



SHARLI TEGIRMON QOPLAMALARINING TAKOMILLASHTIRILGAN KONSTRUKSIYALARINI QO‘LLASH ORQALI ULARNING SAMARADORLIGINI ASOSLASH

Nabijon Abduazizov [0009-0004-8292-3032], Sardor Abdullayev [0009-0005-5957-6930]

Abduazizov N.A. – t.f.d., professor, Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti prorektori, **Abdullayev S.H.** - Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti sirtqi ta'lim bo'yicha dekan o'rinbosari.

Annotatsiya. Bugungi kunda sharli tegirmonlar tog'-kon sanoatining boyitish korxonalari, sement hamda shu kabi ishlab chiqarish zavodlarida keng ko'lamda ishlatilib kelinmoqda. Respublikamizda yangi konlarni o'zlashtirilishi natijasida tog'-kon sanoatida foydali qazilmalarni qazib olish jarayoni bosqichma-bosqich amalga oshirilmoqda. Qazib olinayotgan foydali qazilmalarni hajmining ortishi evaziga ruda yanchish tegirmonlariga bo'lgan ehtiyoj yanada ortib bormoqda. Yuqoridagilarni inobatga olgan holda ushbu maqolada "Navoiy kon metallurgiya kombinati" AJ ga qarashli gidrometallurgiya zavodlarida foydali qazilmalarni boyitish va qayta ishlash jarayonida qo'llaniladigan sharli tegirmonlarning asosiy ishchi a'zosi bo'lib hisoblangan ularning ichki himoya qoplamalarining takomillashtirilgan konstruksiyalarining tajriba sinov natijalari hamda, sharli tegirmonlarning samaradorligini ochirish chora-tadbirlari to'g'risida ko'rib chiqilgan.

Kalit so'zlar: sharli tegirmon, qoplama, himoya, samaradorlik, o'lcham, ishchi a'zo, takomillashtirilgan, bazaviy, energiya, ish davomiyligi, vaqt davomiyligi.

Аннотация. Сегодня шаровые мельницы широко используются на обогатительных предприятиях горнодобывающей промышленности, цементных и аналогичных производственных предприятиях. В результате освоения новых месторождений в нашей республике постепенно осуществляется процесс добычи полезных ископаемых в горнодобывающей промышленности. За счет увеличения объемов добываемых полезных ископаемых потребность в рудодробильных установках возрастает еще больше. С учетом вышесказанного в данной статье рассмотрены результаты опытных испытаний усовершенствованных конструкций внутренних защитных покрытий шаровых мельниц, являющихся основным рабочим элементом шаровых мельниц, применяемых при обогащении и переработке полезных ископаемых на гидromеталлургических заводах, принадлежащих АО "Навоийский горно-металлургический комбинат", а также меры по повышению эффективности шаровых мельниц.

Ключевые слова: шаровая мельница, покрытие, защита, производительность, размер, рабочий орган, усовершенствованный, базовый, энергия, продолжительность работы, продолжительность времени.

Annotation. Nowadays, ball mills are widely used in beneficiation enterprises of the mining industry, cement and similar production plants. As a result of the development of new mines in our republic, the process of extracting minerals in the mining industry is being carried out step by step. Due to the increase in the volume of mined minerals, the need for ore crushing mills is increasing. Taking into account all mentioned the above, in this article, the test results of the improved constructions of the internal protective coatings of the ball mills, which are considered as the main working member of the ball mills used in the enrichment and processing of minerals at the hydrometallurgical plants belonging to JSC Navoi Mining and Metallurgical Company and measures to increase the efficiency of mills were presented.

Keywords: ball mill, coating, protection, efficiency, size, working member, improved, base, energy, work duration, time duration.

Kirish

Bugungi kunda sharli tegirmonlar tog'-kon sanoatining boyitish korxonalari, sement hamda shu kabi ishlab chiqarish zavodlarida keng ko'lamda ishlatilib kelinmoqda. Respublikamizda yangi konlarni o'zlashtirilishi natijasida tog'-kon sanoatida foydali



qazilmalarni qazib olish jarayoni bosqichma-bosqich amalga oshirilmoqda. Qazib olinayotgan foydali qazilmalarni hajmining ortishi evaziga ruda yanchish tegirmonlariga bo'lgan ehtiyoj yanada ortib bormoqda.

Hozirgi kunda jahon iqtisodiyotining qiyin iqtisodiy sharoitida, ishlab chiqarish korxonalari joriy xarajatlarni sezilarli darajada kamaytirishga, ishlab chiqarishga zamonaviy texnik yechimlarni ishlab chiqish va joriy etishga intilmoqda.

