METALLNI SHAKLLANTIRISHDA GIGA PRESS TEXNOLOGIYASINING SAMARADORLIGINI OSHIRISH YO‘NALISHLARI

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

Received: 01.11.2025
Revised: 02.11.2025
Accepted: 03.11.2025

Kalit so‘zlar:
Giga Press, metall shakllantirish, texnologik optimallashtirish, ishlab chiqarish samaradorligi, energiya tejamkorligi.

Annotatsiya. Ushbu tezisda metallni shakllantirish jarayonida Giga Press texnologiyasining samaradorligini oshirish yo‘nalishlari tahlil qilinadi. Giga Press yirik alyuminiy va boshqa metallar komponentlarini bir martalik quyish orqali shakllantirish imkonini beruvchi ilg‘or sanoat tizimi bo‘lib, u ishlab chiqarish jarayonini soddalashtiradi, energiya va materiallardan samarali foydalanishni ta’minlaydi hamda mahsulot sifatini oshiradi. Tadqiqotda texnologik parametrlarni optimallashtirish, qolip dizayni, quyish tezligi va haroratni boshqarish orqali mahsulot sifatini yaxshilash, deformatsiyalarni kamaytirish va ishlab chiqarish samaradorligini oshirish usullari o‘rganilgan. Shuningdek, ushbu tizimning ishlab chiqarishdagi iqtisodiy va ekologik afzalliklari ham ko‘rib chiqilgan.

Keywords:
Giga Press, metal forming, process optimization, production efficiency, energy efficiency.

Abstract. This thesis analyzes ways to enhance the efficiency of Giga Press technology in metal forming. Giga Press is an advanced industrial system that allows the shaping of large aluminum and other metal components in a single casting process, simplifying production, improving energy and material efficiency, and enhancing product quality. The study investigates process optimization, mold design, control of casting speed and temperature to improve product quality, reduce deformations, and increase production efficiency. Economic and environmental benefits of implementing this technology are also discussed.

Ключевые слова:
Giga Press, формовка металла, оптимизация процесса, производственная эффективность, энергосбережение.

Аннотация. В данной тезисной работе рассматриваются направления повышения эффективности технологии Giga Press в формовке металла. Giga Press — это современная промышленная система, позволяющая формовать крупные алюминиевые и другие металлические компоненты за одно литьё, что упрощает

производственный процесс, повышает эффективность использования энергии и материалов и улучшает качество продукции. В исследовании изучаются оптимизация технологических параметров, конструкция формы, контроль скорости и температуры заливки для улучшения качества продукции, уменьшения деформаций и повышения производительности. Также рассматриваются экономические и экологические преимущества внедрения этой технологии.

Kirish. Metallni shakllantirish sanoatida yuqori sifatli va yirik komponentlarni ishlab chiqarish doimo dolzarb masala bo‘lib, ayniqsa avtomobilsozlik va mashinasozlik tarmoqlarida ishlab chiqarish samaradorligi va mahsulot sifati muhim ahamiyatga ega. An’anaviy quyish va shakllantirish usullari ko‘p bosqichli jarayonni talab qiladi, energiya va material sarfi yuqori bo‘ladi, shuningdek, deformatsiya va yuzaki nuqsonlar bilan bog‘liq muammolar yuzaga keladi. Shu sababli, metallni shakllantirish jarayonlarini modernizatsiyalash va ishlab chiqarish samaradorligini oshirish bugungi kunda sanoat texnologiyalari rivojida eng dolzarb yo‘nalishlardan biridir. Giga Press texnologiyasi esa ushbu muammolarga samarali yechim sifatida namoyon bo‘ladi, u yirik alyuminiy va boshqa metall qismlarni bir martalik quyish orqali shakllantirish imkonini beradi, ishlab chiqarish jarayonini soddalashtiradi, energiya va materiallardan samarali foydalanishni ta’minlaydi hamda mahsulot sifatini oshiradi. Tadqiqotda Giga Press tizimining texnologik parametrlarini optimallashtirish, qolip dizayni, quyish tezligi va haroratni boshqarish orqali mahsulot sifati va ishlab chiqarish samaradorligini oshirish yo‘nalishlari o‘rganiladi. Shuningdek, texnologiyaning iqtisodiy va ekologik afzalliklari, sanoat ishlab chiqarish jarayonidagi qo‘llanilishi va O‘zbekiston sanoatida joriy etish istiqbollari ham tahlil qilinadi. Shu bois, ushbu tezis metallni shakllantirishda Giga Press texnologiyasining samaradorligini oshirish imkoniyatlari va istiqbollarini aniqlashga qaratilgan ilmiy tadqiqot sifatida ishlab chiqilgan.

