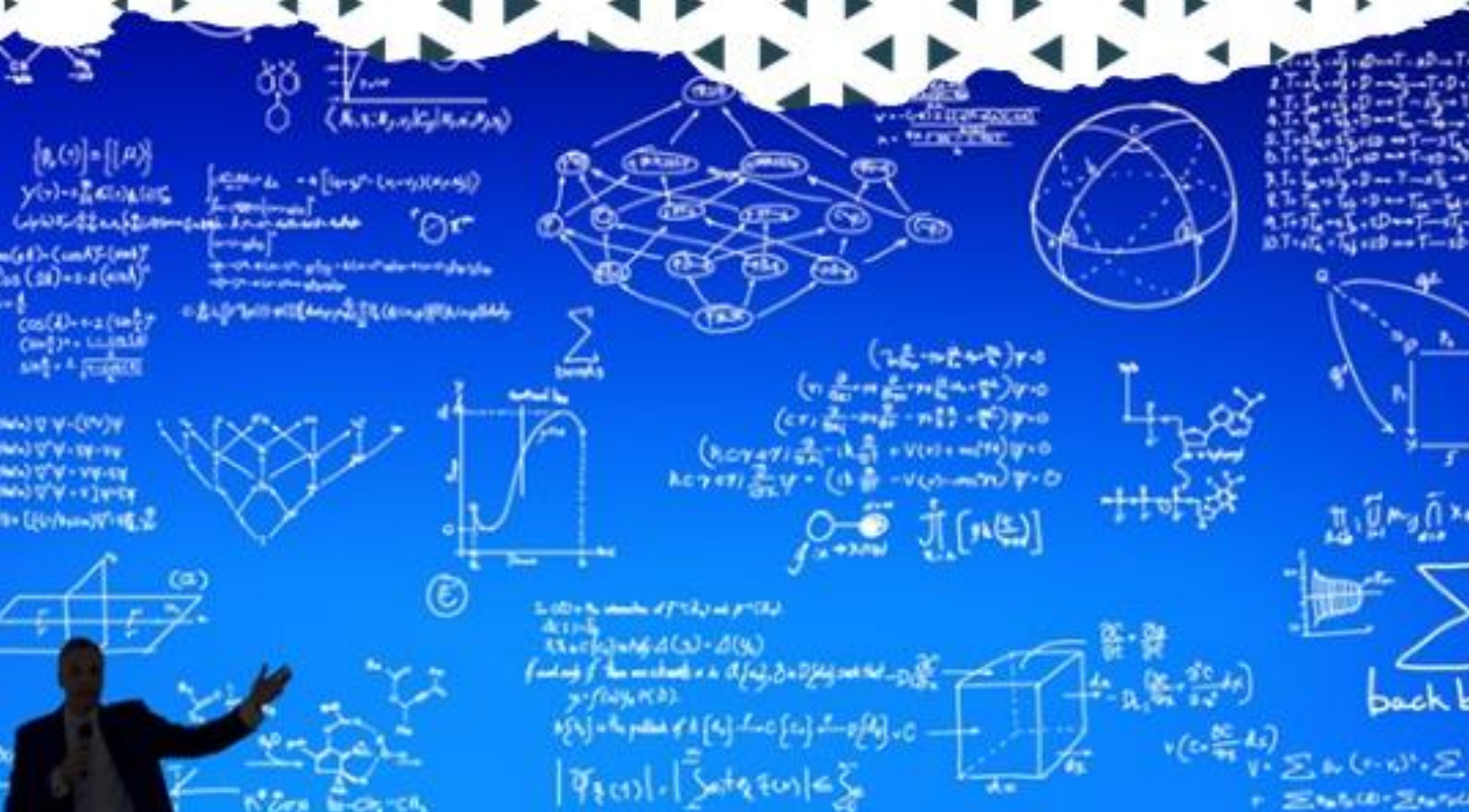




INNOVATIVE WORLD
Ilmiy tadqiqotlar markazi

ZAMONAVIY ILM-FAN VA TA'LIM: MUAMMO VA YECHIMLAR ILMIY-AMALIY KONFERENSIYA



Google Scholar  zenodo  OpenAIRE



+998335668868

<https://innoworld.net>

2026



«INNOVATIVE WORLD» ILMIY TADQIQOTLARNI QO'LLAB-
QUVVATLASH MARKAZI

«ZAMONAVIY ILM-FAN VA TADQIQOTLAR: MUAMMO VA
YECHIMLAR» NOMLI 2026-YIL № 5-SONLI ILMIY,
MASOFAVIY, ONLAYN KONFERENSIYASI

ILMIY-ONLAYN KONFERENSIYA TO'PLAMI
СБОРНИК НАУЧНЫХ-ОНЛАЙН КОНФЕРЕНЦИЙ
SCIENTIFIC-ONLINE CONFERENCE COLLECTION

Google Scholar



ResearchGate

zenodo



ADVANCED SCIENCE INDEX



Directory of Research Journals Indexing

www.innoworld.net
O'ZBEKISTON-2026

DINAMIK YUKLAR TA'SIRIDA LIFT KONSTRUKSIYALARINING MUSTAHKAMLIK HOLATINI NAZARIY TAHLIL QILISH

Nazarova M.K., Boymirzayev A.A.

Annotatsiya: Ushbu maqolada lift konstruksiyalarining dinamik yuklar ta'siri ostidagi mustahkamlik holati chuqur nazariy jihatdan tadqiq etilgan. Lift ish jarayonida yuzaga keladigan tezlanish, sekinlanish va tebranishlar konstruktiv elementlarda qo'shimcha inertsia kuchlarini hosil qilishi ilmiy asosda ko'rib chiqilgan. Tadqiqotda lift kabinasi, ramalar va yo'naltiruvchi relslar uchun dinamik yuklarning matematik modellari keltirilgan hamda umumiy yuklanish holati aniqlangan. Dinamik koeffitsiyent tushunchasi joriy etilib, uning mustahkamlikka ta'siri baholangan. Nazariy hisoblashlar asosida statik va dinamik holatlar o'rtasidagi farqlar tahlil qilingan. Olingan natijalar lift konstruksiyalarini loyihalashda xavfsizlik va ishonchlilikni oshirishga xizmat qiladi.

Kalit so'zlar: lift konstruksiyasi, dinamik yuklar, inertsia kuchlari, mustahkamlik tahlili, dinamik koeffitsiyent, matematik modellashtirish, tebranish, tezlanish va sekinlanish, yo'naltiruvchi relslar, xavfsizlik va ishonchlilik