Boyitish fabrikalarida xarajatlarni kamaytirishning muhim va istiqbolli yo'nalishi uskunalarni modernizatsiya qilish va takomillashtirishdir. Boyitish korxonalarida olib boriladigan turli tadqiqot ishlari, u yerdagi muammolarni hal qilishga qaratilgan hamda samaradorlikni oshirish va ishlab chiqarish tannarxini pasaytirishdan iboratdir. Ushbu dolzarb muammolarning yechimlaridan biri tegirmon qoplamasining (zirh) ishlash xususiyatlarini oshirishdir. Bunday yechim tegirmonning to'xtash vaqtini qisqartirib, texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarni oshirishga imkon beradi.

Qoplamalar (Zirhlar) – tegirmon barabanining devorlari sharlar va rudalarning urilishi, u yerda bo'ladigan fizik kuchlar ta'siri natijasida yelanib ketmasligi maqsadida barabanning ichki qismlarida himoya vositasi sifatida hamda rudani maydalovchi sharning samarali trayektoriya harakatini ta'minlashga xizmat qiladi. Bu qoplamalar yanchilayotgan rudalarning qattiklik darajasiga qarab har 6–8 oyda almashtirib turiladi. Odatda futerovkalar marganesli va xromli po'latlardan yoki chuyanlardan tayyorlanadi. Katta diametrdagi sharlar yuklaganda quyma marganesli po'latdan tayyorlangan futerovkalardan foydalaniladi. Kichik tegirmonlar uchun futerovka plitkalarining kalinligi 50 mm dan katta bo'ladi, katta tegirmonlar uchun esa futerovka plitkalarining kalinligi 130–150 mm gacha bo'ladi. Ularning samarali konstruksiyasini yaratilib borilishi quyidagi talablariga e'tibor beriladi. Bular, qoplama yuzalarining yemirilish jarayoni sekinlashishi, texnologik tayyorlanish jarayonining oddiyligi va energiya samaradorligi, o'rnatilish qulayliklari, o'lchamlari hamda ta'mirlash va xizmat ko'rsatish ishlarini nisbatan samarali bajarilishlari bo'lib hisoblanadi.

Qoplamalarning ishlashini baholash uchun bir nechta me'zonlar mavjud bo'lib, tegirmonning qoplama o'rnatilganidan boshlab ishlagan soati, qayta ishlangan ruda massasi (tonna), bir tonna qayta ishlangan ruda uchun qoplama elementlarining iste'moli va boshqalar. Hozirgi kunda qazib olinayotgan ruda tarkibidagi metall miqdori juda pastligi evaziga korxonaning iqtisodiy samaradorligi yuqori bo'lishi uchun katta miqdordagi rudalarni qayta ishlash talab etiladi. Zamonaviy bozor sharoitida, tegirmonning ishlamay qolish vaqtini yiliga 7-9 kunga (2-3%) qisqartirish, birinchi bosqich tegirmon qoplamasini almashtirish uchun yillik xarajatlar miqdorini iqtisodiy jihatdan oqlashi yoki oshib ketishi mumkin. Bu ayniqsa, oltin qazib oluvchi korxonalarning boyitish fabrikalari uchun to'g'ri keladi, chunki bunday korxonalarda yo'qolgan metall uchun ishlamay qolgan kun bir necha yuz millionlab so'mni tashkil etadi.

So'nggi o'ttiz yil davomida jahon amaliyoti shuni ko'rsatadiki, birinchi yanchish bosqichidagi tegirmonlarda xrom-molibden po'latdan yasalgan qoplamadan foydalanish eng samarali hisoblanadi. Ko'pgina mahalliy kon-boyitish kombinatlari 110G13L tipidagi kaliy permanganat qoplamadan foydalanadi. Biroq, vaqt o'tishi bilan yillik ishlash rejasining bajarilishini nazorat qilish juda qiyinlashadi va tegirmonlarni to'xtatishga imkon bermaydi, rejadan tashqari ishlashni talab qiladi. Bunday holatda texnik xodimlar va zavod menejerlari tegirmon qoplamalarining muqobil turlari va qotishmalarini izlay boshlaydilar. Ba'zida bunday izlanishlar salbiy natijalarga olib keladi, ya'ni yangi turdagi qoplamaning xizmat qilish muddati ilgari ishlatilganidan kamroq bo'ladi. Ba'zida esa metall qoplama o'rniga kauchuk yoki kauchuk metall sotib olinadi. Biz bunday holatda yangi turdagi "mustahkamlangan" marganets po'latidan yoki po'latning quyma temir bilan birikmasidan foydalanishni taklif etamiz. Xarajatlarni tejash maqsadida ba'zi korxonalar xrom-molibden po'latdan yasalgan "standart" dizayn deb nomlangan qoplamadan