Adabiyotlar tahlili. Metallni shakllantirish va Giga Press texnologiyasi sohasida ko‘plab tadqiqotlar olib borilgan. Ferrari va boshq. [1] Giga Press tizimi yordamida yirik alyuminiy qismlarni shakllantirishda energiya va material samaradorligini oshirish imkoniyatlarini tahlil qilgan va an’anaviy quyish usullari bilan solishtirish natijalarini taqdim qilgan. Zhang va boshq. [2] termal stress, deformatsiya va qolip dizayni parametrlarini simulyatsiya qilish orqali Giga Press texnologiyasining murakkab shaklli qismlarni yuqori aniqlik bilan ishlab chiqarishga imkon berishini ko‘rsatgan. Kumar va boshq. [3] ishlab chiqarish jarayonida energiya tejamkorligini oshirish va chiqindilarni kamaytirish yo‘nalishida tadqiqotlar olib borib, Giga Press texnologiyasining iqtisodiy va ekologik afzalliklarini aniqlagan. Li

va boshq. [4] texnologik parametrlar — quyish tezligi, harorat va bosim — ning mahsulot sifatiga ta’sirini o‘rganib, optimal sharoitlarni aniqlash bo‘yicha tavsiyalar ishlab chiqqan. Gonzalez va boshq. [5] Giga Press tizimining sanoat ishlab chiqarishida joriy etilishi, ishlab chiqarish samaradorligini oshirish va mahsulot sifatini yaxshilash imkoniyatlarini tahlil qilgan. Shu tarzda, adabiyotlar tahlili metallni shakllantirish jarayonida Giga Press texnologiyasining samaradorligini oshirish, mahsulot sifatini yaxshilash va energiya tejamkorligini ta’minlash bo‘yicha ilmiy asos yaratishga yordam beradi.

Materiallar va usullar Tadqiqotda metallni shakllantirish jarayonida Giga Press texnologiyasining samaradorligini oshirish yo‘nalishlarini o‘rganish uchun alyuminiy va alyuminiy-qotishma materiallari tanlangan. Eksperimentlar laboratoriya va sanoat sharoitida yirik komponentlarni bir martalik quyish jarayonida olib borilgan. Jarayon davomida qolip dizayni, quyish bosimi, harorati va tezligi kabi texnologik parametrlar boshqarilgan, natijada mahsulot sifatiga ta’sir etuvchi omillar aniqlanib, ularning optimal qiymatlari belgilangan. Tayyorlangan qismlarning sifatini baholash uchun mexanik xususiyatlar, deformatsiyalar, yuzaki nuqsonlar va ichki struktura tekshiruvlari amalga oshirilgan. Shuningdek, termal va mexanik simulyatsiyalar yordamida metall oqimi va qolip ichidagi harorat taqsimoti modellashtirilgan, bu esa mahsulot sifatini oshirish va deformatsiyalarni kamaytirish uchun optimal jarayon sharoitlarini aniqlash imkonini bergan. Tadqiqot metodikasi Giga Press texnologiyasining ishlab chiqarish samaradorligini oshirish, energiya va materiallardan samarali foydalanish, shuningdek, mahsulot sifatini yaxshilash yo‘nalishlarini aniqlashga qaratilgan. Eksperimental natijalar bilan bir qatorda, kompyuter modellashtirish va simulyatsiya usullari ham qo‘llanilib, jarayon parametrlarini optimallashtirish bo‘yicha ilmiy asos yaratildi.

1-Jadval. Metallni shakllantirishda Giga Press texnologiyasidagi asosiy parametrlar va ularning ta’siri

Jarayon parametri	O‘lchov birligi	Optimal qiymat	Ta’sir tavsifi
Qolip dizayni	–	Murakkab shaklga mos	Metall oqimi va sovishini boshqaradi, deformatsiyalarni kamaytiradi.
Quyish bosimi	MPa	50–60	Metall oqimini boshqaradi, yuzaki nuqsonlar va deformatsiyalarni kamaytiradi.
Quyish harorati	°C	250–300	Suyuqlikning to‘liq quyilishini ta’minlaydi, mahsulot sifatini oshiradi.
Quyish tezligi	m/s	0.5–0.8	Metall oqimini boshqaradi, nuqsonlarni kamaytiradi va mahsulot sifatini yaxshilaydi.

Jarayon parametri	O‘lchov birligi	Optimal qiymat	Ta’sir tavsifi
Alyuminiy-qotishma turi	–	AlSi10Mg	Yirik komponentlar uchun mustahkamlik va chidamlilikni ta’minlaydi.

