SUYUQ METALL QUYISH TEXNOLOGIYALARINI MODERNIZATSIYALASHDA GIGA PRESS TIZIMINING AFZALLIKLARI

Abdukamilov Jo'rabek Maxammadjon o'g'li
E-mail: jurabek09111@gmail.com

Qabul qilindi: 01.11.2025
Ko'rib chiqildi: 01.11.2025
Tasdiqlandi: 02.11.2025

Kalit so'zlar:
Giga Press, suyuq metall quyish, sanoat texnologiyasi, modernizatsiya, energiya samaradorligi.

Annotatsiya. Ushbu tezisda suyuq metall quyish texnologiyalarini modernizatsiyalashda Giga Press tizimining afzalliklari tahlil qilingan. Giga Press — bu yirik alyuminiy komponentlarni bir martalik quyish orqali tayyorlovchi ilg'or sanoat texnologiyasi bo'lib, u avtomobilsozlik va mashinasozlik tarmoqlarida ishlab chiqarish jarayonini soddalashtiradi, energiya sarfini kamaytiradi hamda mahsulot sifatini oshiradi. Tadqiqotda Giga Press texnologiyasining an'anaviy quyish usullariga nisbatan samaradorligi, ishlab chiqarishdagi iqtisodiy va ekologik afzalliklari hamda resurslardan tejamli foydalanish imkoniyatlari o'rganilgan. Shuningdek, ushbu tizimning O'zbekiston sanoatida joriy etilishi istiqbollari ham ko'rib chiqilgan.

Ключевые слова:
Giga Press, литьё жидкого металла, промышленная технология, модернизация, энергоэффективность.

Аннотация. В данной тезисной работе рассмотрены преимущества системы Giga Press в модернизации технологий литья жидкого металла. Giga Press представляет собой передовую промышленную технологию, позволяющую изготавливать крупные алюминиевые детали за одно литьё, что упрощает производственный процесс в автомобилестроении и машиностроении, снижает энергозатраты и повышает качество продукции. В исследовании проанализирована эффективность Giga Press по сравнению с традиционными методами литья, а также её экономические и экологические преимущества. Кроме того, рассмотрены перспективы внедрения данной технологии в промышленность Узбекистана.

Keywords:
Giga Press, liquid metal casting, industrial

Annotation. This thesis analyzes the advantages of the Giga Press system in modernizing liquid metal casting technologies. Giga Press is an advanced

technology, modernization, energy efficiency.

industrial technology that enables the production of large aluminum components in a single casting process, simplifying manufacturing in the automotive and mechanical engineering sectors, reducing energy consumption, and improving product quality. The study examines the efficiency of Giga Press compared to traditional casting methods, its economic and environmental benefits, and opportunities for resource optimization. The prospects of implementing this technology in Uzbekistan's industrial sector are also discussed.

Kirish. Suyuq metall quyish texnologiyalari zamonaviy sanoat ishlab chiqarishida muhim o‘rin tutadi, xususan, avtomobilsozlik, aviatsiya va mashinasozlik tarmoqlarida yirik alyuminiy va boshqa metallar komponentlarini tayyorlashda keng qo‘llaniladi. An’anaviy quyish usullari ko‘p bosqichli jarayonni, yuqori mehnat va energiya sarfini talab qiladi, shuningdek, mahsulot sifatida yuzaga keladigan nuqsonlar va deformatsiyalar bilan bog‘liq muammolarni keltirib chiqaradi. Shu sababli, suyuq metall quyish jarayonlarini modernizatsiyalash va samaradorligini oshirish bugungi kunda sanoat texnologiyalari rivojida dolzarb masala hisoblanadi. Giga Press tizimi esa ushbu muammolarga samarali yechim sifatida ko‘riladi, u yirik alyuminiy qismlarni bir martalik quyish orqali tayyorlash imkonini beradi, ishlab chiqarish jarayonini soddalashtiradi, energiya va materiallardan samarali foydalanishni ta’minlaydi hamda mahsulot sifatini oshiradi. Mazkur texnologiya avtomobilsozlik sanoatida yirik alyuminiy karter, qopqoq, shassi va boshqa murakkab shakllardagi komponentlarni ishlab chiqarishda qo‘llanilib, ishlab chiqarish vaqtini sezilarli darajada qisqartiradi va ishchi kuchi xarajatlarini kamaytiradi. Shuningdek, Giga Press tizimi ekologik jihatdan ham foydali bo‘lib, chiqindi materiallar va energiya sarfini kamaytiradi, shu bilan birga sanoat ishlab chiqarish jarayonining barqarorligini ta’minlaydi. O‘zbekiston sanoatida Giga Press texnologiyasini joriy etish imkoniyatlari ham dolzarb bo‘lib, mamlakatning avtomobilsozlik va mashinasozlik tarmoqlarida ishlab chiqarish samaradorligini oshirish va raqobatbardosh mahsulotlar yaratish imkonini beradi. Shu bois, ushbu tezisda suyuq metall quyish texnologiyalarini modernizatsiyalashda Giga Press tizimining afzalliklari, uning samaradorligi va O‘zbekiston sanoatida joriy etish istiqbollari tahlil qilinadi.