foydalanishni afzal ko'rishadi. U kichik massaga, shuningdek, plitalar va ko'targichlarning balandligiga ega. Bunday qoplamaning ishlash muddati bir necha oydan oshmaydi va korxona uchun bu xarajatlarni yuqori bo'lishiga olib keladi.

Qoplamalar yuzasining tuzilishiga ko'ra tekis, pog'onali, to'lqinsimon, kombinasiyalashgan, bo'rtmali, teshikli, poshinali va boshqalar bo'ladi. Qoplamalar plita shaklida maxsus o'lchamlarda ya'ni baraban ichiga luk orqali kirgizilishiga ko'ra tayyorlanib, kichik tegirmonlar uchun qalinligi 40-50 mm, katta tegirmonlar uchun esa 130-160 mm, kengligi 300-500 mm, uzunligi 350-900 mm va massasi 25-1000 kggacha bo'ladi.

Qoplamalar plitalari materialga, profilga va o'rnatish usuliga qarab farqlanadi. Ularni osongina o'rnatish va almashtirish kerak. Odatda diametri 80 mm dan ortiq bo'lgan sharlardan foydalanadigan sharli tegirmonlari uchun plitalar 110G13L marganets po'latidan (Gadfield po'lati) ba'zi tegirmonlar uchun rezina yoki keramika materiallaridan tayyorlanadi.

Yirik maydalash uchun bo'rtmali, mayda maydalash uchun esa tekis yoki to'lqinsimon yuzali qoplamalar ishlatilishi mumkin. Yirik maydalashda ruda hajmi 10-30 mm gachani tashkil etib, maydalanish ko'rsatkichi 1-5 mm ni tashkil qiladi. Mayda maydalanishda esa, rudaning hajmi 1-5 mm, maydalanish ko'rsatkichi 0,074-1 mm ni tashkil qiladi.

Bugungi kunda sharli tegirmonlarning samaradorligini oshirish maqsadida qoplamalar metallardan, rezinadan, rezina-metallardan, poliritanli, keramikli va magnitli materiallardan tayyorlanmoqda.

Tadqiqot qismi

Metalli qoplamalar an'anaviy hisoblanib, boshqa turdagi materiallardan ishlab chiqarilgan qoplamalardan ustunligini egallab kelmoqda. Metall qoplamalar marganetsli po'latdan 110G13L Garfield po'latidan va hozirgi kunda keng qo'llanilishga erisha boshlagan xrommolibden po'latlaridan tayyorlanmoqda.

Hozirgi kunda "Navoiy kon-metallurgiya kombinati" AJning gidrometallurgiya zavodlarida MMS 70x23A, MMS 90x30A, MSHS 3200x4500, MSHS 3600x5000, MSHS 3600x5500, MSHS 4500x6000, MSHS 5500x6500, MSHS 5500x7500, MSHR 2100x1500, MSHR 3200x3100, MSHR 5500x6500 turdagi sharli tegirmonlar ishlatilib hamda ekspluatatsiya qilinib kelmoqda.

Sharli tegirmonlarning ekspluatatsion ko'rsatkichlariga davriy xizmat ko'rsatish va kapital ta'mirlash davrlarning o'tkazilishi muhim hisoblanadi. Har bir oyda tegirmon 12-24 soat to'xtatilib, texnik ko'rikdan o'tkaziladi. Texnik ko'rikning uchinchi oyidan boshlab defektovka jarayoni o'tkazila boshlanadi.

Hozirgi kunda "Navoiy kon-metallurgiya kombinati" AJ ga qarashli gidrometallurgik zavodlarida ishlatiladigan barcha sharli tegirmonlar ulushining deyarli 50% ini MMS-70x23A, MMS-90x30A turdagi tegirmonlar tashkil etadi. Bu turdagi tegirmonlar sanoatda samarali ishlatilib kelinayotgan hamda yuqori unumdorlikka ega bo'lgan tegirmolar hisoblanadi.

Tegirmon qoplamasining ishlash muddatini uzaytirish maqsadida ko'p yillardan buyon olimlar tomonidan ilmiy izlanishlar olib borilmoqda.

