TASMALI KONVEYER ISHCHI ELEMENTLARINI ISH SAMARADORLIGINI OSHIRISH BO‘YICHA TAHLILLAR

Adizov Dostonbek Sherali o‘g‘li
Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti talabasi;
Polvonov Nurbek Omonboyevich
Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti dotsenti, PhD
E-mail: asd9010@mail.ru

Annotatsiya: Ushbu maqolada tasmali konveyer ishchi elementlarini ish samaradorligini oshirishning dolzarbligi, ahamiyati va unga ta‘sir qilayotgan kuchlar yo‘nalishlari keltirib o‘tilgan. Konlarda ishlatilayotgan tasmali konveyerlar konstruksiyasi, konveyer roliklari chidamliligi va ishonchliligi turli ortiqcha yuklanishlar, dinamik ta‘sirlar, turli mexanik ta‘sirlar bilan tavsiflanishi bilan keng tahlil qilindi. Natijada rolik o‘qlarining sinishi va podshipniklarning aylanmay qotib qolishi aniqlandi. Shundan kelib chiqqan holda, roliklar va podshipniklarga ta’sir qilayotgan kuchlarni kamaytirish orqali ularning ishlash muddatini uzaytirish ustida izlanishlar olib borildi. Maqolada muallif tomonidan yuklash nuqtasida joylashgan roliklar tayanchlariga tushayotgan kuchlar va ularning yo‘nalishlari hamda ushbu kuchlar ta’sirida yuzaga kelayotgan kamchiliklar atroflicha tahlil qilingan.

Kalit so‘zlar: konveyer transporti, konstruksiya, mexanik ta’sirlar, podshipnik, rolik, tayanch, deformatsiya, dinamik zarba, dinamiklik koeffitsienti, yuk tushish nuqtasi.

Аннотация: В данной статье приведены актуальность, значение повышения эффективности работы рабочих элементов ленточного конвейера и направления действующих на него сил. Широко проанализирована конструкция ленточных конвейеров, используемых на месторождениях, прочность и надежность конвейерных роликов, характеризующихся различными перегрузками, динамическими воздействиями, различными механическими воздействиями. В результате было обнаружено, что оси роликов были сломаны и подшипники застыли без вращения. Исходя из этого, были проведены исследования по увеличению срока службы роликов и подшипников за счет уменьшения сил, действующих на них. В статье автором подробно проанализированы силы, действующие на опоры роликов, расположенных в точке загрузки, и их направления, а также недостатки, возникающие под действием этих сил.

Ключевые слова: конвейерный транспорт, конструкция, механические воздействия, подшипник, ролик, опора, деформация, динамический удар, коэффициент динамики, точка падения груза.

ISSN 3030-3907

Annotation: This article presents the relevance and importance of improving the efficiency of the working elements of a belt conveyor and the direction of the forces acting on it. The design of belt conveyors used in deposits, the strength and reliability of conveyor rollers characterized by various overloads, dynamic impacts, and various mechanical impacts were extensively analyzed. As a result, it was found that the roller axes were broken and the bearings froze without rotation. Based on this, research was conducted to increase the service life of rollers and bearings by reducing the forces acting on them. In the article, the author analyzed in detail the forces acting on the supports of the rollers located at the loading point and their directions, as well as the shortcomings arising from the action of these forces.

Key words: conveyor transport, structure, mechanical effects, bearing, roller, support, deformation, dynamic impact, dynamic coefficient, load drop point.

