

EKSPERIMENTNI REJALASHTIRISH

Sharofutdinov Iqboljon Usmonjon o'g'li

Farg'ona davlat universiteti katta o'qituvchisi p.f.f.d (PhD)

email: Iqbol0766@gmail.com

Tursunboyeva Diyoraxon Ne'matjon qizi

Farg'ona davlat universiteti talabasi

E-mail: diyorahontursunboyeva@gmail.com

Annotatsiya: Ushbu tadqiqot matematik modellash tirish doirasida eksperimental usullarning qo'llanilishini o'rganadi va tizimli Eksperimentni rejalashtirishning ahamiyatini ta'kidlaydi. Matematik eksperimentlar modelni tekshirish, parametrlar sezuvchanligini baholash va bashorat ishonchliligini oshirish imkonini beradi. Ushbu tushunchalarni misol orqali ko'rsatish maqsadida avtomobil to'xtash masofasi modeliga oid amaliy ish tahlil qilinadi va strukturalangan eksperiment real tizimlarni aniq va mazmunli tahlil qilishga qanday yordam berishini ko'rsatadi.

Abstract: This study investigates the application of experimental methods within the framework of mathematical modeling and emphasizes the importance of systematic experimental design. Mathematical experiments enable model verification, parameter sensitivity assessment, and improvement of predictive reliability. To illustrate these concepts, a practical study on a vehicle braking distance model is conducted, demonstrating how structured experimentation contributes to accurate and meaningful analysis of real-world systems.

Аннотация: В данном исследовании рассматривается применение экспериментальных методов в рамках математического моделирования и подчеркивается важность систематического проектирования эксперимента. Математические эксперименты позволяют проверять модели, оценивать чувствительность параметров и повышать надежность прогнозов. Для иллюстрации этих концепций проводится практическое исследование модели тормозного пути автомобиля, демонстрирующее, как структурированный эксперимент способствует точному и содержательному анализу реальных систем.

Kalit so'zlar: matematik modellash tirish, Eksperimentni rejalashtirish, raqamli tahlil, to'xtash masofasi, simulyatsiya.

Kirish

Matematik modellash tirish muhandislik, transport, iqtisodiyot va amaliy fanlarda murakkab tizimlarni o'rganish uchun muhim vositaga aylangan. Ko'p hollarda fizik tizimlarda bevosita eksperiment o'tkazish qimmat, xavfli yoki vaqt talab qiluvchi

bo'lishi mumkin. Shu sababli, matematik modellar va hisoblash eksperimentlari tizimni samarali va ishonchli tahlil qilish imkonini beradi.

Modellashtirish jarayonida eksperimentlar markaziy rol o'ynaydi, chunki ular tadqiqotchilarga tizim xatti-harakatini turli sharoitlarda kuzatish imkonini beradi.

Matematik eksperiment — bu matematik modelni nazoratli raqamli protsedura orqali baholash bo'lib, uning kirish parametrlarini tizimli ravishda o'zgartirish va natijalarni tahlil qilishni o'z ichiga oladi. Fizik eksperimentlardan farqli o'laroq, bunday tadqiqotlar raqamli simulyatsiyalarga asoslanadi va qayta-qayta tekshirish imkonini beradi, fizik cheklovlar yoki xavfsizlik muammolari bo'lmaydi.

Eksperimentni Rejalashtirish – bu ma'lum bir jarayonning natijasiga (javob funksiyasi) ta'sir etuvchi mustaqil omillarning ta'sirini minimal sinovlar soni bilan tahlil qilish va optimal sharoitlarni aniqlash imkonini beruvchi statistik vositalar majmuasidir.

Diqqat bilan ishlab chiqilgan eksperiment ishonchli xulosalar chiqarishga yordam beradi va hisoblash resurslarini tejaydi. Ushbu maqolada matematik modellashtirishda Eksperimentni rejalashtirishning ahamiyati, avtomobil to'xtash dinamikasiga oid tizimli raqamli tadqiqot orqali ko'rsatiladi.