Ular tomonidan turli xil materiallardan va turli xil dizayndagi qoplamalar taklif qilinib, tog'-kon sanoatida bir necha yillardan buyon samarali ishlab kelgan. Ammo jahonda iqtisodiy o'sishni jadallashtirishda ishlab chiqarish sanoatining ulushi juda katta ekanligi hisobiga sanoat texnika va texnologiyalarining salmog'ini yanada takomillashtirish talab etiladi. Bu esa yanada ko'proq ilmiy-texnik tadqiqotlar olib borishni va izlanishga yetaklaydi. Tegirmonning og'ir zarbali yanchish ish sharoitlarida himoya qoplamalarini almashtirish uchun tegirmonni tez-tez to'xtatishni talab qiladi. Ta'mirlash ishlari davomiyligini



qisqartirish, tegirmon to'xtashlar sonini kamaytirish, tegirmon qoplamalari ishlash muddatini oshirish unumdorlikni oshirib, ko'proq daromad ko'rishga olib keladi. Zavodlarda tegirmonlarni sotib olish va ularni o'rnatishda avvalo uning qoplamalarini e'tiborga olish kerak. Tegirmonlarni qoplamalarni texnik ko'rikdan o'tkazish, demontaj va montaj hamda ta'mirlash jarayonlarida eng ko'p vaqt sarflanadi.

1-jadval.

Ekspluatatsiya qilinayotgan sharli tegirmonlarning texnik ko'rsatkichlari

№	Ekspluatatsiya qilinayotgan sharli tegirmonlarning texnik ko'rsatkichlari	Ekspluatatsiya qilinayotgan sharli tegirmonlarning texnik ko'rsatkichlari	Ekspluatatsiya qilinayotgan sharli tegirmonlarning texnik ko'rsatkichlari	Ekspluatatsiya qilinayotgan sharli tegirmonlarning texnik ko'rsatkichlari	Ekspluatatsiya qilinayotgan sharli tegirmonlarning texnik ko'rsatkichlari	Ekspluatatsiya qilinayotgan sharli tegirmonlarning texnik ko'rsatkichlari	Ekspluatatsiya qilinayotgan sharli tegirmonlarning texnik ko'rsatkichlari
1	MMS-7000x2300A	7000	2300	80	13,3	2000	1800
2	MMS-9000x3000A	9000	3000	160	11,1	4000	3300
3	MSHS-3200x4500	3200	4520	32	19,7	900	720
4	MSHS-3600x5000	3600	5000	45	16,6	1250	1110
5	MSHS-3600x5500	3600	5500	49	16,6	1250	1110
6	MSHS-4500x6000	4430	6010	82	16,6	2500	2200
7	MSHS-5500x6500	5500	6730	140	13,7	4000	2800
8	MSHS-5500x7500	6500	7520	165	13,7	4000	2800
9	MSHR-2100x1500	2100	1500	4,3	24,3	132	110
10	MSHR-3200x3100	3200	3100	22	19,8	630	400
11	MSHR-5500x6500	5500	6500	140	13,8	4000	2800

Qoplamalarni konstruktiv tuzilishi uning kam yoki uzoq muddat ishlashini ta'minlaydi. Shu bilan birga tegirmonning ishlash unumdorligini ham baholaydi. Qoplamalarni ishlash vaqti va tegirmonning unumdorligiga tegirmon tegirmonning aylanish chastotasi hamda uning ichidagi metall sharlarning harakat trayektoriyasi katta ta'sir ko'rsatadi.

2-jadval.

MMS-70x23A rusumli sharli tegirmon himoya qoplamalarining turlari va ularning asosiy ko'rsatkichlari

Himoya qoplamasining nomi	Material markasi	Og'irligi, kg	O'rnatilish soni	Umumiy og'irligi
Qoplama №1	110G13L	842	10	8420
Qoplama №2	110G13L	800	20	16000
Qoplama №5	110G13L	596,6	74	22074
Qoplama №6	110G13L	586	6	1758
Panjara (23-to'r)	110G13L	940	20	18800
Panjara (18-to'r)	110G13L	925	20	18500
Bo'shatuvchi sektor	110G13L	770	10	7700



O'ng va chap elevatorlar	35L	620	20	12400
Burchak qoplamasi №3	35L	310	20	6200
Burchak qoplamasi M6001	35L	320	20	6400
Umumiy og'irligi				122852