Kirish

Dunyoda bugungi kunda tasmali konveyerlarning texnik-iqtisodiy ko‘rsatkichlarini oshirish, konchilik ishlari jarayonlarida tashish ishlarini xavfsiz va sifatli olib borish, ularni samarali ishlashini ta’minlash, tasmali konveyerning yuk tushish joylarida roliklar va ularning tayanchlariga tushayotgan yuklamalarning ta’sir kuchini so‘ndirish usullarini ishlab chiqish, konveyer roliklar va tayanchlari konstruksiyasini takomillashtirish bo‘yicha ilmiy izlanishlar olib borilmoqda. Bu borada tasmali konveyerlar faoliyatining ishonchliligini, bardoshliligini, samaradorligini oshirish, takomillashtirish, ishchi elementlarining nosozliklarini kamaytirish, texnik xizmat ko‘rsatish va ta’mirlash ishlarini o‘z vaqtida olib borish, xarajatlarni kamaytirishga qaratilgan ilmiy tadqiqotlar olib borishga alohida e’tibor qaratilmoqda.

Respublikamizda qazilayotgan foydali qazilma va tog‘ jinslarini tashishda tasmali konveyer roliklarini bardoshliligi, ishonchliligi, sifatini ta’minlash, ta’mirlashni resurs tejamkor texnologiyalarini ishlab chiqish asosida konveyer rolik va rolik tayanchlari ishchi elementlarini xizmat muddatini oshirish bo‘yicha ilg‘or ilmiy asoslangan chora-tadbirlarni joriy qilib, bir qator ilmiy-amaliy natijalarga erishilmoqda.

Biroq, bugungi kunda tasmali konveyer rolik va rolik tayanchlarining ishchi elementlarini takomillashtirish, rolik konstruksiyasini o‘zgartirish, rolik o‘qining markazdan qochishi hamda konveyer yuklash joylarida rolik tayanchlariga tushayotgan og‘irlik kuchlari natijasida yuzaga keladigan to‘xtalishlarni oldini olish bo‘yicha ishlar hozirgi kunga qadar to‘liq o‘rganilmagan. Konchilik korxonalaridagi tasmali konveyerlarni tasmasi va rolik tayanchlarining xizmat muddatini uzaytirish, shu bilan birga ta’mirlash ishlarida sarflanadigan vaqtni

ISSN 3030-3907

kamaytirish zaruriyati yuzaga keladi va bu yo‘nalish bo‘yicha tadqiqotlarni davom ettirish lozim.

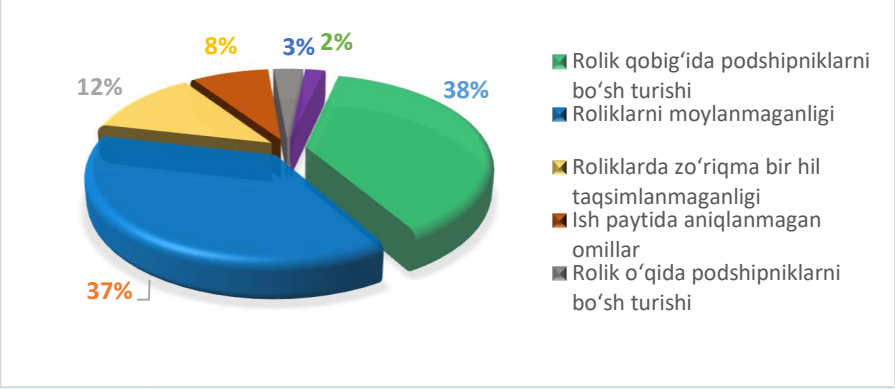
ADABIYOTLAR TAHLILI

Tasmali konveyerlar rolik va rolik tayanchlari konstruksiyasini o‘zgartirish, podshipniklarni moylash tizimini asoslash, yuklash joylaridagi ta’sir kuchlarni optimallashtirish nazariyasi va amaliyotini rivojlanishiga Ye.Ye. Sheshko, V.I. Brenner, V.I. Galkin, V.N.Getopanov, V.N. Dmitriyev, V.N. Yefimov, L.I. Kantovich, N.G. Kartaviy, V.S. Kvagenidze, Yu.D. Krasnikov, B.N. Kutuzov, V.I. Morozov, R.Yu. Poderni, I.L. Pastoyev, Ya.M. Radkevich, G.S. Raxutin, V.M. Racheka, V.I. Rusixin, G.I.Solod, M.R. Xromoy, J. Antoniak, J.A. Dos Santos, M. Thompson, A.Jennings, F. Langebrake, J. Klein, R. Keerthika, M. Jagadeeswari, K.Dhamodharan, K. Hari Prasad, B. Kamesh Gautham va boshqalar katta hissa qo‘shishgan. Ular tomonidan tasmali konveyerlarni ishonchligini va samaradorligini oshirishda ishlatish tannarxini resurs tejamkor texnologiyalarni qo‘llash asosida kamaytirish bilan bog‘liq katta natijalarga erishganlar.

