

## OPTIMAL KONSTRUKTIV PARAMETRLARI ASOSIDA KARYER EKSKAVATORLARINING ISHCHI USKUNALARINI TAKOMILLASHTIRISH

*USMONOV MAFTUNJON ZOHIDJON O'G'LI*

*Osiyo xalqaro universiteti o'qituvchisi*

**Annotatsiya:** Ushbu maqolada karyer ekskavatorlarining ishchi uskunalari uchun optimal konstruktiv parametrlarini aniqlash va dinamik yuklanishlarni kamaytirish bo'yicha tadqiqot natijalari keltirilgan. Metall konstruktsiyalarning ishonchliligini oshirish va xizmat muddatini uzaytirish maqsadida ANSYS dasturi yordamida yuklama-taqsimot tahlillari o'tkazildi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, yangi sxema asosida umumiy yuklanish 17% ga kamaygan, bu esa konstruktsiyalarning chidamliligini oshirish va ekspluatatsion xarajatlarni kamaytirishga yordam beradi. Ushbu natijalar karyer ekskavatorini takomillashtirish uchun muhim ahamiyat kasb etadi.

**Kalit so'zlar:** Karyer ekskavatori, ishchi uskunalari, dinamik yuklanish, optimal konstruktsiya, metall konstruktsiyalar.

**KIRISH:** Karyer ekskavatorlarining ishchi uskunalari yuqori dinamik yuklamalarga duch keladi, bu esa metall konstruktsiyalarining ishonchliligi va xizmat muddatiga ta'sir qiladi. Ushbu tadqiqotning maqsadi optimal konstruktiv parametrlari asosida yuklamalarni kamaytirish va ekskavator ishchi uskunalarning samaradorligini oshirishdir.

Karyer ekskavatorlari asosan ochiq usulda qazib olish ishlari uchun ishlatiladi va katta hajmdagi qattiq jinslarni qazib olish va yuklash uchun mo'ljallangan. Ishchi uskunalarning og'irligi odatda umumiy ekskavator massasining 25-30% ni tashkil qiladi.



### 1-rasm. EKG-20K ekskavatorining karyerdagi umumiy ko'rinishi

Bu yuklama metall konstruktsiyalarning mustahkamligi va chidamliligini ta'minlash uchun muhim ahamiyatga ega. Ishchi uskunalarning optimal konfiguratsiyasini aniqlash mashinaning umumiy xizmat muddatini oshirish hamda ekspluatatsion xarajatlarni kamaytirish imkonini beradi.

Ushbu tadqiqotda ANSYS dasturi yordamida metall konstruktsiyalarining kuchlanish holati tahlil qilinadi va optimal konstruktiv yechimlar ishlab chiqiladi. Tadqiqot eksperimental ma'lumotlar bilan solishtirish orqali model natijalarining aniqligini baholashni ham o'z ichiga oladi.

**METODOLOGIYASI:** Tadqiqot obyekti sifatida bir cho‘michli EKG-20K markali ekskavatori tanlandi. Metall konstruksiyalarining yuklanish tahlili ANSYS dasturi yordamida bajarildi. Tadqiqot jarayonida ikkita asosiy sxema ko‘rib chiqildi:

Klassik sxema: Ekskavator cho‘michining ko‘tarish kanatlari to‘g‘ridan-to‘g‘ri ko‘tarish mexanizmi barabaniga ulanadi.

