YENGIL AVTOMOBIL DETALLARINI ISHLAB CHIQARISHDA ALYUMINIY QOTISHMALARINING MEXANIK XUSUSIYATLARINI TADQIQ QILISH

Xudayarov Alisher Shonazarovich
“UZAVTO-INZI” MChJ, Bosh direktorning ishlab chiqarish bo‘yicha o‘rinbosari, Toshkent

Bugungi kunda avtomobil sanoatida energiya samaradorligini oshirish, yoqilg‘i sarfini kamaytirish hamda ekologik talablarni bajarish dolzarb masalalardan biri hisoblanadi. Shu sababli avtomobil konstruktsiyalarida yengil va yuqori mustahkam materiallardan foydalanishga katta e’tibor qaratilmoqda. Bunday materiallar orasida alyuminiy qotishmalari alohida ahamiyat kasb etadi. Alyuminiy qotishmalari past zichlik, yuqori korroziyabardoshlik va yaxshi mexanik xususiyatlarga egaligi sababli avtomobil sanoatida keng qo‘llaniladi [1].

Yengil avtomobil detallarini ishlab chiqarishda alyuminiy qotishmalaridan foydalanish transport vositasining umumiy massasini kamaytirishga xizmat qiladi. Natijada avtomobilning yoqilg‘i tejamkorligi oshadi va atmosferaga chiqariladigan zararli gazlar miqdori kamayadi. Shu bilan birga, avtomobil xavfsizligini ta’minlash uchun alyuminiy qotishmalarining mexanik xususiyatlari yetarli darajada yuqori bo‘lishi talab etiladi [2].

Alyuminiy qotishmalarining mexanik xususiyatlari ularning kimyoviy tarkibi, issiqlik ishlovi, quyish texnologiyasi va mexanik ishlov berish parametrlariga bog‘liq bo‘ladi. Shu sababli ushbu materiallarning mustahkamlik, qattiqlik, plastiklik va charchashga chidamlilik kabi xususiyatlarini tadqiq qilish muhim ilmiy va amaliy ahamiyatga ega.

Mazkur tezisda yengil avtomobil detallarini ishlab chiqarishda qo‘llaniladigan alyuminiy qotishmalarining mexanik xususiyatlari tahlil qilinadi hamda ularning ishlab chiqarish samaradorligiga ta’siri o‘rganiladi.

Alyuminiy qotishmalari avtomobil sanoatida dvigatel bloklari, transmissiya korpuslari, osma tizim elementlari va kuzov qismlarini ishlab chiqarishda keng qo‘llaniladi. Ularning asosiy afzalliklari quyidagilardan iborat:

- past zichlik;
- yuqori korroziyaga chidamlilik;
- yaxshi issiqlik o‘tkazuvchanligi;
- qayta ishlash imkoniyatining yuqoriligi [3].

Alyuminiy qotishmalarining zichligi po‘latnikiga nisbatan taxminan uch baravar past bo‘lib, bu avtomobil massasini sezilarli kamaytirishga yordam beradi. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, avtomobil massasining 10% ga kamayishi yoqilg‘i sarfini 5–7% ga kamaytiradi [4].

Alyuminiy qotishmalarining asosiy mexanik xususiyatlariga quyidagilar kiradi:

- mustahkamlik;
- qattiqlik;

- plastiklik;
- charchashga chidamlilik.

Alyuminiy qotishmalarining mexanik xususiyatlari issiqlik ishlovi orqali sezilarli darajada yaxshilanadi. Issiqlik ishlovi quyidagi bosqichlardan iborat:

- qizdirish;
- ushlab turish;
- sovitish.

Issiqlik ishlovi natijasida qotishma strukturasida dispers zarrachalar hosil bo‘ladi va bu materialning mustahkamligini oshiradi [2]. Masalan, T6 issiqlik ishlovi alyuminiy qotishmalarining qattiqligi va charchashga chidamliligini oshiradi. Alyuminiy qotishmalarining mexanik xususiyatlari quyish texnologiyasiga ham bog‘liq. Avtomobil sanoatida:

- bosim ostida quyish;
- qum qolipda quyish;
- vakuumli quyish usullari keng qo‘llaniladi.