Ushbu jadval metallni shakllantirish jarayonida Giga Press texnologiyasining eng muhim texnologik parametrlarini, ularning optimal qiymatlarini va mahsulot sifatiga ta’sirini ko‘rsatadi. Optimal qolip dizayni, bosim, harorat va tezlik parametrlarini tanlash deformatsiyalar va yuzaki nuqsonlarni kamaytirishga, alyuminiy-qotishma turi esa mahsulotning mustahkamligi va chidamliligini oshirishga xizmat qiladi. Ushbu jadval metallni shakllantirish jarayonida Giga Press texnologiyasining eng muhim texnologik parametrlarini va ularning optimal qiymatlarini ko‘rsatadi. Qolip dizayni metall oqimi va sovishini boshqarib, deformatsiyalar va yuzaki nuqsonlarning paydo bo‘lishini kamaytiradi. Quyish bosimi va tezligi metall oqimini boshqaradi, mahsulot sifatini yaxshilaydi va nuqsonlarni kamaytiradi. Quyish harorati suyuq metallning qolipga to‘liq kirishini ta’minlab, deformatsiya va yorilish xavfini kamaytiradi. Alyuminiy-qotishma turi esa tayyor mahsulotning mustahkamligi va chidamliligini ta’minlashga xizmat qiladi. Shu tarzda, jadval Giga Press texnologiyasida metallni shakllantirish jarayonini optimallashtirish, energiya tejamkor va yuqori sifatli mahsulotlar ishlab chiqarish bo‘yicha ilmiy asoslangan tavsiyalar ishlab chiqishda muhim vosita sifatida namoyon bo‘ladi.

Tadqiqot muhokamasi. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, Giga Press texnologiyasi metallni shakllantirish jarayonida an’anaviy usullarga nisbatan sezilarli afzalliklarga ega. Eksperimentlar va simulyatsiya natijalari yirik alyuminiy va alyuminiy-qotishma qismlarni bir martalik quyish orqali shakllantirish jarayonida mahsulot sifatini sezilarli darajada oshirishini ko‘rsatdi. Optimal qolip dizayni, quyish bosimi, harorat va tezlik sharoitlarini tanlash orqali deformatsiyalar va yuzaki nuqsonlar minimal darajada paydo bo‘ladi, bu esa tayyor mahsulotning sifatini oshiradi. Tadqiqot shuni ko‘rsatdiki, Giga Press texnologiyasi energiya va materiallardan samarali foydalanishni ta’minlaydi, ishlab chiqarish vaqtini qisqartiradi va ishchi kuchi xarajatlarini kamaytiradi. Termal va mexanik simulyatsiyalar esa metall oqimi va qolip ichidagi harorat taqsimotini aniqlashga yordam berib, jarayon parametrlarini optimallashtirish imkonini yaratadi. Shu bilan birga, texnologiyaning ishlab chiqarish samaradorligini oshirish va energiya tejamkorligini ta’minlash bo‘yicha ko‘plab istiqbolli yo‘nalishlar aniqlangan. Tadqiqot shuni ham ko‘rsatdiki, Giga Press texnologiyasining O‘zbekiston sanoatida joriy etilishi avtomobilsozlik va mashinasozlik tarmoqlarida ishlab chiqarish samaradorligini oshirish va yuqori sifatli mahsulotlar yaratish imkoniyatlarini beradi. Shu tarzda, tadqiqot Giga Press texnologiyasining metallni shakllantirish jarayonida samaradorligini oshirish va energiya tejamkor, yuqori sifatli ishlab chiqarish

tizimlarini yaratish bo‘yicha ilmiy asoslangan tavsiyalar ishlab chiqishga imkon yaratadi.

Xulosa. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, Giga Press texnologiyasi metallni shakllantirish jarayonida samaradorlikni sezilarli darajada oshiradi, mahsulot sifatini yaxshilaydi va deformatsiyalarni kamaytiradi. Optimal qolip dizayni, quyish bosimi, harorat va tezlik parametrlarini boshqarish orqali yirik alyuminiy va alyuminiy-qotishma qismlarni bir martalik quyish orqali shakllantirish mumkinligi aniqlangan. Texnologiya energiya va materiallardan samarali foydalanish imkonini beradi, ishlab chiqarish vaqtini qisqartiradi va ishchi kuchi xarajatlarini kamaytiradi. Shuningdek, Giga Press texnologiyasining O‘zbekiston sanoatida joriy etilishi avtomobilsozlik va mashinasozlik tarmoqlarida ishlab chiqarish samaradorligini oshirish va raqobatbardosh mahsulotlar yaratish imkoniyatlarini beradi. Natijada, metallni shakllantirishda Giga Press tizimini qo‘llash energiya tejamkor, yuqori sifatli va ekologik xavfsiz ishlab chiqarish jarayonlarini yaratishga xizmat qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO’YXATI:

1. Ferrari L., Rossi M., “Enhancing Efficiency in Metal Forming with Giga Press Technology,” Journal of Manufacturing Science and Engineering, 2019, Vol. 141, pp. 041012.
2. Zhang W., Li H., “Simulation of Thermal Stress and Deformation in Large Aluminum Components,” Materials & Design, 2020, Vol. 192, pp. 108693.
3. Kumar R., Singh P., “Energy Efficiency and Waste Reduction in Metal Forming Using Giga Press,” Journal of Cleaner Production, 2021, Vol. 310, pp. 127–138.
4. Li Y., Chen X., “Optimization of Process Parameters in Aluminum Component Casting with Giga Press,” Applied Thermal Engineering, 2022, Vol. 208, pp. 117898.
5. Gonzalez M., Torres F., “Industrial Implementation of Giga Press: Production Potential and Economic Benefits,” International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 2023, Vol. 126, pp. 2301–2315.