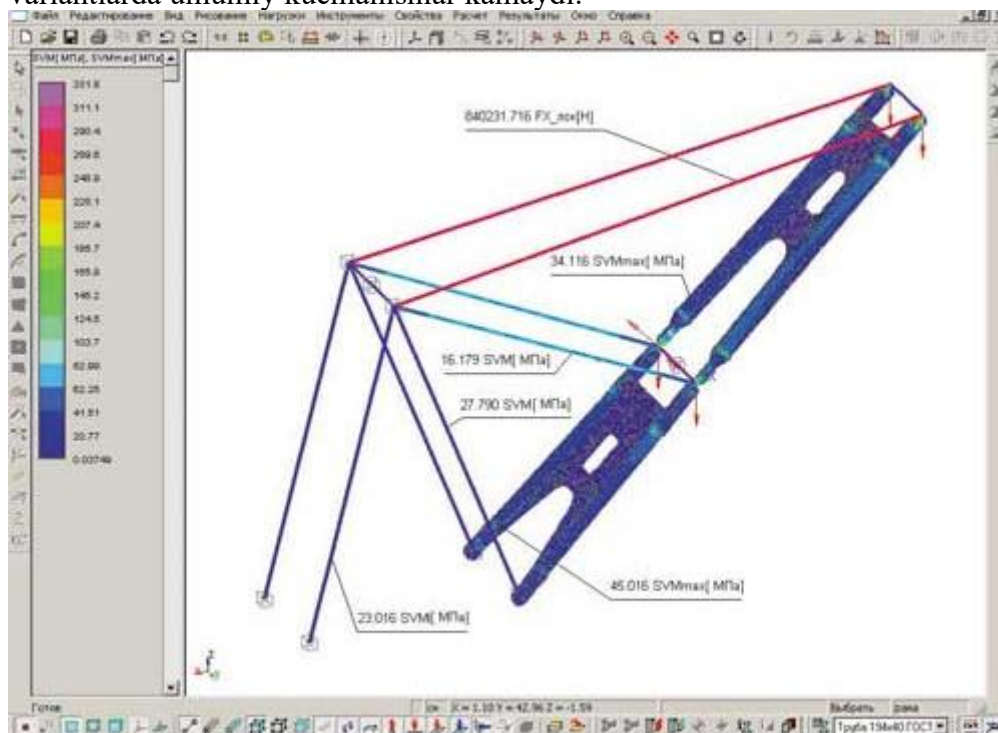
Yangi sxema: Kanatlar ikkita tirkama orqali barabanga ulanadi, bu esa umumiy yuklanishni kamaytirishga imkon beradi.

Tadqiqot jarayonida yuklanish tahlili quyidagi bosqichlardan iborat bo‘ldi:

- ekskavator ishchi uskunalarining 3D modeli yaratildi;
- yuklanish sharoitlari va chegaraviy shartlar belgilandi;
- har xil sxemalar bo‘yicha statik va dinamik tahlil o‘tkazildi;
- olingan natijalar eksperimental ma’lumotlar bilan solishtirildi.

Har bir sxema bo‘yicha metall konstruksiyalarning yuklama-taqsimot xaritalari tuzilib, natijalar eksperimental tadqiqot ma’lumotlari bilan solishtirildi.

**TADQIQOT NATIJALARI:** Natijalar shuni ko‘rsatdiki, yangi sxema bo‘yicha hisoblangan variantlarda umumiy kuchlanishlar kamaydi.



**2-rasm. ANSYS dasturi yordamida ekskavator ishchi uskunalarining 3D modeli**

Ekskavator ishchi uskunalaridagi kuchlanish quyidagi formulalar yordamida hisoblandi:

$$\delta = \frac{F}{A}$$

bu yerda:  $\delta$  — kuchlanish (MPa),  $F$ — ta’sir etuvchi kuch (N),  $A$ — kesim yuzasi ( $m^2$ ).

Tortish kuchining kamayishi esa quyidagi formula yordamida baholandi:

$$T = m \cdot g$$

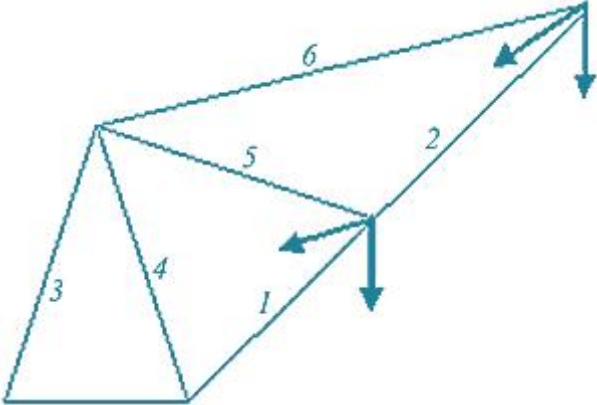
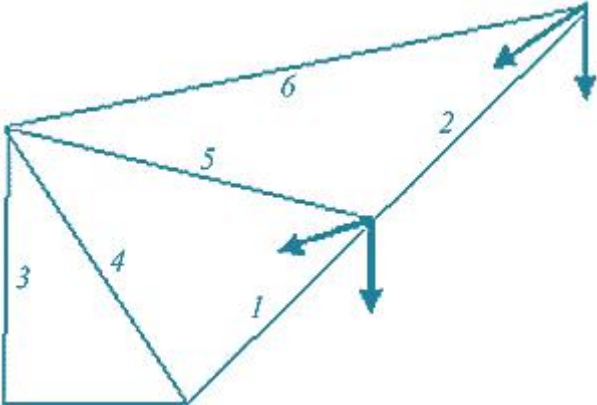
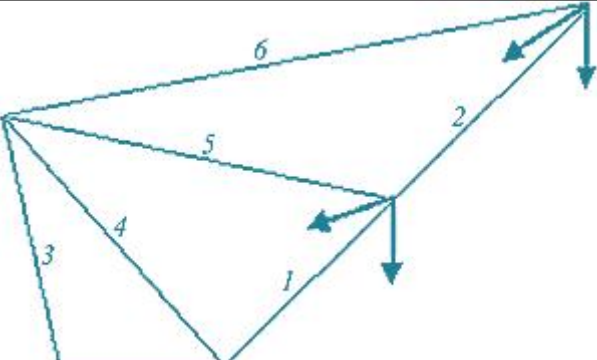
bu yerda:  $T$ — tortish kuchi (N),  $m$ — massa (kg),  $g$ — erkin tushish tezlanishi ( $9.81 \text{ m/s}^2$ ).