Bosim ostida quyish texnologiyasi yuqori aniqlikdagi va zich strukturalangan detallar olish imkonini beradi [6, p.329]. Quyma detallar sifatiga quyidagi omillar ta’sir qiladi:

- kristallanish tezligi;
- temperatura rejimi;
- qolip materiali;
- sovitish tezligi.

Avtomobil detallari dinamik yuklamalar ostida ishlaydi. Shu sababli materiallarning charchashga chidamliligi muhim ahamiyatga ega. Charchash jarayoni ko‘p martalik yuklamalar ta’sirida mikroyoriqlarning hosil bo‘lishi va rivojlanishi bilan bog‘liq [1]. Charchashga chidamlilik quyidagi omillarga bog‘liq: sirt sifati; material tarkibi; ichki nuqsonlar mavjudligi; issiqlik ishlovi.

Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, alyuminiy qotishmalarida sirt CNC dastgohlarda alyuminiy qotishmalariga ishlov berish yuqori aniqlik va samaradorlikni ta’minlaydi. Alyuminiyning yumshoqligi va yaxshi kesiluvchanligi ishlov berish vaqtini qisqartiradi. Ishlov berish samaradorligi quyidagilarga bog‘liq: kesish tezligi; uzatish qiymati; kesuvchi asbob materiali; sovutish suyuqligi [4].

Kesish tezligi oshirilganda ishlov unumdorligi ortadi, ammo asbob yeyilishi ham tezlashadi.pürüzlülüğünün kamayishi charchash mustahkamligini oshiradi [3]. Bugungi kunda avtomobil sanoatida: nanozarrachali alyuminiy qotishmalari; kompozit materiallar; 3D bosma texnologiyalari; CAE modellashtirish tizimlari keng rivojlanmoqda.

CAE tizimlari yordamida alyuminiy detallarning kuchlanish va deformatsiya holati oldindan tahlil qilinadi. Bu esa material sarfini kamaytirish va konstruktsiyani optimallashtirish imkonini beradi [5]. Shuningdek, Industry 4.0 texnologiyalari ishlab chiqarish jarayonlarini avtomatlashtirish va monitoring qilish imkoniyatlarini kengaytirmoqda.

Yengil avtomobil detallarini ishlab chiqarishda alyuminiy qotishmalaridan foydalanish zamonaviy avtomobil sanoatining muhim yo‘nalishlaridan biridir.

Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, alyuminiy qotishmalari yuqori mexanik xususiyatlari, korroziyaga chidamliligi va yengilligi bilan ajralib turadi. Tahlillar natijasida quyidagilar aniqlandi: alyuminiy qotishmalari avtomobil massasini kamaytiradi; issiqlik ishlovi material mustahkamligini oshiradi; bosim ostida quyish yuqori sifatli detallar olish imkonini beradi; CNC texnologiyalari ishlov berish samaradorligini oshiradi.

Kelgusida nanoqotishmalar, sun’iy intellekt va raqamli modellashtirish texnologiyalarining rivojlanishi alyuminiy qotishmalarining avtomobil sanoatidagi qo‘llanilish imkoniyatlarini yanada kengaytiradi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Gillespie T. D. Fundamentals of vehicle dynamics //SAE International. – 1992. – P. 120–145.
2. Limpert R. Brake design and safety //SAE International. – 2011. – P. 85–110.
3. Wong J. Y. Theory of ground vehicles //Wiley. – 2008. – P. 250–290.
4. Bosch Automotive Handbook //Wiley. – 2018. – P. 600–650.
5. Heisler H. Advanced vehicle technology //Butterworth-Heinemann. – 2002. – P. 300–340.
6. Kerr C. J. PDC drill bit design and field application evolution //Journal of petroleum technology. – 1988. – Т. 40. – №. 03. – С. 327-332.