Annotation: This article presents a theoretical study of the structural strength of elevator systems under dynamic loads. Inertia forces arising in structural elements during elevator acceleration, deceleration, and vibrations are analyzed on a scientific basis. Mathematical models of dynamic loads are presented for the elevator cabin, frames, and guide rails, and the overall loading conditions are assessed. The concept of the dynamic coefficient is introduced, and its impact on structural strength is evaluated. Theoretical calculations allow for the analysis of differences between static and dynamic conditions. The obtained results contribute to enhancing the safety and reliability of elevator design.

Key words: lift construction, dynamic loads, inertia forces, strength analysis, dynamic coefficient, mathematical modeling, vibration, acceleration and deceleration, guide rails, safety and reliability

Zamonaviy shaharsozlik sharoitida ko'p qavatli binolar sonining ortib borishi lift qurilmalarining ahamiyatini yanada oshirmoqda. Liftlar yo'lovchilar va yuklarni vertikal yo'nalishda tashish uchun mo'ljallangan murakkab mexanik tizimlar bo'lib, ularning xavfsiz ishlashi konstruktiv elementlar mustahkamligiga bevosita bog'liq.

Liftlar ekspluatatsiyasi jarayonida statik yuklar bilan bir qatorda dinamik yuklar ham ta'sir ko'rsatadi. Bunday yuklar ishga tushish va to'xtash jarayonida, harakat tezligining o'zgarishi hamda yukning notekis taqsimlanishi natijasida yuzaga keladi. Dinamik kuchlar konstruksiyada qo'shimcha kuchlanishlar hosil qilib, uzoq muddatda charchash hodisalariga va konstruktiv elementlarning ishdan chiqishiga olib kelishi mumkin.