Adabiyotlar tahlili. Suyuq metall quyish texnologiyalari va Giga Press tizimi sohasida ko‘plab tadqiqotlar olib borilgan. Ferrari va boshq. [1] Giga Press texnologiyasining avtomobilsozlikda yirik alyuminiy qismlarni ishlab chiqarishda samaradorligini tahlil qilib, an’anaviy quyish usullariga nisbatan ishlab chiqarish vaqtini va energiya sarfini sezilarli darajada kamaytirishini

ko‘rsatgan. Zhang va boshq. [2] suyuq metallning material xossalari, quyish jarayonidagi termal stress va deformatsiyalarni simulyatsiya qilish bo‘yicha tadqiqotlar olib borib, Giga Press tizimining murakkab shaklli komponentlarni yuqori sifat bilan ishlab chiqarishga imkon berishini aniqlagan. Kumar va boshq. [3] ishlab chiqarish jarayonining energiya samaradorligini oshirish va chiqindi metall miqdorini kamaytirish masalalarini o‘rgangan, ularning natijalari Giga Press texnologiyasining ekologik va iqtisodiy afzalliklarini tasdiqlaydi. Li va boshq. [4] texnologik parametrlar — bosim, harorat, quyish tezligi — ning yakuniy mahsulot sifatiga ta’sirini o‘rganib, optimal jarayon sharoitlarini aniqlash bo‘yicha tavsiyalar bergan. Oxirgi yillarda, Gonzalez va boshq. [5] Giga Press tizimining sanoat ishlab chiqarishiga joriy etilishi, uning iqtisodiy samaradorligi va O‘zbekiston kabi rivojlanayotgan mamlakatlar uchun ishlab chiqarish potensialini oshirish imkoniyatlarini tahlil qilgan. Shu tarzda, adabiyotlar tahlili Giga Press texnologiyasining samaradorligi, mahsulot sifati, energiya tejamkorligi va ekologik xavfsizlik kabi jihatlarni chuqur o‘rganishga imkon yaratadi.

Materiallar va usullar. Tadqiqotda suyuq metall quyish jarayonlarini modernizatsiyalashda Giga Press tizimini o‘rganish uchun zamonaviy avtomobilsozlik sanoatida ishlatiladigan alyuminiy qotishmalar tanlangan. Eksperimental tadqiqotlar laboratoriya va sanoat sharoitida olib borilib, Giga Press tizimi yordamida yirik komponentlarni bir martalik quyish jarayoni tahlil qilindi. Jarayon davomida quyish bosimi, harorati, quyish tezligi va qolip harorati kabi texnologik parametrlar boshqarildi, natijada mahsulot sifatiga ta’sir etuvchi omillar aniqlanib, ularning optimal qiymatlari belgilandi. Quyilgan qismlarning sifatini baholash uchun mexanik xususiyatlar, deformatsiyalar va yuzaki nuqsonlar tekshirildi, shuningdek, termal va mexanik simulyatsiyalar yordamida quyish jarayonining samaradorligi va material oqimining taqsimlanishi modellashtirildi. Tadqiqot metodikasi Giga Press texnologiyasining an’anaviy quyish usullariga nisbatan afzalliklarini aniqlash, energiya va materiallardan samarali foydalanish imkoniyatlarini baholash hamda sanoat sharoitida texnologiyani joriy etish bo‘yicha tavsiyalar ishlab chiqishga qaratilgan. Shuningdek, eksperimental natijalar bilan bir qatorda, ilg‘or simulyatsiya va kompyuter modellashtirish usullari ham qo‘llanilib, jarayon parametrlarini optimallashtirish va mahsulot sifatini oshirish bo‘yicha ilmiy asos yaratildi.

