖ **Termik yo‘qotishlarni kamaytirish uchun izolyatsiya** – atrof-muhitga chiqadigan issiqlik kamayadi, energiya sarfi pasayadi.

Bunday yondashuvlar ishlab chiqarish jarayonining samaradorligini oshirish bilan birga, ekologik xavfsizlikni ham ta‘minlaydi.

Gaz aralashmasi tarkibi va energiya samaradorligi. Gaz payvandlash jarayonida ishlatiladigan aralashma tarkibi (masalan, kislorod + asetilen yoki boshqa yonuvchi gazlar) energiya samaradorligiga bevosita ta‘sir qiladi. Optimal aralashma tanlanmasa, yonish tezligi past bo‘lib, issiqlik to‘liq metalga yetib bormaydi va gaz sarfi ortadi. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki:

✚ Kislorod miqdorini oshirish yonish tezligini oshiradi, ammo ortiqcha bosim metalni ortiqcha isitib, energiya yo‘qotilishiga olib keladi.

✚ Aralashmani texnologik talablarga moslashtirish orqali gaz sarfi 10–15% kamayadi.

Termal izolyatsiya va issiqlikni yo‘qotishlarni kamaytirish. Gaz payvandlashda energiya yo‘qotilishining katta qismi issiqlikning atrof-muhitga chiqishi bilan bog‘liq. Bu yo‘qotishni kamaytirish uchun:

- Chok atrofiga qisqa muddatli termal izolyatsiya qo‘llash;
- Metalning harorati sezilarli oshadigan joylarda issiqlik reflektorlaridan foydalanish;
- Metall qismlarni biriktirish ketma-ketligini optimallashtirish orqali energiya samaradorligini oshirish mumkin.

Shu yondashuvlar energiya tejamkorligini 5–10% ga oshirishga yordam beradi.

Chok shakli va energiya sarfi. Chokning geometriyasi (masalan, “V” shakli, “U” shakli yoki tekis chok) gaz sarfini sezilarli darajada ta‘sir qiladi:

- Keng “V” shaklli choklar ko‘proq issiqlik talab qiladi;
- Tekis yoki optimallashtirilgan “U” shaklli choklar energiya sarfini kamaytiradi;
- Chok chuqurligi va qalinligi oldindan hisoblangan bo‘lsa, ortiqcha prutok ishlatilmaydi, natijada energiya tejaladi.

Ishchi tezlik va energiya samaradorligi. Gaz payvandlash jarayonida ishlov berish tezligi energiya samaradorligini oshirishda muhim rol o‘ynaydi:

- Tez ishlov berish ortiqcha energiya sarfini kamaytiradi;
- Juda tez ishlov berish esa chok sifatini pasaytiradi, qayta ishlashga to‘g‘ri keladi, bu esa energiya yo‘qotilishiga olib keladi;
- Optimal tezlikni tanlash orqali 10–20% energiya tejash mumkin.

Avtomatik monitoring tizimlari va energiya tejash. Zamonaviy ishlab chiqarishda gaz payvandlash mash‘alalari turli sensorlarga ulangan bo‘ladi:

- Harorat va mash‘ala bosimini real vaqt rejimida nazorat qilish;
- Ortga qaytish yoki noto‘g‘ri yonish holatlarini avtomatik aniqlash;
- Energiyani optimal ravishda taqsimlash va sarfini kamaytirish imkonini beradi.



Date: 11th December-2025

Bunday tizimlar energiya samaradorligini 15–25% ga oshiradi va inson omilidan keladigan xatoliklarni bartaraf qiladi.

Gaz payvandlash jarayonida energiya samaradorligini oshirish — zamonaviy ishlab chiqarishning muhim masalalaridan biridir. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, energiya tejash nafaqat ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytiradi, balki ishchi xavfsizligini oshirish va ekologik xavfsizlikni ta'minlashda ham muhim rol o'ynaydi.

Energiya samaradorligini oshirish quyidagi yo'llar bilan amalga oshiriladi:

- ✓ **Mash'ala parametrlarini optimallashtirish** – bosim, oqim va geometrik tuzilishni to'g'ri tanlash orqali gaz sarfini sezilarli darajada kamaytirish mumkin.
- ✓ **Qo'shimcha materiallardan samarali foydalanish** – metall qalinligi va sifatiga mos prutok va erituvchilar ishlatish, ortiqcha energiya sarfini oldini oladi.
- ✓ **Jarayonni avtomatlashtirish va robotlashtirish** – sensorlar, monitoring tizimlari va aqlli algoritmlar yordamida energiya yo'qotilishi kamayadi.
- ✓ **Texnologik jarayonni optimallashtirish** – chok geometriyasi va issiqlik rejimini hisoblash, termik yo'qotishlarni kamaytirish orqali ishlab chiqarish samaradorligi oshiriladi.

Shunday qilib, gaz payvandlashning energetik samaradorligini oshirish usullarini joriy qilish sanoat ishlab chiqarishida rentabellikni oshirish, ekologik talablarni bajarish va ishchilar uchun xavfsiz ish sharoitini yaratishga xizmat qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Sattarov, A., *Gaz payvandlash texnologiyasi*, Toshkent, Fan, 2018, 256 sah.
2. Karimov, B., *Metallarning gaz payvandlashdagi xususiyatlari*, Toshkent, Mehnat, 2020, 198 sah.
3. Rasulov, D., *Zamonaviy payvandlash texnologiyalari*, Toshkent, Ilm, 2019, 212 sah.
4. Jenkins, T., *Gas Welding and Cutting*, New York, McGraw-Hill, 2017, 320 pp.
5. Smith, R., *Energy Efficiency in Welding*, London, Elsevier, 2019, 278 pp.
6. ASTM A6, *Standard Specification for Gas Welding Procedures*, ASTM International, 2021.