Ishchi organ elementlaridagi kuchlanishlar va strela osma trosalaridagi kuchlarning hisoblash natijalari ekskavator ishchi organi elementlarining ikkita joylashuv sxemasi uchun quyida keltirilgan. Har bir sxemada variantlar ikki oyoqli tayanch konfiguratsiyasini o‘zgartirish orqali

olingan. Quyidagi 1-jadvalda olingan natijalar va ikki sxemadagi turli variantlar sxemasi va qiymatlari ko'rsatilgan.

**1-jadval**

**Ishchi organ elementlaridagi kuchlanishlar sxemasi va qiymatlari**

<b>1-sxema uchun kuchlanish qiymatlari (1-variant).</b>	
	<p>1-Pastki strela seksiyasi - 47,0 MPa;                  2-Yuqori strela seksiyasi - 38,1 MPa;                  3-Ikki oyoqli tayanchning orqa bog'lamasi - 21,0 MPa;                  4-Ikki oyoqli tayanchning old bog'lamasi - 23,8 MPa;                  5-Strela bog'lamasi - 14,2 MPa;                  6-Strela osma trosidagi kuch - 830 kN.</p>
<b>1-sxema uchun kuchlanish qiymatlari (2-variant).</b>	
	<p>1-Pastki strela seksiyasi - 34,6 MPa;                  2-Yuqori strela seksiyasi - 44,5 MPa;                  3-Ikki oyoqli tayanchning orqa bog'lamasi - 11,9 MPa;                  4-Ikki oyoqli tayanchning old bog'lamasi - 17,2 MPa;                  5-Strela bog'lamasi - 19,1 MPa;                  6-Strela osma trosidagi kuch - 800 kN.</p>
<b>1-sxema uchun kuchlanish qiymatlari (3-variant).</b>	
	<p>1-Pastki strela seksiyasi - 35,0 MPa;                  2-Yuqori strela seksiyasi - 42,0 MPa;                  3-Ikki oyoqli tayanchning orqa bog'lamasi - 14,4 MPa;                  4-Ikki oyoqli tayanchning old bog'lamasi - 20,8 MPa;                  5-Strela bog'lamasi - 88,7 MPa;                  6-Strela osma trosidagi kuch - 791 kN.</p>
<b>2-sxema uchun kuchlanish qiymatlari (1-variant).</b>	

	<p>1-Pastki strela seksiyasi - 27,8 MPa;                  2-Yuqori strela seksiyasi - 29,8 MPa;                  3-Ikki oyoqli tayanchning orqa bog‘lamasi - 8,7 MPa;                  4-Ikki oyoqli tayanchning old bog‘lamasi - 14,1 MPa;                  5-Strela bog‘lamasi - 83,2 MPa;                  6-Strela osma trosidagi kuch - 620 kN.</p>
<p><b>2-sxema uchun kuchlanish qiymatlari (2-variant).</b></p>	
	<p>1-Pastki strela seksiyasi - 27,5 MPa;                  2-Yuqori strela seksiyasi - 34,0 MPa;                  3-Ikki oyoqli tayanchning orqa bog‘lamasi - 6,7 MPa;                  4-Ikki oyoqli tayanchning old bog‘lamasi - 16,7 MPa;                  5-Strela bog‘lamasi - 80,7 MPa;                  6-Strela osma trosidagi kuch - 598 kN.</p>
<p><b>2-sxema uchun ishchi a‘zo elementlarining kuchlanish qiymatlari (3-variant).</b></p>	
	<p>1-Pastki strela seksiyasi - 24,1 MPa;                  2-Yuqori strela seksiyasi - 36,3 MPa;                  3-Ikki oyoqli tayanchning orqa bog‘lamasi - 6,0 MPa;                  4-Ikki oyoqli tayanchning old bog‘lamasi - 14,6 MPa;                  5-Strela bog‘lamasi – 98,8 MPa;                  6-Strela osma trosidagi kuch - 570kN.</p>