TADQIQOT METODOLOGIYASI

Tasmali konveyerlarda roliklarning ishdan chiqib aylanmay qolishi oqibatida bir qancha kamchiliklar konveyer unumdorligining tushishi, energiya sarfining oshishi, ishqalanish natijasida tasmaning nosoz holatga kelib qolishi va boshqa o‘zgarishlar yuzaga keladi.

Olimlar tamonidan olib borilgan ilmiy-amaliy izlanishlar va tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki (1-rasm), tasmali konveyer roliklarining ishdan chiqishining asosiy sabablari texnik xizmat ko‘rsatish muddatida yetarli darajada moylanmasligi 37 % ni, chang zarralarining tiqilib qolishi 38 % ni tashkil etadi.



1-rasm. Roliklarning ishdan chiqish sabablari

Tasmali konveyer roliklarini tanlash uchun ishlab chiqilgan yagona tartib qoidalar mavjud bo‘lmaganligi, turli xil konstruksiyaga, bir-biridan og‘irligi va o‘lchamlari bilan farqlanishi, roliklarning harakat tezliklarining o‘zgarishi, rolik podshipniklarini almashtirish imkonining mavjud emasligi, notekis yuk oqimidan to‘g‘ri himoyalanmaganligi roliklarni qo‘llashda ba’zi qiyinchiliklarni keltirib

ISSN 3030-3907

chiqaradi. Aytib o‘tilgan kamchiliklar natijasida tasmali konveyer roliklari ishdan chiqadi va konveyerning ish unumdorligiga to‘g‘ridan-to‘g‘ri ta’sir qiladi

Kelib tushayotgan yuk oqimining bir maromda bo‘lmasligi, katta o‘lchamga ega tog‘ jinslarining mavjudligi hisobiga roliklar va ularning tayanchlariga ta’sir qilayotgan og‘irlik kuchlarining salbiy oqibatlari konveyerlarda rejasiz to‘xtalishlarni keltirib chiqaradi. Bunda roliklar tayanchlariga me’yoridan ortiqcha ta’sir qilayotgan kuchlar hisobiga o‘zining tuzilishini qisman o‘zgartirishi, roliklarga o‘rnatilgan podshipniklar xalqalaridagi buzilishlar hamda rolik korpusining yemirilishi nazarda tutiladi.

Tasmali konveyerlarning roliklari qo‘llanilishi hamda ishlatilishiga ko‘ra osma roliklar va qattiq mustahkamlangan roliklar turlari mavjud bo‘lib, ular tog‘ jinsining qattiqligi, tashilayotgan tog‘ jinslarining yillik yuk aylanmasi, konveyerning qiyalik burchagiga qarab tanlanadi. Roliklarning diametrlari ham yuqorida sanab o‘tilgan ko‘rsatkichlar asosida tanlanib konveyer uskunasiga o‘rnatiladi.



a. b.

a-osma va b-qattiq

2 – rasm. Mustahkamlangan rolik tayanchlar

Tasmali konveyer roliklarini yig‘ish vaqtida yuzga keladigan kamchiliklar hisobiga unga ta’sir qiluvchi dinamik zarblar o‘zgaradi va natijada rolik podshipniklarining ishlash vaqti qisqaradi.

