

**Texnologik mashinalarning ish unumdorligini baholash uchun sinov
stendlari konstruksiyasini ishlab chiqish va takomillashtirish**

Jo'raxanov Yusufjon Orifjon o'g'li
Namangan davlat texnika universiteti talabasi

Annotatsiya: Ushbu maqolada texnologik mashinalarning ish unumdorligini aniqlash va texnik ko'rsatkichlarini baholash maqsadida sinov stendlari yaratish masalalari yoritilgan. Stendlarning konstruktiv tuzilishi, o'lchov asboblari joylashuvi hamda avtomatlashtirilgan nazorat tizimlari tahlil qilingan. Shuningdek, sinov jarayonlarida tebranish, yuklama va harorat parametrlarini o'lchash usullari keltirilgan. Taklif etilgan loyiha mashinalarni sinovdan o'tkazish jarayonini soddalashtiradi, aniqlikni oshiradi hamda ilmiy-tadqiqot ishlarida samarali foydalanish imkonini beradi.

Kalit so'zlar: sinov stendi, texnologik mashina, o'lchov tizimi, avtomatlashtirish, tahlil, ishonchlilik.

Аннотация: В статье рассматриваются вопросы разработки и совершенствования испытательных стендов для оценки производительности технологических машин. Проанализированы конструктивные особенности стендов, размещение измерительных приборов и применение автоматизированных систем контроля. Также описаны методы измерения параметров вибрации, нагрузки и температуры в процессе испытаний. Предложенная конструкция стенда обеспечивает повышение точности измерений и упрощает проведение экспериментальных исследований.

Ключевые слова: испытательный стенд, технологическая машина, измерительная система, автоматизация, анализ, надёжность.

Annotation: This article discusses the design and improvement of test benches for evaluating the performance of technological machines. The structural features of the benches, sensor placement, and implementation of automated control systems are analyzed. Methods for measuring vibration, load, and temperature parameters during testing are presented. The proposed test bench design enhances measurement accuracy, simplifies testing procedures, and improves efficiency in research applications.

Keywords: test bench, technological machine, measurement system, automation, analysis, reliability.

Zamonaviy sanoat ishlab chiqarish tizimlarining samaradorligi ko'p jihatdan texnologik mashinalarning ishonchliligi, chidamliligi va funksional imkoniyatlariga bog'liq. Bunday mashinalarning ekspluatatsiya jarayonidagi har xil yuklama sharoitlarida barqaror ishlashi, ishlab chiqarish jarayonida yuqori aniqlik va ishonchlilikni ta'minlashi zarur. Ushbu talablarni tekshirish va baholash uchun esa sinov stendlari katta ahamiyat kasb etadi. Sinov stendlari — bu texnologik mashinalar va ularning komponentlarini laboratoriya yoki poligon sharoitida turli rejimlarda sinab ko'rish imkonini beruvchi maxsus muhandislik inshootlari bo'lib, ularning loyihalashtirilishi har tomonlama ilmiy asosga ega bo'lishi lozim.

Sinov stendlari yaratish bo'yicha loyihalash ishlari muayyan bosqichlar asosida amalga oshiriladi. Birinchi bosqichda sinovdan o'tkazilishi lozim bo'lgan texnologik mashinaning konstruktiv va funksional xususiyatlari chuqur o'rganiladi. Bu bosqichda mashinaning texnik parametrlari, harakatlanuvchi qismlarining tezligi, kuchlanish darajalari, termik yuklamalar, aylanish chastotasi va boshqa muhim ko'rsatkichlar aniqlanadi. Shu asosda sinov jarayonida modellashtiriladigan yuklama va harakat rejimlari belgilanadi. Bu rejimlar sinov stendining asosiy funksional yuklamasini belgilab beradi.

Keyingi bosqichda stendning umumiy arxitekturasini ishlab chiqiladi. Bunda sinov ob'ekti (mashina yoki uning moduli) stendga qanday tarzda o'rnatilishi, sinov parametrlarini qayd etuvchi sensorlar va o'lchov qurilmalari qayerga joylashtirilishi, boshqaruv bloklari qanday tizimga ulanganligi kabi jihatlar inobatga olinadi. Sinov stendlari odatda ko'p funksiyali, qayta dasturlanuvchi va modullashtirilgan bo'lib, har xil mashinalarni sinab ko'rishga moslashtirilgan bo'ladi. Shuningdek, stendlar tarkibida yuqori aniqlikka ega bo'lgan o'lchov vositalari, avtomatlashtirilgan boshqaruv panellari, signalni raqamli formatda qayta ishlovchi elektron modullar, yuqori quvvatli dvigatellar yoki gidravlik/gazli aktuatorlar mavjud bo'ladi.