**TADQIQOT NATIJALARI TAHLILI:** Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, ANSYS dasturi yordamida metall konstruksiyalarining optimal yuklanish holati aniqlanishi mumkin. Bu model konstruksiyaviy elementlarning yuk ko‘tarish qobiliyatini baholash uchun ishonchli vosita ekanligini ko‘rsatadi.

Shuningdek, dinamik tahlillar asosida yangi sxemaning afzalliklari yanada aniqlanadi:

- ishchi uskunalarning umumiy og‘irligini kamaytirish natijasida dinamik kuchlanishlar pasayadi;
- metall konstruksiyalarning charchashga chidamliligi ortadi;
- ekskavatorning ekspluatatsion davri uzayadi va texnik xizmat ko‘rsatish xarajatlari kamayadi.

**XULOSA VA TAKLIFLAR:** Tadqiqotdan xulosa qilish mumkinki, ANSYS dasturi yordamida ekskavator ishchi uskunalarning optimal parametrlarini aniqlash loyihalash bosqichida dinamik

yuklamalarni kamaytirish va metall konstruksiyalarining xizmat muddatini oshirish imkonini beradi.

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, yangi sxema qo'llanganda maksimal kuchlanish 17% ga kamayadi, bu esa ekskavatorning umumiy ekspluatatsion samaradorligini oshiradi. Ushbu yondashuv kelajakda karyer ekskavatorlari konstruktivini takomillashtirish va resurs samaradorligini oshirish uchun qo'llanilishi mumkin. Kelgusidagi tadqiqotlarda dinamik yuklanishlarning kengroq modelini yaratish va ishchi uskunalarining real sharoitdagi ta'sirini batafsil o'rganish rejalashtirilmoqda.

#### ADABIYOTLAR

1. Maftunjon U. et al. Tog'jinlarini qazib olishda karyer ekskavatorining asosiy mexanizmlarining o'zaro ta'siri //uk scientific review of the problems and prospects of modern science and education. – 2022. – T. 1. – №. 2. – С. 10-16.
2. Хамзаев А. А. и др. Икки тезликли электр мотор тезлигини ростлашда замонавий усуллари куллаш //Интернаука. – 2018. – №. 25. – С. 76-78.
3. Usmonov M. Studies of factors affecting tire wear //Технические науки: проблемы и решения. – 2021. – С. 117-121.
4. Атакулов Л. Н. и др. Theory of forces influencing the process of excavator bucket operation //X Юбилейной международной научно-практической конференции, посвященной «Институт высоких технологий» актуальные проблемы урановой промышленности. – 2022. – С. 24-26.
5. Usmonov M. Z. et al. Determination of rational parameters of the lever //Web of Scientists and Scholars: Journal of Multidisciplinary Research. – 2024. – Т. 2. – №. 2. – С. 72-76.
6. Zohidjon o'g'li U. M., Sherali o'g'li A. D. Calculation of the electric drive of the turning mechanism of the single-bucket excavator EKG-5A //Ta'lim innovatsiyasi va integratsiyasi. – 2024. – Т. 34. – №. 2. – С. 203-208.
7. Lazizjon A., Shoxid H., Maftun U. Improved Application of Ecg Excavator Compressor Filter in Quarries //Naturalista Campano. – 2024. – Т. 28. – №. 1. – С. 3210-3215.
8. Рахматов Б. Х. У., Усмонов М. З. У. Анализ существующих методов пуска электропривода дутьевого вентилятора с двухскоростным асинхронным электродвигателем //Academic research in educational sciences. – 2024. – Т. 5. – №. 5. – С. 513-519.
9. Hamzayev A. A. et al. Karyer ekskavatorlarning elektr yuritmalari ish rejimlarini manipulyator yordamida tahlil qilish //Academic research in educational sciences. – 2024. – Т. 5. – №. 5. – С. 638-648.
10. Haydarov S. B., Usmonov M. Z. Ekskavator ishchi a'zolarining ish samaradorligini oshirishda ta'sir etuvchi omillarni tahlil qilish //Sanoatda raqamli texnologiyalar/Цифровые технологии в промышленности. – 2023. – Т. 1. – №. 2. – С. 70-78.
11. Kayumov U. E. et al. Kompessor qurilmalarini moylash tizimini takomillashtirishni tahlil qilish //Innovations in Technology and Science Education. – 2023. – Т. 2. – №. 7. – С. 1122-1128.
12. Мустафаев О. Б. Мощность, развиваемая на забое скважины и влияние высоких температур на работу породоразрушающего инструмента //The 7th International scientific and practical conference" European scientific discussions"(May 23-25, 2021) Potere della ragione Editore, Rome, Italy. – 2021. – Т. 491. – С. 110.
13. Jasurbek Ulug'bek o'g E. et al. Tasmali konveyer tasmasi yuzni tozlash uchun mos qurilma turini tanlash //prospects of development of science and education. – 2023. – Т. 1. – №. 7. – С. 15-17.