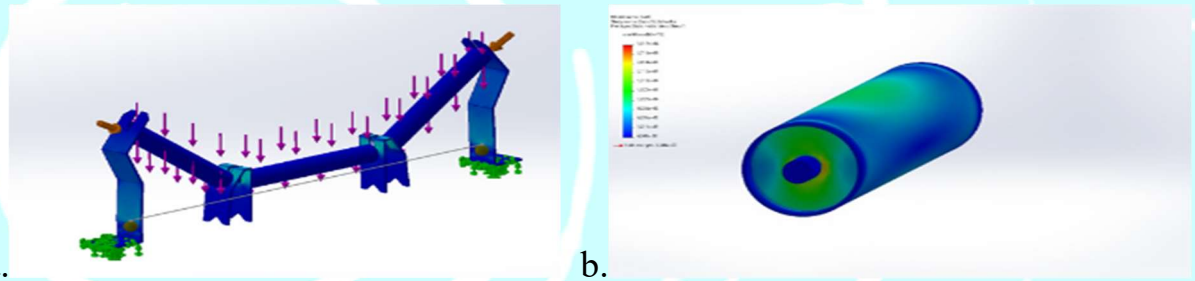
Hozirgi vaqtda roliklar va ularning tayanchlariga tushayotgan zo‘riqma hamda og‘irlik kuchlarini bartaraf etish uchun kelib tushayotgan yuk oqimining zarbini kamaytirish, yuk oqimini konveyer bo‘ylab bir tekisda taqsimlanishini ta’minlash, katta tog‘ jinslari va metall qoldiqlarining kelib tushishining oldini olish kabi ishlar amalga oshirilgan.

Olib borilgan ilmiy tadqiqot izlanishlarga qaramasdan tasmali konveyer rolik va rolik tayanchlariga ta’sir qiluvchi yuk oqimi ularning ishdan chiqishiga hamda konveyer uskunasining samaradorligi pasayishiga sabab bo‘lmoqda. Qo‘llanilib kelayotgan qattiq mustahkamlangan tayanchlarga o‘rnatilgan roliklarga SolidWorks dasturiy ta’minoti yordamida yuklama berilganda asosiy ta’sir kuchlari ikki chetlarida joylashgan podshipniklarga tushishi 3a-rasmda keltirilib o‘tilgan.

ISSN 3030-3907

Tasmali konveyerlar yuk tushish joyida asosiy zarba rolik va rolik tayanchiga kelib tushadi. Kuchlarning ta'siri shuni ko'rsatadiki, roliklarga zo'riqma ikki joyga tusharkan, rolik o'rta qismiga va rolik o'qida joylashgan podshipniklarga.

3b-rasmdan ko'rinib turibdiki, rolik o'qi atrofida zo'riqma hosil bo'lgan va zo'riqma kuchi $2{,}7 \cdot 10^4$ N ga teng.



a. b.

a-rolik tayanchlari va b-rolik

3-rasm. Tayanchga o'rnatilgan rolik

Yuqorida sanab o'tilgan kamchiliklarni bartaraf etish uchun rolik va rolik tayanchlari orasidagi konstruksiyani o'zgartirish yoki kelib tushayotgan yuk oqimini nazorat qilish zarur bo'ladi.

Konveyer rolik podshipniklarini ishlash muddati odatda quyida keltirilib o'tilgan 1-ifodadan foydalanamiz:

$$(nh)^{\alpha_n} = C/P \qquad (1)$$

bu yerda: n – podshipnik aylanishlar soni;

h – podshipnik ishlash muddati;

α_n – sharikli podshipniklarni ko'satish darajasi;

C-yukni xarakterlovchi kattalik; P-podshipnikka tushayotgan yuklama.

Tasmali konveyer roliklari podshipniklariga tushayotgan doimiy va o'zgaruvchan yuklamalar ta'sirini hisoblash unchalik qiyinchilik tug'dirmaydi, lekin bo'lakli tog' jinsini tashiydigan konveyerlar podshipniklari va o'qiga tushayotgan dinamik yuklamani hisoblash ko'pgina murakkabliklarni keltirib chiqaradi, sababi ta'sir qilayotgan yuklama tasodifiy hisoblanadi.