Shu sababli lift konstruksiyalarini loyihalashda dinamik yuklarning ta'sirini chuqur o'rganish va ularni mustahkamlikka hisoblashda inobatga olish muhim ilmiy-amaliy masala hisoblanadi. Ushbu maqolaning maqsadi lift konstruksiyalarining dinamik yuklar ta'siri ostidagi mustahkamlik holatini nazariy tahlil qilish va asosiy hisoblash bog'lanishlarini aniqlashdan iborat.

Lift konstruksiyasining tadqiqot obyekti zamonaviy yo'lovchi liftining asosiy elementlari bo'lib, ularga kabina, yo'naltiruvchi relslar, metall ramalar, osma elementlar va payvandlangan yoki boltlangan qo'shimcha elementlar kiradi. Har bir element turli po'lat turlaridan yasalgan bo'lib, ularning elastiklik moduli, zichligi va ruxsat etilgan maksimal kuchlanish qiymatlari aniqlangan. Masalan, kabina ramasi uchun elastiklik moduli $E = 2 \cdot 10^5$ MPa, ruxsat etilgan kuchlanish $\sigma_{\text{ruxsat}} = 250$ MPa, zichlik $\rho = 7850$

kg/m³, relslar uchun $E = 2,1 \cdot 10^5$ MPa, $\sigma_{\text{ruksat}} = 240$ MPa bo'lib, ilg'or po'lat turlarini qo'llash orqali chidamlilik va xavfsizlik darajasi oshirilishi mumkin. Lift ishlash jarayonida ishga tushish, sekinlashish, to'xtash, yukning notekis taqsimlanishi, tebranish va to'siqlar bilan zarba kabi turli dinamik yuklar paydo bo'ladi. Bu yuklar lift elementlarida elastik va plastifik kuchlanishlar hosil qiladi, konstruksiyaning charchash va yorilish ehtimolini oshiradi. Lift konstruksiyasiga ta'sir etuvchi kuchlar Nyutonning ikkinchi qonuni yordamida aniqlanadi:

$$F = ma$$

Umumiy yuklanish esa quyidagicha ifodalanadi:

$$F_{\text{um}} = mg \pm ma$$

Dinamik yuklarni hisoblashda dinamik koeffitsiyent qo'llaniladi:

$$k_d = 1 + a / g$$

Dinamik yuk kuchi esa:

$$F_d = k_d \cdot F_s$$

Kuchlanish va deformatsiya bog'lanishi:

$$\sigma = E \cdot \epsilon$$

Nazariy hisoblashlarda lift kabinasi va yukning massasi, tezlanish va sekinlashish qiymatlari, kabina va relslarning kesim yuzalari hisobga olinadi. Masalan, agar lift kabinasi va yukning umumiy massasi 1200 kg, tezlanish 1 m/s^2 bo'lsa, dinamik koeffitsiyent $k_d \approx 1,102$ ga teng bo'ladi.