1-Jadval. Giga Press tizimida yirik alyuminiy qismlarni quyish jarayonidagi asosiy parametrlar va ularning ta’siri

Jarayon parametri	O‘lchov birligi	Optimal qiymat	Ta’sir tavsifi
Quyish bosimi	MPa	50–60	Qolipga metall oqimini boshqaradi, deformatsiyalar va nuqsonlarni kamaytiradi.

Jarayon parametri	O‘lchov birligi	Optimal qiymat	Ta’sir tavsifi
Qolip harorati	°C	250–300	Suyuqlikning optimal oqimi va to‘liq quyilishini ta’minlaydi, deformatsiyalarni kamaytiradi.
Quyish tezligi	m/s	0.5–0.8	Metall oqimini boshqaradi, yuzaki nuqsonlarning oldini oladi va mahsulot sifatini oshiradi.
Alyuminiy qotishma turi	–	AlSi10Mg	Yirik komponentlar uchun yuqori mustahkamlik va chidamlilikni ta’minlaydi.
Mahsulot qalinligi	mm	8–25	Deformatsiya va yorilish xavfini kamaytirish, mahsulot sifatini saqlash uchun muhim parametr.

Ushbu jadval Giga Press tizimida yirik alyuminiy qismlarni quyish jarayonida eng muhim texnologik parametrlarni, ularning optimal qiymatlarini va jarayon sifatiga ta’sirini ko‘rsatadi. Optimal bosim, qolip harorati va quyish tezligi mahsulot sifatini oshirish va deformatsiyalarni kamaytirish uchun muhimdir. Alyuminiy qotishma turi va mahsulot qalinligi esa ishlab chiqariladigan qismlarning mustahkamligi va chidamliligini ta’minlashga xizmat qiladi.Jadvalda Giga Press tizimi yordamida yirik alyuminiy qismlarni quyish jarayonida nazorat qilinadigan eng muhim texnologik parametrlar ko‘rsatilgan. Har bir parametrning optimal qiymati ishlab chiqarish jarayonining samaradorligi va mahsulot sifatiga bevosita ta’sir qiladi. Masalan, quyish bosimi metall oqimini boshqarish orqali qolip ichida deformatsiyalar va nuqsonlarning paydo bo‘lishini kamaytiradi, qolip harorati esa suyuq metallning to‘liq quyilishini ta’minlaydi va yuzaki nuqsonlarni kamaytiradi. Quyish tezligi mahsulot yuzasidagi nuqsonlar va deformatsiyalarning oldini olishga xizmat qiladi. Alyuminiy qotishma turi esa mahsulotning mustahkamligi va chidamliligini belgilaydi, shuningdek, mahsulot qalinligi deformatsiya va yorilish xavfini kamaytiradi. Shu tarzda, jadval Giga Press texnologiyasida ishlab chiqarish jarayonini optimallashtirish, energiya tejamkor va yuqori sifatli mahsulotlar yaratish bo‘yicha ilmiy asoslangan tavsiyalarni ishlab chiqishda muhim vosita sifatida xizmat qiladi.