Podshipnikka tushayotgan yuklama P doimiy yoki tasodifiy ekanligini hisobga olgan holda roliklarning o'rtacha yuklanganlik darajasi matematik jihatdan quyidagi ifoda orqali aniqlanadi:

$$P = G_{yuk}/2 + G_t/2 + G_r/2 + G_{yon} sin^2\beta' \qquad (2)$$

bu yerda: G_{yuk}, G_t, G_r – yuk, tasma va rolik tomonidan ta'sir qilayotgan yuklama;

G_{yon} – rolikka yon tarafdan ta'sir etuvchi kuch.

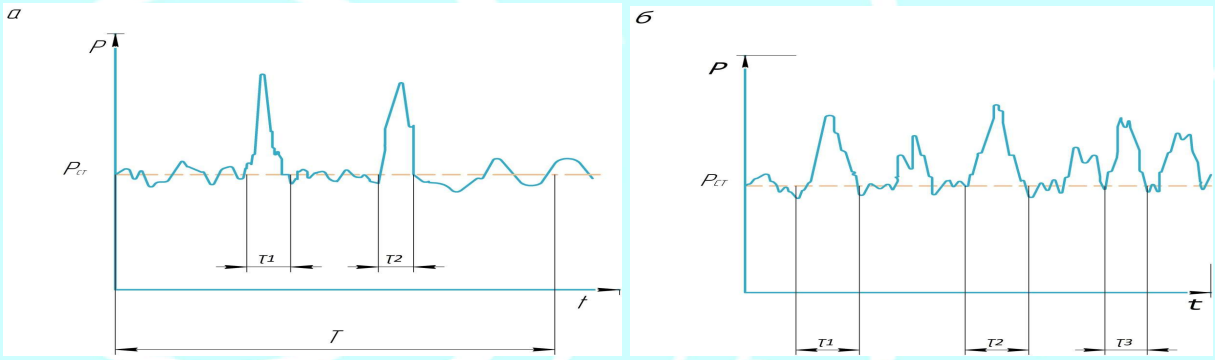
Agar ta'sir qilayotgan yuklama vaqt o'tishi bilan o'zgarib tursa, ekvivalent yuklama:

$$P_{ekv} = \sqrt[3]{P_1^3 n_1 + P_2^3 n_2 + \ldots + P_n^3 n_n / n} \qquad (3)$$

ISSN 3030-3907

bu yerda: $P_1, P_2,\ldots, P_n$ – doimiy yuklamalar,
$n_1, n_2,\ldots, n_n$ – aylanishlar vaqtidagi.

Tog‘ jinslarini bir joydan ikkinchi joyga tashish vaqtida podshipniklarga statik va dinamik kuchlardan tashqari ularning ishlash muddatini qisqartiruvchi kuchlar ham ta’sir qiladi.

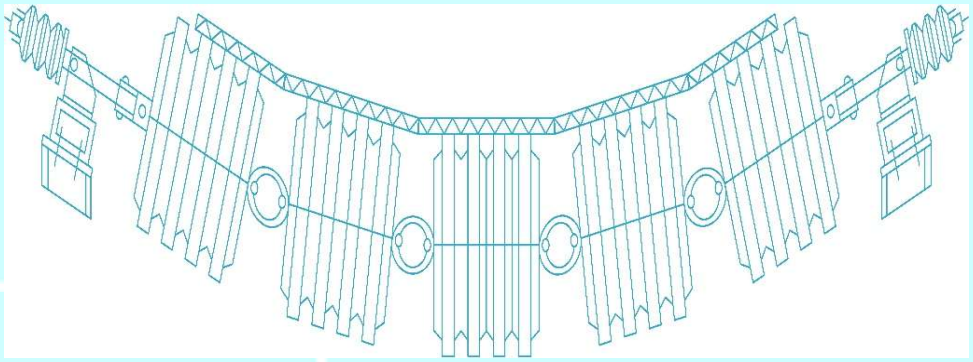


a-katta bo‘laklarga ega bo‘lgan yumshoq tog‘ jinsi va b-katta bo‘lakli tog‘jinslari