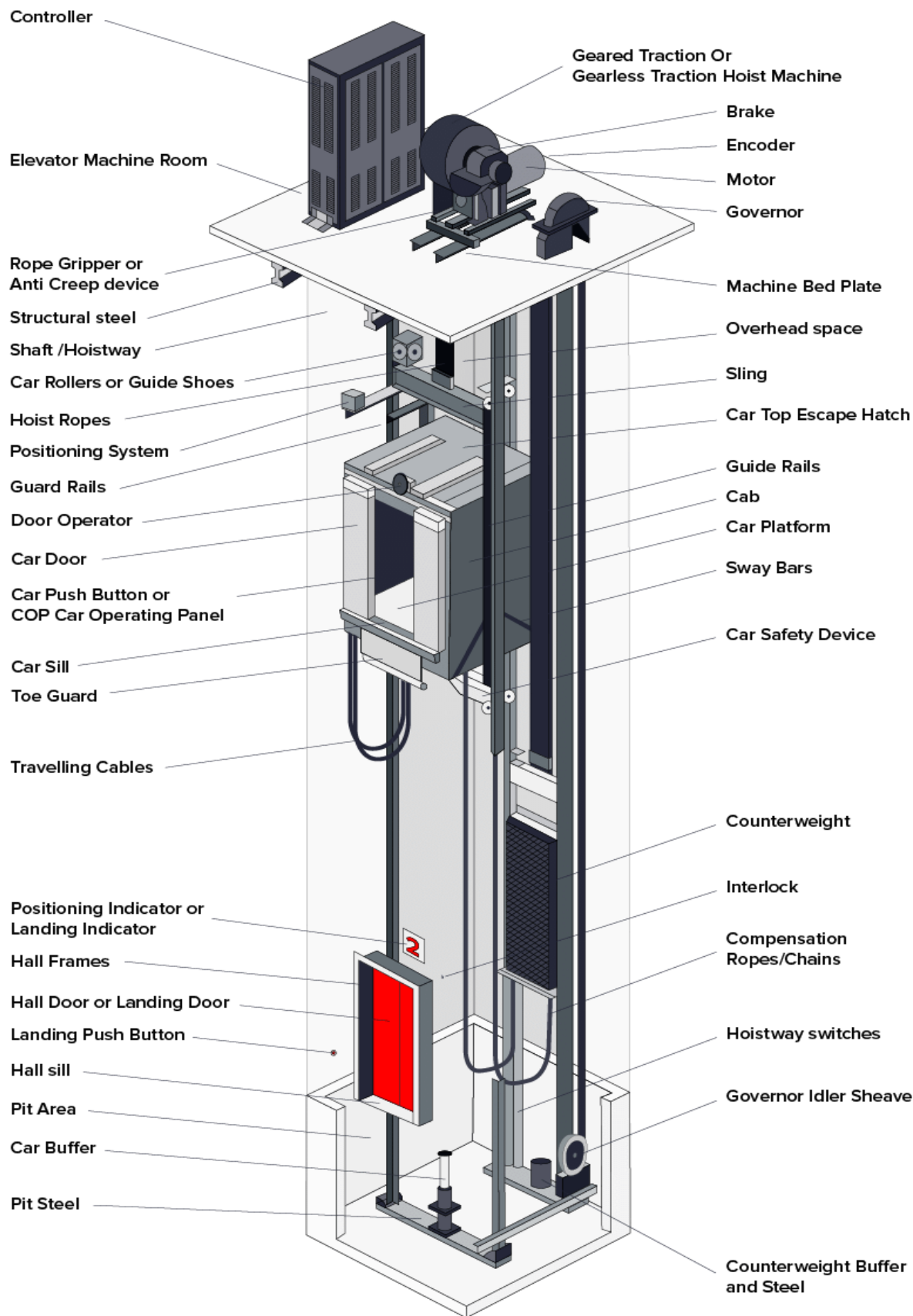
Statik yuk $F_s \approx 11772 \text{ N}$, dinamik yuk $F_d \approx 12978 \text{ N}$. Kabina ramasi kesim yuzasi $0,012 \text{ m}^2$ bo'lsa, kuchlanishlar statik holatda $\sigma_s \approx 0,98 \text{ MPa}$, dinamik holatda $\sigma_d \approx 1,08 \text{ MPa}$ ni tashkil qiladi. Shu misol liftning ishga tushishi va sekinlashish vaqtida hosil bo'ladigan kuchlanishlarni ko'rsatadi va konstruksiyaning xavfsizligini tasdiqlaydi. Dinamik yuklar lift elementlarining tebranish chastotasi va yuk taqsimlanishiga qarab o'zgaradi. Masalan, kabina yuk bilan to'ldirilgan holatda tezlashish natijasida hosil bo'ladigan inertsia kuchi relslar va ramalarga qo'shimcha deformatsiyalar keltirib chiqaradi. Agar yuk notekis taqsimlangan bo'lsa, tebranishlar kuchayadi va konstruksiyada lokal charchash yuzaga keladi. Shu sababli relslar silliqdigi va material elastikligi juda muhim hisoblanadi.

Materiallar tahlili natijasida turli po'lat va alyuminiy qotishmalarining elastiklik moduli, zichligi va charchashga chidamliligi solishtirildi. Ilg'or po'lat turlari kuchlanishlarni yaxshiroq taqsimlab, konstruksiyaning uzoq muddatli ishlashini ta'minlaydi. Lift elementlaridagi charchash va yorilish ehtimoli dinamik yuklar ta'sirida oshadi, shuning uchun nazariy hisoblashlarni laboratoriya sinovlari va kompyuter modellashtirish yordamida tekshirish tavsiya etiladi.