Index: [google scholar](#), [research gate](#), [research bib](#), [zenodo](#), [open aire](#).

[https://scholar.google.com/scholar?hl=ru&as\\_sdt=0%2C5&q=wosjournals.com&btnG](https://scholar.google.com/scholar?hl=ru&as_sdt=0%2C5&q=wosjournals.com&btnG)

<https://www.researchgate.net/search/publication?q=worldly%20knowledge>

<https://journalseeker.researchbib.com/view/issn/3060-4923>

14. Kayumov U. E. et al. Tasmali konveyer roliklarining ishlash muddatini oshirish usulini tahlil qilish //Academic research in educational sciences. – 2023. – Т. 4. – №. 3. – С. 531-536.
15. Курбонов О. М., Элбеков Ж. У. У., Икромов Б. Х. У. Анализ выбора выемочно-погрузочного оборудования на вскрышных работах при открытом разрабатке, сложно структурного месторождения //OPEN innovation. – 2018. – С. 44- 48.
16. Khamzaev, A., Mambetsheripova, A., Nietbaev, A. Thyristor-based control for high-power and high-voltage synchronous electric drives in ball mill operations/ E3S Web Conf. Volume 498, 2024/ III International Conference on Actual Problems of the Energy Complex: Mining, Production, Transmission, Processing and Environmental Protection (ICAPE2024) DOI: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202449801011>
17. Akbar, K., Javokhir, T., Lazizjon, A., Umidjon, K., Muhammad, I. Improvement of Soft-Start Method for High-Voltage and High-Power Asynchronous Electric Drives of Pumping Plants. AIP Conference Proceedings., 2024, 3152(1), 040006. <https://doi.org/10.1063/5.0218899>
18. Akbar, K., Sadovnikov, M., Toshov, B., Rakhmatov, B., Abdurakhmanov, U. Automation measures for mine fan installations. Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering., 2024, 12986, 129860R. <https://doi.org/10.1117/12.3017728>
19. Buri, T., Akbar, K., Shaxlo, N. Development of a Circuit for Automatic Control of an Electric Ball Mill Drive. AIP Conference Proceedings., 2023, 2552, 040017. <https://doi.org/10.1063/5.0116128>
20. Buri, T., Akbar, K. Development of Technical Solutions for the Improvement of the Smooth Starting Method of High Voltage and Powerful Asynchronous Motors. AIP Conference Proceedings., 2023, 2552, 040018.
21. Khamzaev Akbar, A., Toshov Buri, R., Niyetbayev Arislanbek, D. Improvement of soft starter circuit for high-voltage and high-power asynchronous motors. Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering, 2023, 12616, 126160U. <https://doi.org/10.1117/12.2675694>
22. A.A. Umarov, A.A. Xamzayev, Sh.B. Xaydarov, O. U. Zoxidov, N. O. Polvonov. Nasos qurilmalarida kavitatsiya hodisasini kamaytirish evaziga xizmat muddatini oshirish. Academic research in educational sciences, 2022.
23. K.T. Alimkhadjaev, A.A. Khamzaev. The problems of direct start-up of asynchronous engine of large power fan settings for TPS. International journal of Advanced research in science, engineering and technology.6 tom. 11 son. 11224-11228.
24. Б.Р. Тошов, А.А. Хамзаев. Разработка систем автоматизированного управления режимами работы насосных и воздуходувных установок. 2017 г. Молодой ученый, 80-83.
25. А.А. Хамзаев. Внедрение современной техники и технологии для регулирования скорости высокомоощного двух скоростного электромотора в автоматическом режиме. 2016 г. Молодой ученый, 207-209.