4-rasm. Tashish vaqtidagi konveyer rolik podshipniklarining yuklanganlik xarakteristikasi

Rasmda keltirilib o‘tilgan t_i rolikka ta’sir qiluvchi umumiy vaqt T ning bir qismidir. 4a-rasmda keltirilib o‘tilgan grafikda katta bo‘laklarga ega bo‘lgan yumshoq tog‘ jinslarini tashish jarayonida roliklarga ta’sir qiluvchi kuchlar o‘zining eng yuqori qiymatiga katta bo‘lakli tog‘ jinslari kelib tushgan vaqtda kuzatiladi, 4b-rasmda katta bo‘lakli tog‘ jinslari tashishda rolik podshipniklariga ta’sir kuchining qisqa vaqt ichida yuqori qiymatlari tez-tez sodir bo‘lishi keltirilgan. Demak, yuk tushish nuqtasida joylashgan roliklar va podshipniklariga ta’sir kuchi yuqori bo‘lishi hisobiga ularda ishdan chiqish holatlari tez-tez uchrab turadi.

Katta bo‘laklarga ega bo‘lgan yumshoq tog‘ jinslarini tashuvchi tasmali konveyer yuk tushish nuqtasidagi roliklar podshipniklariga tushayotgan yuklamani kamaytirish uchun qo‘llanilib kelinayotgan osma gofrali amortizatsiyali roliklar konstruksiya quyidagi 5-rasmda keltirilib o‘tilgan.

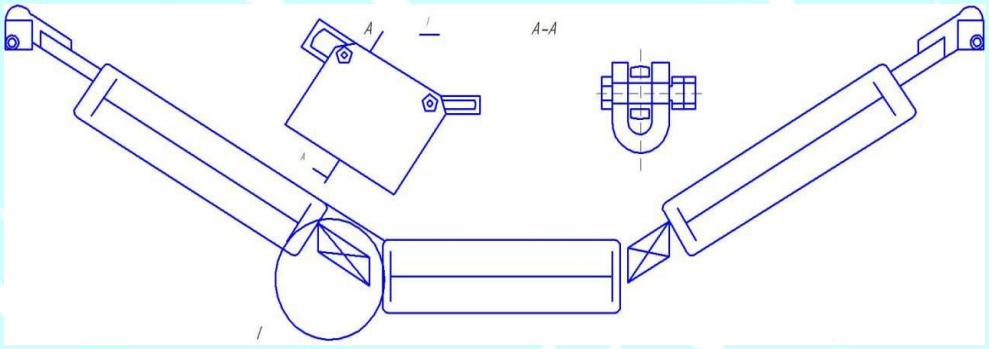


5-rasm. Gofrali amortizsiyali osma rolik

Tasmali konveyer roliklari sifatida qo‘llanilib kelinayotgan gofrali amortizatsiyali roliklar podshipnik hamda rolik o‘qiga ta’sir etayogan kuchlar

ISSN 3030-3907

kamaytirishga xizmat qiladi ya'ni ishlash muddatini uzaytiradi. Biroq ta'sir kuchlarini kamaytirish uchun qo'llanilgan yumshoq rezina gofra kelib tushayotgan tog' jinslari va rolikka ishqalanish natijasida qisqa vaqt ichida ishdan chiqishi kuzatilmoqda bundan tashqari ushbu roliklar katta bo'laklarga ega bo'lgan tog' jinslarini tashishda qo'llanilmoqda, katta bo'lakli tog' jinslarini tashishda 6-rasmda keltirilib o'tilgan osma roliklardan foydalanilmoqda.