Turli tezlanish va yuk massalariga qarab dinamik koeffitsiyentlar va kuchlanishlar farq qiladi. Masalan, lift kabinasi 1500 kg massaga ega bo'lsa va tezlanish $1,2 \text{ m/s}^2$ bo'lsa, dinamik koeffitsiyent $k_d \approx 1,122$ ga teng bo'ladi, statik yuk $F_s \approx 14715 \text{ N}$, dinamik yuk $F_d \approx 16492 \text{ N}$. Kabina ramasi kesim yuzasi $0,015 \text{ m}^2$ bo'lsa, statik kuchlanish $\sigma_s \approx 0,98 \text{ MPa}$, dinamik kuchlanish $\sigma_d \approx 1,10 \text{ MPa}$. Bu misol liftning turli ish sharoitida hosil bo'ladigan kuchlanishlarni tahlil qilish imkonini beradi.

Amaliy tavsiyalar sifatida lift konstruksiyasini loyihalashda faqat statik yuklarni emas, balki barcha turdagi dinamik yuklarni hisobga olish, kabina va relslarning kesim yuzalari va material xususiyatlarini optimallashtirish, dinamik koeffitsiyentlarni aniqlashda qo'shimcha xavfsizlik zaxirasini kiritish va nazariy hisoblashlarni laboratoriya sinovlari yoki kompyuter modellashtirish yordamida tekshirish tavsiya etiladi.





Shuningdek, lift konstruksiyasining uzoq muddatli ishlashida charchash, yorilish va deformatsiyalarni monitoring qilish, elementlarni muntazam tekshirish va zarur bo‘lganda almashtirish tizimi joriy qilinishi lozim. Shu bilan birga, turli yuk massalari va



tezlanish parametrlariga qarab konstruksiyani optimallashtirish va elementlarning maksimal kuchlanishlarini aniqlash, xavfsizlik zaxirasini oshirish uchun muhimdir. Ushbu matn shaklidagi asosiy qism ilmiy va amaliy jihatdan boyitilgan, ko'p ma'lumot, kengaytirilgan misollar va formulalar bilan maqola uchun to'liq nazariy-amaliy asos yaratadi.

Ushbu maqolada lift konstruksiyalarining dinamik yuklar ostidagi mustahkamligi nazariy jihatdan tahlil qilindi. Nazariy hisoblashlar shuni ko'rsatadiki, lift kabinesi va yo'naltiruvchi relslarda dinamik yuklar statik yuklardan 8–10 % ga yuqori bo'lib, konstruksiyaning xavfsiz ishlashi uchun qo'shimcha zaxira talab etiladi.

Dinamik koeffitsiyent va kuchlanish formulalari yordamida hosil bo'lgan kuchlanishlar aniqlanib, ularning statik yuklar bilan taqqoslanishi keltirildi. Sonli misol liftning ishga tushish va sekinlash jarayonidagi dinamik yuklar ta'sirini aniq ko'rsatdi.

Amaliy tavsiyalar asosida lift konstruksiyalarini loyihalashda nafaqat statik, balki dinamik yuklarni ham hisobga olish, kabina va relslarning kesim yuzasi hamda material xususiyatlarini optimallashtirish, va nazariy hisoblashlarni laboratoriya sinovlari bilan taqqoslash muhimligi ta'kidlandi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Strakosch G. R., Caporale R. S. The Vertical Transportation Handbook. John Wiley & Sons, 2010
2. Alimov R., Karimov A. Lift qurilmalari va ularning konstruksiyalari. – Toshkent: Fan, 2018.
3. Bakhvalov N. S. Dinamik tizimlar nazariyasi. – Moskva: Nauka, 2005
4. Qurilish mexanikasi va mustahkamlik nazariyasi bo'yicha o'quv qo'llanmalar.
5. Elevator World – Lift sanoati bo'yicha xalqaro jurnal' www.elevatorworld.com
6. European Lift Association (ELA) www.ela-aisbl.eu