Demak, hozirgi kunda Respublikamizning konchilik sanoati uchun muhim obyektlardan biri boyitish va qayta ishlash korxonalarida qo'llaniladigan MMS-70x23A va MMS-90x30A rusumli sharli tegirmonlarning soni ko'pligi jihatidan biz aynan yuqorida nomi keltirilgan sharli tegirmonlarning himoya qoplamalarini takomillashtirish dolzarb deb hisoblaymiz. Sharli tegirmonlarning himoya qoplamalari konstruksiyasini takomillashtirish chora-tadbirlarini ishlab chiqishdan avval MMS-70x23A va MMS-90x30A rusumli sharli tegirmonlarning himoya elementlarining tahlilini o'tkazib chiqamiz. MMS-70x23A rusumli sharli tegirmon himoya qoplamalarining turlari va ularning asosiy ko'rsatkichlari 2-jadvalda keltirilgan.

MMS 90x30A rusumli sharli tegirmon himoya qoplamalarining turlari va ularning asosiy ko'rsatkichlari 3-jadvalda keltirilgan.

3-jadval.

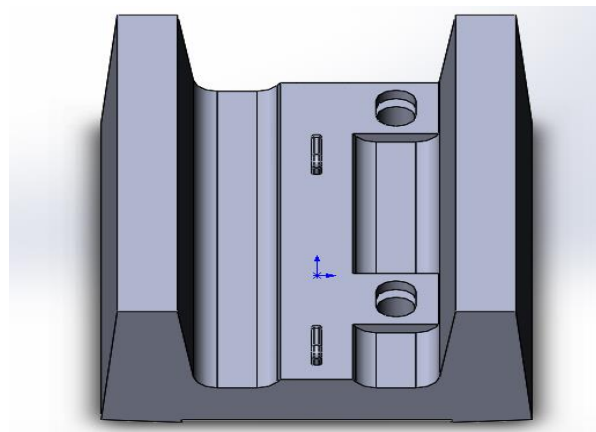
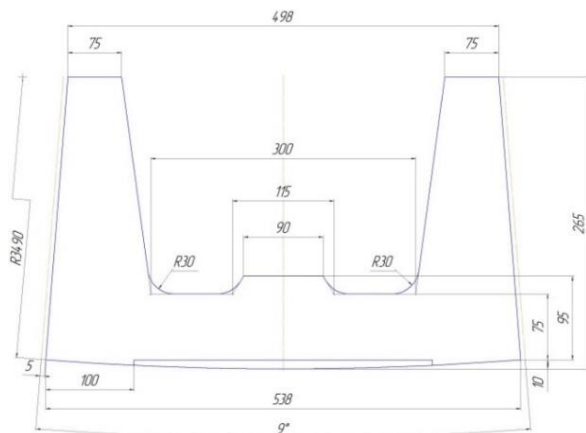
MMS 90x30A rusumli sharli tegirmon himoya qoplamalarining turlari va ularning asosiy ko'rsatkichlari

Himoya qoplamasining nomi	Material markasi	Og'irligi, kg	O'rnatilish soni	Umumiy og'irligi
Qoplama №1	110G13L	748	14	10472
Qoplama №2	110G13L	1160	28	32480
Qoplama №5	110G13L	857	104	89128
Qoplama №6	110G13L	762	8	6096
Panjara	110G13L	1230	28	34440
Bo'shatuvchi sektor	110G13L	840	28	23520
Elevatorlar	35L	830	28	23240
Burchak qoplamasi №3	35L	220	28	6160
Burchak qoplamasi №4	35L	350	28	9800
Umumiy og'irligi				235336

Yuqorida keltirilgan 2- va 3- jadvallardan ko'rishimiz mumkinki, hozirgi kunda Qoplama №5 turidagi sharli tegirmon qoplamasi soni boshqalariga nisbatan ko'proq o'rnatiladi. Demak biz aynan Qoplama №5 va u bilan bog'liq bo'lgan Qoplama №6 turlaridagi sharli tegirmon qoplamalarining ish samaradorligini oshirishni ko'rib chiqishimiz mumkin bo'ladi. Quyidagi 2a-rasmda sharli tegirmonning №5 qoplamasi ko'ndalang kesimi yuzasining bazaviy ko'rinishi keltirilgan. Ushbu bazaviy himoya qoplamasi ikkita yon devorlari pastki qismi yuqori qismiga qarab 5 mm siljigan holda 75 mm, markaziy asosi 90 mm, asosining qalinligi 75 mm, asosining eni 538 mm, ariqchalari esa radiusi 30 mm ga teng

aylanasimon va qoplamaning umumiy balandligi 265 mm ni tashkil qiladi. Umumiy og'irligi 596,6 kg. Bu qoplamalarning maxsus ariqchalariga tog' jinsi kirishi va uning ustidan tegirmon sharlari kelib o'z og'irlik kuchi bilan urilishi natijasida tog' jinslarini yanchilishi kuzatiladi.