6-rasm. Osma roliklar

Agar rolikning ko'ndalang kesim yuzasi dS va uzunligini l deb oladigan bo'lsak unga ta'sir qiluvchi dinamik zarba quyidagicha aniqlanadi:

$$dF = \gamma l w^2 R(\varphi) dS \qquad (6)$$

bu yerda γ- podshipnik halqasi zichligi, kg/m^3

w- burchak tezligi, rad/sek;

$R(\varphi)$ –element aylanish og'irlik markazi radiusi, m;

l- rolik uzunligi, m.

Keltirilib o'tilgan 6-ifoda va roliklar konstruksiyalaridan kelib chiqib ulardagi ta'sir qiluvchi dinamik kuchlar ham turli hil qiymatlarda bo'ladi hamda ulardagi o'rtacha dinamiklik koeffitsienti

$$ʃ_{din} = \frac{P_{din.ekv}}{P_{tur.yuk}} \sim \sqrt[3]{\frac{P_{din}}{P_{tur.yuk}}} \qquad (4)$$

K_{din} dinamiklik koeffitsientidan kam bo'ladi, o'rtacha dinamiklik koeffisienti $ʃ_{din}$ dinamiklik koeffisienti K_{din} ga bog'liq:

$$k_{din.} = P_{din.}/P_{tur.} \qquad (5)$$

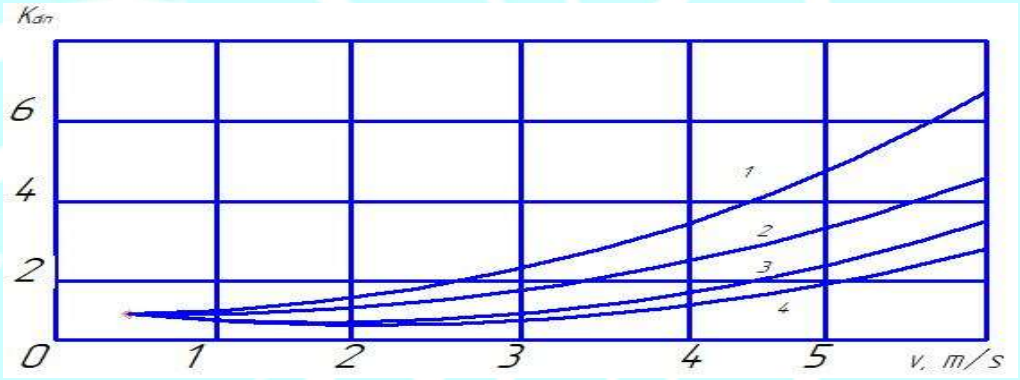
Dinamiklik koeffisienti K_{din} bir qancha omillarga bog'liq bo'lib ular quyidagilardan iborat:

- tog' jinsining shakli va donadorlik tarkibi;
- roliklar turlari (mahkamlangan yoki osma);
- tasma tezligi va tarangligi;
- roliklar orasidagi masofa va boshqalar.

Tasmali konveyer roliklardagi dinamik koeffitsientni nazariy jihatdan aniqlashda qator noaniqliklar borligi uchun tajriba-sinov ishlarini olib borish maqsadga muvofiq hisoblanadi. Olib borilgan izlanishlar natijasida mahkamlangan

ISSN 3030-3907

va osma roliklar uchun dinamiklik koeffisienti K_{din} ning tasma tezligiga bog‘liqlik qiymatlari quyidagi 7-rasmda keltirilgan.



