



## MUJASSAMLASHGAN MASSALI INSHOOTNING KO'NDALANG TEBRANISHINI TADQIQ ETISH

**K.A.Karimov t.f.d., prof., N.Dj.Turaxodjayev t.f.d., prof.,**

**A.X.Axmedov t.f.d., dots., R.E. Shaxobutdinov t.f.f.d., dots.**

**I.Karimov nomidagi Toshkent davlat texnika universiteti, O'zbekiston**

Maqolada suyuqlikka ega silindrik rezervuar mahkamlangan elastik, bir jinsli, o'zgaras ko'ndalang kesimga ega, sterjen tipidagi inshootning ko'ndalang tebranishi mavzusi bo'yicha mualliflar tomonidan olib borilgan ilmiy-nazariy tadqiqotlarning mazmuni aks ettirilgan.

Tadqiqot predmetini suyuqlikka ega silindrik rezervuar va mujassamlashgan massali tik inshootning erkin va majburiy tebranma harakatini tadqiq etilishi va turli xususiy hollardagi chastota tenglamalarining ildizlarini aniqlash tashkil etadi.

Tadqiqotning maqsadi suyuqlik quyilgan silindrik rezervuar mahkamlangan tik inshootning seysmik va garmonik kuchlar ta'siridagi erkin va majburiy tebranma harakatlarini tadqiq etish, nazariy tadqiqotlarni takomillashtirishdan iborat.

Tadqiqot vazifalari quyidagilardan iborat:

suyuqlikning silindrik rezervuar ichidagi to'liq inshoot harakatini tadqiq etib, tezlik potentsiali funksiyasini aniqlash;

suyuqlikka ega silindrik rezervuar mahkamlangan tik ustunning erkin ko'ndalang tebranma harakatida murakkab chegaraviy shartlarda chastota tenglamalarini keltirib chiqarish va yechimlarini aniqlash;

inshootning grunt bilan o'zaro ta'sir dinamik koeffitsiyentlarini nazariy yo'l bilan topish;

erkin va majburiy tebranishdagi ko'chish funksiyasini aniqlash;

olingan natijalarni tahlil qilish, aniqlangan muhim kinematik va dinamik kattaliklarni grafik usulda tahlil qilishdan iborat.

Tadqiqot ishida suyuqlikka ega rezervuar mahkamlangan tik ustunning erkin va ko'ndalang tebranishi chastota tenglamasi tahlil etilgan, grunt bilan o'zaro ta'sir koeffitsiyentlari aniqlangan, ko'chish funksiyalari hosil qilingan. Tik inshoot ko'ndalang kesimi uchun tekis kesimlar gipotezasi, inshootning grunt bilan ta'sirlashuvi qonuniyatlari Vinkler gipotezasi asosida qabul qilingan [1-2]. Tadqiqot ishida mavzuga oid bajarilgan ishlar tahlil etilib, umumlashtirilgan. Seysmik kuchlarning inshoot ko'ndalang tebranishiga ta'siri tadqiq etilgan. Erkin tebranma harakat chastota tenglamalarining ildizlari yuqori aniqlikda topilgan. Integral almashtirishlar yordamida mujassamlashgan massali gidroinshootning erkin va majburiy tebranma harakati analitik yechimlari aniqlangan va tahlil etilgan.

Mujassamlashgan massali gidroinshootlarning tebranma harakati, xususan, suyuqlikka ega silindrik rezervuarlar o'rnatilgan inshootlarning tebranma harakati tegishli turli chegaraviy shartli masalalari, tadqiqotlari va nazariyalari ko'pgina olimlar tomonidan o'rganilgan. Shu sohada mutaxassis bo'lgan olimlar tomonidan amaliy tajribalar o'tkazilgan va o'tkazilib kelinmoqda. Mujassamlashgan massali gidroinshootlarning erkin va majburiy tebranma harakatiga shu ustun o'rnatilgan



gruntning ta'siri ham ma'lum ma'noda o'rganilgan va o'rganilmoqda.