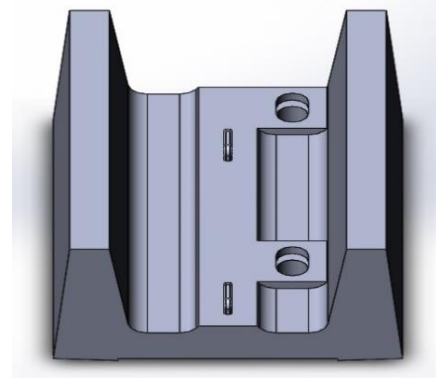
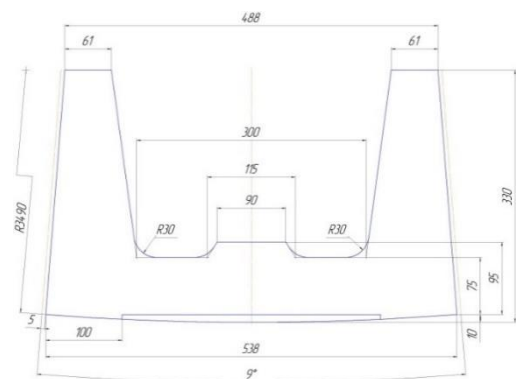
2b-rasmda esa sharli tegirmonning bazaviy №5 qoplamasining 3D ko'rinishi keltirilgan. a) sharli tegirmonning №5 qoplamasi ko'ndalang kesimi yuzasining bazaviy ko'rinishi; b) sharli tegirmonning bazaviy №5 qoplamasining 3D ko'rinishi.



2-rasm. Sharli tegirmonning bazaviy №5 qoplamasining ko'rinishi.

Sharli tegirmonning samaradorligini oshirishning asosiy yo'nalishlari sifatida uning og'irligini kamaytirish va qoplamalarini uzoq muddat ishlashini ta'minlash uchun himoya elementlarini takomillashtirish zarurligini e'tiborga olgan holda, sharli tegirmonning bazaviy №5 qoplamasining takomillashtirilgan konstruksiyasi ishlab chiqildi.

Takomillashtirib ishlab chiqilgan sharli tegirmonning №5 sonli qoplamasining ko'ndalang kesim yuzasi o'lchamlari va uning 3D ko'rinishi 3a,b-rasmlarda keltirib ko'rsatilgan.



3-rasm. Sharli tegirmonning takomillashtirilgan №5 qoplamasining ko'rinishi:

a) sharli tegirmonning №5 qoplamasi ko'ndalang kesimi yuzasining takomillashtirilgan ko'rinishi;

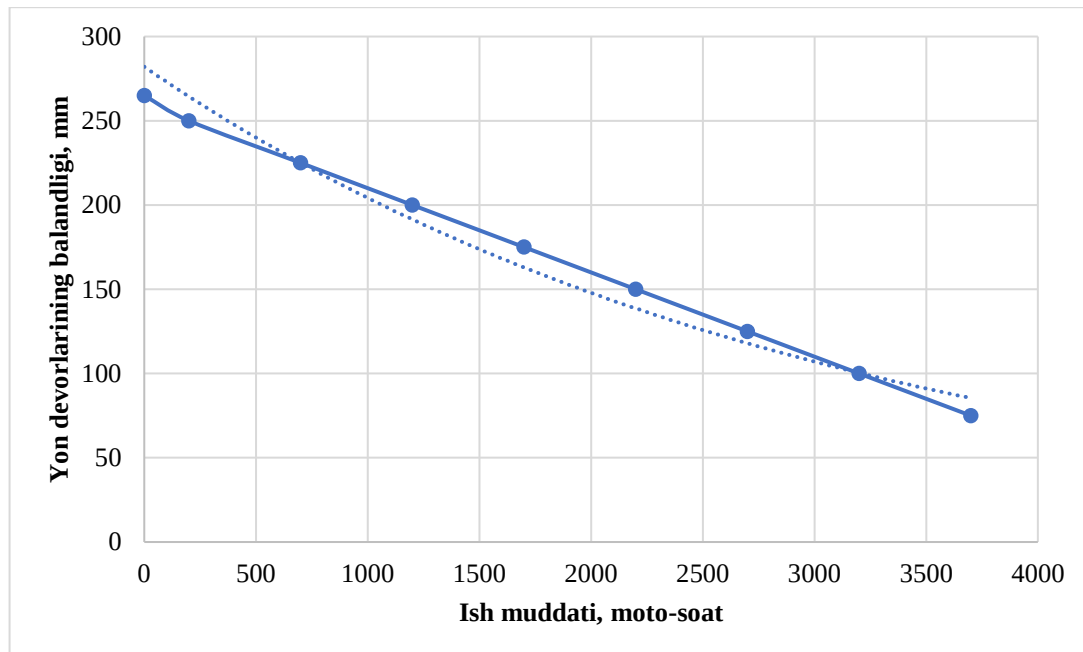
b) sharli tegirmonning takomillashtirilgan №5 qoplamasining 3D ko'rinishi.