1-donador tog‘ jinslari tashuvchi mahkamlangan roliklar, 2- katta bo‘laklarga ega bo‘lgan yumshoq tog‘ jinslarini tashuvchi mahkamlangan roliklar, 3-donador tog‘ jinslari tashuvchi osma roliklar, 4- katta bo‘laklarga ega bo‘lgan yumshoq tog‘ jinslarini tashuvchi osma roliklar

7-rasm. Dinamiklik koeffisienti K_{din} ning tasma tezligiga bog‘liqlik grafigi

XULOSA VA TAKLIFLAR

Yuqorida keltirib o‘tilgan tahlillar shuni ko‘rsatadiki tasmali konveyer rolik va podshipniklarini ishlash muddatini oshirish, ularda yuzaga kelayotgan kamchiliklarni bartaraf etish uchun konstruktiv o‘zgarishlarni amalga oshirish zarur. Bunda mamlakatimizda ishlab chiqilayotgan resurslardan foydalanish bilan birga yaroqsiz holga kelgan elementlarni qayta tiklash yoki kerakli vazifalarda ishlatish maqsadga muvofiq. Osma roliklar uchun siqiluvchi konstruksiyaga ega bo‘lgan tayanch konstruksiyasini ishlab chiqish hamda amortizatsiya vazifasini bajaruvchi element sifatida yaroqsiz holatga kelgan tasmalardan foydalanish muammoning yechimi bo‘lishi va iqtisodiy jihatdan samaradorlikni ham ta’minlashi mumkin. Shunday ekan roliklar va podshipniklarga kelib tushayotgan tog‘ jinslari hisobiga yuzaga kelayotgan dinamik zarbalar ta’sirini kamaytirish ustida izlanishlar olib borish zarurdir.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Атакулов Л.Н. Обоснование эксплуатационных параметров крутонаклонного конвейера с прижимной лентой для горних предприятий. Дисс. на соиск. уч. ст. канд. техн. наук. – М.: 2007-135 с.

2. Atakulov L.N., Haydarov Sh.B. Distribution Analysis of Conveyor Roller Tension // The American Journal of Engineering and Technology. – Las Vegas (USA), 2021, – pp 81-89.

3. Шаяхметов Е.Я., Мендебаев Т.М., Темиртасов О.Т. Анализ неисправностей роликов ленточных конвейеров в ходе эксплуатации на предприятиях восточного Казахстана // Вестник СГУ. – Семипалатинск, 2015. - №4(72). – С. 58-63.

ISSN 3030-3907

4. Шеметов П.А. Транспортирование горной массы межуступным крутонаклонным перегружателем // М.: Горный журнал, 2007. - №5 – С. 33-35.
5. Дмитриев В.Г., Вержанский А.П. Основы теории ленточных конвейеров // М.: Горная книга, 2017. – С. 448-452.
6. Polvonov N. O., Atakulov L. N. (2021). Method of conveyor belts jointing when using special volcanization compounds. ISJ Theoretical & Applied Science, 08 (100), 17-21.
7. Atakulov L.N., Haydarov Sh.B., Ochilov X.B., Gaffarov A.A. Application of the scheme of effective conveyor transport in the conditions of daugiztau quarry. Technical science and innovation. 2021. №2. -б. 74-86.
8. О.У. Зохидов, М.В. Меркулов. Исследование потенциала и эффективности применения возобновляемой энергии на горных предприятиях Республики Узбекистан. Новые идеи в науках о Земле, 2021г. 57-61 с.
9. O.U. Zokhidov, O.O. Khoshimov, S.S. Khalilov. Experimental analysis of microges installation for existing water flows in industrial plants. E3S Web of Conferences, 2023.
10. О.У. Зохидов, Б.Х. Шомуродов. СБШ-250МН бурғилаш дастгоҳи қурилмаларининг энергия самарадорлигини ошириш бўйича илмий таҳлил ва техник ечимлар. Илм-фан ва инновацион ривожланиш/Наука и инновационное развитие, 2024 г. 42-51с.
11. S.K. Alimhodzhaev, O.U. Zakhidov, M.H. Taniev Asynchronous phase rotor generators for power planes operating parallel with a network. Journal of Tashkent Institute of Railway Engineers, 2019 y. 79-86 p.p.
12. A.I. Karshibaev, O.U. Zokhidov. Research of potential and effectiveness of renewable energy application at mining enterprises of the Republic of Uzbekistan. - Australian Journal of Science and Technology, 2020y.

ISSN 3030-3907