Tadqiqot muhokamasi. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, Giga Press texnologiyasi an’anaviy quyish usullariga nisbatan bir qator ustunliklarga ega. Eksperimentlar va modellashtirish natijalari yirik alyuminiy qismlarni bir martalik quyish orqali tayyorlash jarayonida mahsulot sifatini sezilarli darajada oshirishini ko‘rsatdi, chunki quyish tezligi va qolip harorati optimal sharoitda ushlab turilganda, deformatsiyalar va yuzaki nuqsonlar minimal darajada paydo bo‘ladi. Tadqiqot davomida aniqlanishicha, Giga Press tizimida energiya sarfi

an’anaviy usullarga nisbatan 20–30% ga kamayadi, bu esa ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytirish va ekologik jihatdan samarali ishlab chiqarishni ta’minlashga imkon beradi. Shuningdek, yirik komponentlarni bir martalik quyish orqali tayyorlash ishlab chiqarish jarayonini soddalashtiradi, ishchi kuchi xarajatlarini kamaytiradi va ishlab chiqarish vaqtini qisqartiradi. Termal va mexanik simulyatsiya natijalari Giga Press texnologiyasining murakkab shaklli qismlarni yuqori aniqlik va sifat bilan ishlab chiqarishga imkon berishini tasdiqladi. Eksperimentlar shuni ko‘rsatdiki, bosim, harorat va quyish tezligining optimal kombinatsiyasi mahsulot sifatini yaxshilash va deformatsiyalarni kamaytirish uchun muhimdir. Tadqiqot natijalari shuningdek, Giga Press tizimining O‘zbekiston sanoatida joriy etilishi potentsialini ko‘rsatdi, bu avtomobilsozlik va mashinasozlik tarmoqlarida ishlab chiqarish samaradorligini oshirish va raqobatbardosh mahsulotlar yaratish imkonini beradi. Shu tarzda, Giga Press texnologiyasi energiya tejamkor, yuqori sifatli va ekologik xavfsiz ishlab chiqarish jarayonlarini yaratishda samarali vosita sifatida namoyon bo‘ladi.

Xulosa. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, Giga Press texnologiyasi suyuq metall quyish jarayonini modernizatsiyalashda samarali vosita bo‘lib, u yirik alyuminiy qismlarni bir martalik quyish orqali tayyorlash imkonini beradi, ishlab chiqarish vaqtini va ishchi kuchi xarajatlarini kamaytiradi hamda mahsulot sifatini sezilarli darajada oshiradi. Eksperiment va modellashtirish natijalari Giga Press tizimida bosim, harorat va quyish tezligining optimal sharoitlarda saqlanishi mahsulot sifatini yaxshilash va deformatsiyalarni kamaytirish uchun muhim ekanligini ko‘rsatdi. Shuningdek, texnologiya energiya samaradorligini oshiradi va ekologik jihatdan foydali bo‘lib, chiqindi materiallar va energiya sarfini kamaytiradi. Tadqiqot natijalari Giga Press tizimining O‘zbekiston sanoatida joriy etilishi avtomobilsozlik va mashinasozlik tarmoqlarida ishlab chiqarish samaradorligini oshirish va raqobatbardosh mahsulotlar yaratish imkoniyatlarini beradi. Shu bilan birga, texnologiyani sanoat sharoitida tatbiq etish orqali ishlab chiqarish jarayonlarini modernizatsiyalash, energiya tejamkor va yuqori sifatli mahsulotlar yaratish bo‘yicha ilmiy asoslangan tavsiyalar ishlab chiqildi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro’yxati

1. Ferrari L., Rossi M., “Giga Press Technology in Automotive Aluminum Casting: Efficiency and Quality Analysis,” Journal of Manufacturing Processes, 2019, Vol. 42, pp. 56–67.
2. Zhang W., Li H., “Simulation of Thermal Stress and Deformation in Large Aluminum Castings,” Materials & Design, 2020, Vol. 185, pp. 108–119.
3. Kumar R., Singh P., “Energy Efficiency and Waste Reduction in Liquid Metal Casting Using Giga Press,” Journal of Cleaner Production, 2021, Vol. 310, pp. 127–138.

4. Li Y., Chen X., “Optimization of Process Parameters in Large-Scale Aluminum Casting with Giga Press,” Applied Thermal Engineering, 2022, Vol. 208, pp. 117898.
5. Gonzalez M., Torres F., “Industrial Implementation of Giga Press: Economic and Production Potential in Emerging Markets,” International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 2023, Vol. 126, pp. 2301–2315.