Ushbu bazaviy himoya qoplamasi ikkita yon devorlari pastki qismi yuqori qismiga qarab 5 mm siljigan holda 61 mm, markaziy asosi 90 mm, asosining qalinligi 75 mm, asosining eni 538 mm, ariqchalari esa radiusi 30 mm, chuqurligi 20 mm ga teng aylanasimon va qoplamaning umumiy balandligi 330 mm ni tashkil qiladi. Umumiy og'irligi 500 kg.

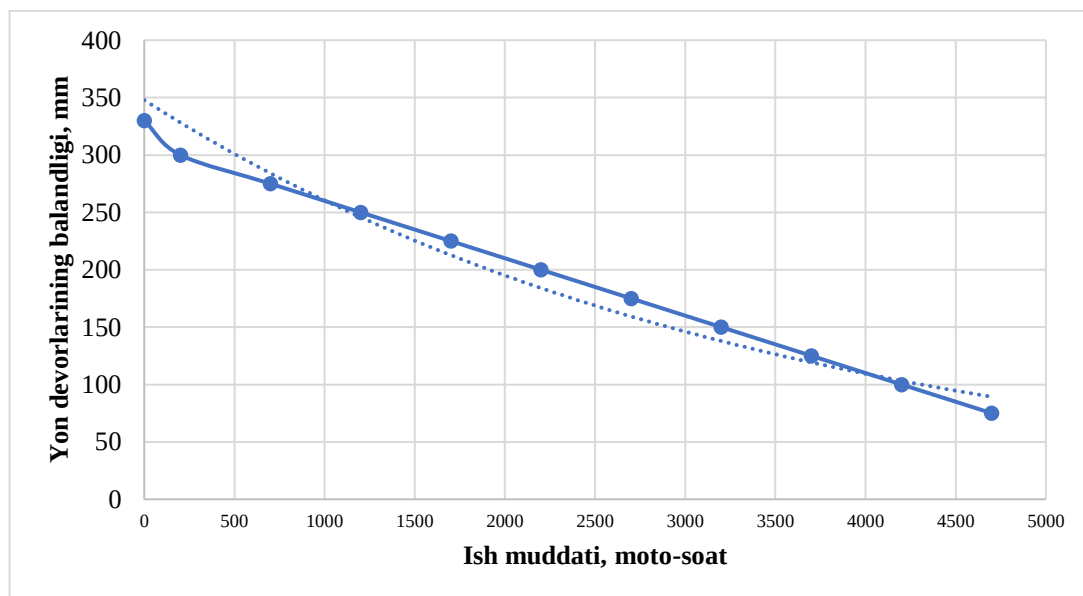
Yuqorida keltirilgan bazaviy va takomillashtirilgan himoya qoplamalarining asosiy ish bajaruvchi qismlari uning yon devorlari bo'lib tajriba-sinov ishlari ularning yon



devorlarining sharlar va tog' jinslarining zarbi natijasida ularning abraziv yemirilish miqdorlari hisobga olindi. Tajriba sinov ishlari "Navoiy kon metallurgiya kombinati" AJning Markaziy kon boshqarmasiga qarashli GMZ-2 korxonasidagi MMS 70x23A sharli tegirmonida o'tkazildi. Tajriba sinov davomida sharli tegirmon qoplamasining boshlanishida 200 moto-soatda va undan keyin har 500 moto-soatdagi ish resursida davomida yon devorlarining abraziv yemirilish miqdorlari o'lchab qayd qilib borildi. Tajriba-sinov asosida olingan natijalar asosida bazaviy va takomillashtirilgan himoya qoplamalarining yon devorlarining vatq davomida yemirilish bog'ligi keltirib chiqarildi va ishbu bog'liqlik quyidagi 4 va 5-rasmlarda grafik ko'rinishida keltirilgan.