Bu sohada akademik H.A.Rahmatulin va ularning o'quvchilari tomonidan bajarilgan ko'pgina ilmiy ishlar va olingan natijalar diqqatga sazovordir. Professor Babakov tomonidan bir nechta mujassamlashgan massali balka uchun ko'ndalang tebranma harakat chastota tenglamalari umumiy holda olingan.

Ma'lumki, mujassamlashgan massali inshootlarning tebranma harakati masalalari injenerlik sohalarida muhim ahamiyatga ega hisoblanadi. Tashqi seysmik va garmonik kuchlar ta'sirida tebranma harakat chastotalari va tebranish davrlarini aniqlash, inshootning turli qismlaridagi burovchi-eguvchi momentlar, qirquvchi kuchlarni hisoblash yetarli qiyinchliklarga ega.

O'z navbatida mujassamlashgan massali gidroinshootlarning tebranma harakati masalalari suyuqlik bilan bog'langan sistemalarda turlicha bo'ladi. Bunda ustunlarning harakatini o'rganish jarayonida suyuqlikning ham harakatini inobatga olish lozim bo'ladi. Eng umumiy holdagi suyuqlikka ega silindrik rezervuar mahkamlangan tik ustunning tebranma harakati tenglamasi, chastota tenglamalari, ko'ndalang kesimning turli nuqtalaridagi qirquvchi kuch va burovchi-eguvchi momentlar ifodalari mualliflar tomonidan hosil qilindi.

Harakatdagi gidroelastik sistema deyilganda asosi grunt bilan o'zaro munosabatda bo'lgan suyuqlikka ega inshootlarning uzviy harakati tushiniladi. Bunday inshootlar statsionar yoki nostatsionar tebranma harakatda bo'lishi mumkin. Jarayonni o'rganishda inshootning o'zining harakatga ta'siri, asos hisoblangan grunt bilan o'zaro munosabati bundan tashqari, fizik xossa va xususiyatlar, boshlang'ich va chegaraviy shartlarni hisobga olish lozim. Mujassamlashgan massaga ega inshootning tebranma harakatlarini o'rganishimizda suyuqlik uchun gidromexanika tenglamasini qaraymiz, bu holatda biz qarayotgan harakatdagi ideal, siqilmas suyuqlikni bosim va momenti mos ravishda suyuqlikka ega bo'lgan silindr harakatiga ham ta'sir qiladi. Grunt harakati tenglamasini tuzishda ba'zi statsionar va nostatsionar to'lqinlarni tarqalishi hamda qaytishiga doir ba'zi masalalar asoslandi.

Klassik mexanika, elastiklik nazariyasi, elastik jismlar tebranishi qonuniyatlariga asoslangan. Xususiy hosilali differensial tenglamalarni yechishda Laplas-Karson integral almashtirishlari qo'llanilgan. Olingan analitik yechimlar va asosiy kinematik hamda dinamik kattaliklar EHMning *Maple 18* dasturiy paketi yordamida analitik va grafik usulda tahlil etilgan.

Tadqiqotning amaliy xarakterdagi asosiy natijalari quyidagilardan iborat:

- amaldagi tik ustun, mujassamlashgan massali gidroinshootlar uchun chastotalar, tebranishlar formasi, qirquvchi kuch va eguvchi momentlarni hisoblash usullari ishlab chiqildi;
- gidroinshoot qurilgan material uchun ruxsat etilgan kuchlanish va aniqlangan momentlar orasidagi o'zaro mutanosiblik tekshirildi.
- turli ustun va inshootlarning mustahkamligini saqlashda va zilzilabardoshligini oshirishda hamda amaliy tajribalarini bajarishda qo'llanma vazifasini o'taydigan xarakterli natijalar hosil qilindi.



### Foydalanilgan adabiyotlar

1. Karimov K. Turakhodjaev N., Akhmedov A., Chorshanbiev Sh. Mathematical model for producing machine parts / **E3S Web of Conferences** 264, **04078** (2021) <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202126404078>.
2. Akhmedov A., Pardayev R. The task of free vibrations of high-rise buildings with a cylindrical reservoir with fluid / Proceedings of 3rd International Multidisciplinary Scientific Conference Ingenious global thoughts. – Malazia, 2021. – P. 250-254.