Matematik model tavsifi. Tahlil tekis yo'l yuzasida harakatlanayotgan avtomobilning to'xtash xatti-harakatini tasvirlovchi soddalashtirilgan modelni o'z ichiga oladi. To'xtash masofasi S quyidagicha ifodalanadi:

$$S = v^2 / (2 \mu g),$$

bu

yerda:

- v — avtomobilning boshlang'ich tezligi (m/s),
- μ — g'ildiraklar bilan yo'l yuzasi orasidagi ishqalanish koeffitsienti,
- g — tortishish tezlanishi, 9.81 m/s² deb olinadi.

Raqamli Eksperimentni rejalashtirish

Eksperimentning asosiy maqsadi avtomobil tezligi va yo'l yuzasi sharoitlarining to'xtash masofasiga ta'sirini baholashdir. Quyidagi parametrlar oralig'i tanlandi:

- Boshlang'ich tezlik: 10–30 m/s
 - Ishqalanish koeffitsientlari: 0.3 (nam yo'l), 0.5 (standart sharoitlar), 0.7 (quruq yo'l)
- Eksperiment ushbu parametrlarni tizimli ravishda o'zgartirish va har bir kombinatsiya uchun to'xtash masofasini hisoblash orqali amalga oshirildi.

Jadval 1. Turli sharoitlarda hisoblangan to'xtash masofalari

Tezlik (m/s)	$\mu = 0.3$ (m)	$\mu = 0.5$ (m)	$\mu = 0.7$ (m)
10	16.99	10.19	7.28
15	38.23	22.94	16.38
20	67.96	40.77	29.12
25	106.18	63.71	45.51
30	152.91	91.74	65.53

Raqamli va grafik natijalar tezlik va to'xtash masofasi o'rtasida sezilarli no-chiziqli bog'liqlikni ko'rsatadi. Avtomobil tezligi oshgani sayin, barcha ishqalanish koefitsientlari uchun to'xtash masofasi tez o'sadi. Kam ishqalanish qiymatlari, ya'ni yo'l sharoitlari yomon bo'lganda, to'xtash masofasi sezilarli darajada oshadi.

Shuningdek, natijalar tezlikni ikki barobar oshirish to'xtash masofasini taxminan to'rt barobar oshirishini ko'rsatadi, bu model tomonidan belgilangan kvadrat bog'liqlik bilan mos keladi.

Topilmalar matematik modellashtirishda strukturalangan Eksperimentni rejalashtirishning samaradorligini ko'rsatadi. Parametr oralig'ini diqqat bilan tanlash va simulyatsiyalarni tizimli tashkil etish orqali cheklangan hisoblash ishlari bilan aniq va fizik jihatdan mazmunli natijalar olish mumkin bo'ldi.

Kuzatilgan tendensiyalar avtomobil dinamikasi va kundalik haydovchilik tajribasi bilan mos keladi, bu esa qabul qilingan modelning to'g'riligini tasdiqlaydi. Shuningdek, eksperiment yo'l sharoitlarining transport xavfsizligi uchun muhimligini ko'rsatadi va matematik eksperimentlarning real sharoitlarda sinab ko'rish qiyin yoki xavfli bo'lgan vaziyatlarni baholashdagi ahamiyatini ta'kidlaydi.

Xulosa

Matematik eksperimentlar modellashtirish jarayonining asosiy tarkibiy qismi bo'lib, tizim xatti-harakatini batafsil tahlil qilish imkonini beradi, fizik testlarga tayanmasdan. To'g'ri dizaynlashgan eksperimentlar hisoblash samaradorligini oshiradi, model aniqligini yaxshilaydi va natijalarni mustahkam talqin qilishni qo'llab-quvvatlaydi. Ushbu maqolada keltirilgan avtomobil to'xtash masofasi bo'yicha amaliy tadqiqot matematik modellashtirish va Eksperimentni rejalashtirishning real muhandislik muammolarida samarali qo'llanilishini yaqqol ko'rsatadi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Montgomery, D. C. Design and Analysis of Experiments. 8-nashr. — New York: John Wiley & Sons, 2013. — 752 bet.
2. Box, G. E. P., Hunter, J. S., Hunter, W. G. Statistics for Experimenters: Design, Innovation, and Discovery. 2-nashr. — Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, 2005. — 672 bet.
3. Rao, S. S. Engineering Optimization: Theory and Practice. 4-nashr. — Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, 2009. — 832 bet.