4-rasm. Sharli tegirmonning 5-sonli bazaviy himoya qoplamasi yon devorlari yemirilishining ish muddatiga bog'liqligi.



5-rasm. Sharli tegirmonning 5-sonli takomillashtirilgan himoya qoplamasi yon devorlari yemirilishining ish muddatiga bog'liqligi.



Yuqoridagi keltirilgan grafiklardan ko'rishimiz mumkinki, bazaviy himoya qoplamasi yon devorlari balandligining ruxsat etilgan abraziv yemirilishi 75 mm ni tashkil qilib, ushbu ruxsat etilgan yemirilishgacha bo'lgan ish muddati umumiy 3700 moto-soat, takomillashtirilgan konstruksiyali himoya qoplamasining ish muddati esa 3700 moto-soatni tashqil qilishi aniqlandi.

Sharli tegirmon himoya qoplamalari yon devorlari balandliklarining abraziv yemirilishining ish muddatiga bo'g'liqlik grafiklari o'rnatildi.

Xulosa

Sharli tegirmonlarda takomillashtirilgan himoya qoplamalarini o'rnatish natijasida tegirmonlarning ish samaradorligini 25-30 % gacha oshirish imkonini beradi. Bazaviy himoya qoplamasiga nisbatan takomillashtirilgan himoya qoplamasi o'rtach 1000 moto-soat, ya'ni 27 % ko'p vaqt ekspluatatsiya qilish imkonini berishi aniqlandi.

Bundan tashqari, har bir takomillashtirilgan qoplamaning qo'llash orqali 96,6 kg metallni iqtisod qilishimiz va shuncha miqdorda tegirmon og'irligini kamaytirish mumkin bo'ldi. Aynan 5-sonli himoya qoplamasidan MMS 70x23A tegirmoniga bir vaqtning o'zida 74 ta o'rnatiladi va shunda umumiy 7148,4 kg metallni iqtisodi va shuncha og'irlikda tegirmon og'irligi kamaytiriladi. Natijada esa tegirmonga sarflanadigan elektr energiya sarfi ham bir munchaga kamaytiriladi va bu to'g'risida keying maqolalarimizda to'xtalib o'tishimiz mumkin bo'ladi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

- [1]. Abdullayev S.H., Raxmanov U.J. "Barabanli tegirmon futerovkasi" // FAP20230287 O'zbekiston Respublikasi Adliya vazirligi 2023y.
- [2]. Azamatovich, N., Abdullayev, S., Zhuraev, A., Turdiyev, S. Experimental study of improved constructions increasing the efficiency of ball mill protective coatings used in enrichment factories. E3S Web of Conferences., 2024, 525, 06006.
- [3]. Klas-Goran Eriksson Razvitiye sistem melnichnix futerovok / Gunder Marklund, A.L. Grebeneshnikov, V.Yu. Fishev // Gornaya promishlennost. – 2003.
- [4]. Андреев, Е.Е. Дробление, измельчение и подготовка сырья к обогащению: Учебник / Е.Е. Андреев, О.Н. Тихонов. - СПб: СПГГИ (ТУ), 2007. -439 с.
- [5]. 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.
- [6]. Andreyev E.Ye. Drobleniye, izmelcheniye i podgotovka sirya k obogasheniyu: Uchebnik / E.Ye. Andreyev, O.N. Tixonov. - SPb: SPGGI (TU), 2007. -439 s.
- [7]. Bogdanov V.S. Vliyaniye profilya konusno-volnistoy futerovki barabannix melnis na energeticheskiye pokazateli sharovoy zagruzki / V.S. Bogdanov, P.A. Xaxalev. Sement i yego primeneniye, №2. – 2014. – s. 93-97
- [8]. Monastirskiy V.F. Ekspluatatsionnaya nadejnost melnis samoizmelcheniya fabрики 14 AGOKa / V.F Monastirskiy, A.S. Chaadayev // Gorniy jurnal. - 2001. - №4.- S. 58-64.
- [9]. Morrell, S. and Latchireddi, S. (2000). The operation and interaction of grates and pulp lifters in autogenous and semi-autogenous mills. Seventh Mill Operator's Conference, Kalgoorlie, WA., pp 13-19, AusIMM.