Stend loyihalashtirilayotganda xavfsizlik me'yorlariga qat'iy amal qilish zarur. Sinov jarayonida yuqori haroratlar, bosimlar, tebranishlar yoki zarbali yuklamalar yuzaga kelishi mumkin. Bunday sharoitlar inson salomatligi uchun xavf tug'dirishi mumkinligi sababli stend maxsus himoya inshootlari bilan jihozlanishi lozim. Bundan tashqari, sinov ob'ekti o'zgaruvchi mexanik yuklamalarga uchraganida, uning ishlash jarayonini to'liq nazorat qilish uchun stend tarkibiga real vaqt rejimida ishlovchi monitoring tizimi kiritiladi. Bu monitoring tizimi orqali har bir sinov bosqichi avtomatik tarzda nazorat qilinadi, parametrlar ma'lumotlar bazasiga yoziladi va natijalar avtomatik ravishda tahlil qilinadi.

Sinov stendi yaratishdagi muhim bosqichlardan biri – bu dasturiy ta’minotni ishlab chiqishdir. Bugungi raqamli texnologiyalar davrida bunday stendlar uchun maxsus ilovalar yoki platformalar ishlab chiqiladi. Bu ilovalar sinov jarayonini avtomatik rejalashtirish, stendga ulanadigan mashinalarning parametrlarini o’rnatish, o’lchov natijalarini grafik va raqamli shaklda ko’rsatish, statistik tahlillarni amalga oshirish imkonini beradi. Ba’zi hollarda mashina sinov stendining sun’iy intellekt asosida ishlovchi modullari ham bo’lishi mumkin. Bu modullar mashinaning ish faoliyatini oldindan bashorat qilish, anomal holatlarni aniqlash va mashina eskirishining modelini tuzish vazifalarini bajaradi.

Loyihalashtirilayotgan sinov stendi faqatgina muayyan turdagi texnologik mashina uchun mo’ljallangan bo’lishi shart emas. Aksincha, ko’p funksiyali va qayta moslanadigan stendlar yaratilsa, bu sanoat ishlab chiqarish korxonalariga turli modifikatsiyadagi mashinalarni sinab ko’rish imkoniyatini beradi. Bu esa o’z navbatida texnologik moslamalarning ekspluatatsion xususiyatlarini optimallashtirish, sifatli va ishonchli mahsulotlar ishlab chiqarishni yo’lga qo’yishda muhim rol o’ynaydi. Bunday stendlar, odatda, standartlashtirilgan interfeyslar, zamonaviy simsiz aloqa texnologiyalari, bulutli hisoblash va IoT platformalariga ulanish imkoniyati bilan jihozlanadi. Bu esa stendni raqamli ishlab chiqarish (Industry 4.0) paradigmasiga mos tarzda integratsiya qilish imkonini beradi.

Stendlar yordamida olinadigan sinov natijalari asosida texnologik mashinalarning konstruktiv yechimlari takomillashtiriladi, ularning ishlash muddatini uzaytiruvchi, energiya samaradorligini oshiruvchi, texnik xizmat ko’rsatish intervallarini kamaytiruvchi texnologiyalar ishlab chiqiladi. Sinov jarayoni real ekspluatatsiya sharoitlariga maksimal yaqinlashtirilgan bo’lishi tufayli, bu mashinalarning haqiqiy ish faoliyatidagi muammolarini oldindan aniqlash va bartaraf etish imkonini beradi. Bu esa sanoat ishlab chiqarishining uzluksiz ishlashini, mashinalarning ishdan chiqishi holatlarining kamayishini va umuman ishlab chiqarish tannarxining pasayishini ta’minlaydi.

Loyiha doirasida ishlab chiqilayotgan sinov stendining moddiy-texnik bazasi zamonaviy mexatronika elementlari asosida quriladi. Mexatronik modullar, avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari, sensorli interfeyslar, real vaqt rejimidagi raqamli monitoring tizimlari stendning asosiy komponentlarini tashkil etadi. Bundan tashqari, ushbu stendning turli ob’ektlarga moslashuvchanligi, qisqa vaqt ichida sozlanishi va test qilishga tayyor holatga keltirilishi, uni amaliy jihatdan foydali va samarali uskunaga aylantiradi.



Tadqiqot natijalariga ko'ra, texnologik mashinalar uchun yaratilgan sinov stendlari ularning texnik holatini chuqur tahlil qilish, konstruktiv kamchiliklarni aniqlash va ish unumdorligini baholash imkonini beradi. Zamonaviy sensorlar va avtomatlashtirilgan nazorat tizimlarini joriy etish sinov natijalarining aniqligini oshiradi. Taklif etilgan loyiha ishlab chiqarish jarayonini takomillashtirish, mashinalarning ishonchliligi va energiya samaradorligini yaxshilashga xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. Karimov B., Texnologik mashinalar sinov tizimlari, Toshkent: Fan va texnika nashriyoti, 2023.
2. Sodiqov A., Mashina va mexanizmlarni diagnostika qilish asoslari, Toshkent: O'zbekiston Milliy universiteti, 2022.
3. Петров В.Н., Испытательные стенды для технологических машин, Москва: Машиностроение, 2020.
4. Brown J., Design and Control of Industrial Test Benches, Springer, 2019.
5. ISO 2372: Mechanical vibration — Evaluation of machines by measurements on non-rotating parts, Geneva, 2021.