

ASINXRON MOTORLARNING TUZILISHI VA ISHLATISH AFZALLIKLARI

D.K.Abduxalilov

*Andijon davlat texnika instituti
Andijon, O'zbekiston Resoublikasi*

Doi: 10.5281/zenodo.15744497

ANNOTATSIYA

Kelib tushgan:

2025-05-12

Ko'rib chiqilgan:

2025-05-15

Qabul qilingan:

2025-05-30

Chop etilgan:

2025-06-30

Ushbu maqolada, asinxron motorlarning tuzilishi va ishlatish afzalliklari to'g'risida ma'lumotlar keltirilgan, Asinxron motor barcha turdagi elektr motorlar orasida eng ko'p qo'llaniladi. Asinxron motor asosida qurilgan maxsus ishlab chiqilgan motorlar, ularning ishlash xususiyatlariga ta'sir qiluvchi va ularni turli talablar va maqsadlarga moslashtiradigan texnik parametrlar bilan tavsiflanadi. Global elektr energiyasining asosiy iste'molchilari (60% dan ko'prog'i - 65%) elektromexanik tizimlar - turli sanoat, transport va maishiy mexanizmlar va agregatlarda ishlaydigan elektr drayvlar. Asinxron motorning eng muhim afzalligi shundaki, uning dizayni juda oddiy. Sinxron motorlar bilan solishtirganda, asinxron vosita cho'tkalari yo'q va shuning uchun minimal qarovlar talab qiladi. Asinxron motorda, sinxron motorda bo'lgani kabi, qismlar o'rtasida jismoniy aloqa yo'q. Shuning uchun ular juda bardoshli va asinmaya tobe emas. Bundan tashqari, bunday motorlar sinxron motorlarga qaraganda arzonroq ishlab chiqariladi.

KALIT SO'ZLAR

Quvvat, val, rotor, stator, asinxron va sinxron motorlar

Kirish

Asinxron motorlarni konstruksiyasining soddaligi, narxining arzonligi, ishlashda ishonchliligi va shu kabi afzalliklari bilan sanoat, ishlab chiqarishda, qishloq xo'jaligi va qurilishda foydalanadigan elektr motorlarning taxminan 85% tashkil etadi

Asinxron motorlarni qo'llash doirasi maishiy va sanoat ventilyatorlar, kompressorlar va nasoslarning elektr yuritmalari taalluqlidir; turli yuk ko'taruvchi mashinalar va mexanizmlarning, shu jumladan liftlar va minora kranlarining elektr yuritmalari, maydalagichlar, ekskavatorlar, burg'ulash qurilmalari kabi yirik tog'-kon uskunalarining elektr drayvlari.

Sanoat asinxron mashinalarining kuchi kilovattning fraktsiyalaridan yuzlab kilovattgacha o'zgaradi. Asinxron motorlar yuqori samaradorlikka ega, bu quvvati bir kilovatt dan ortiq bo'lgan mashinalar uchun 0,8 - 0,95 ni tashkil qiladi, lekin kam quvvatli motorlarda 0,5 ga kamayadi.

Tadqiqot metodologiyasi

Asinxron motor barcha turdagi elektr motorlar orasida eng ko'p qo'llaniladi. Asinxron motor asosida qurilgan maxsus ishlab chiqilgan motorlar, ularning ishlash xususiyatlariga ta'sir qiluvchi va ularni turli talablar va maqsadlarga moslashtiradigan texnik parametrlar bilan tavsiflanadi.

Maxsus ishlab chiqilgan asinxron motorlar orasida quyidagilarni ajratib ko'rsatish mumkin:

- ko'p tezlikli motorlar - aylanadigan magnit maydonning qutb juftlari sonini o'zgartirish orqali vosita aylanish chastotasi o'zgartiriladi;

- ishga tushirish momenti yuqori bo'lgan sincap qafasli rotorli motorlar - yuqori momentga ega qurilmalarni boshqarish uchun ishlatiladi inertsia;

- kran dvigatellari - har xil turdagi ishlarga moslashtirilgan, kranlarni va boshqa yuk ko'tarish moslamalarini boshqarish uchun ishlatiladi;

- tormozli motorlar - ish aylanishidan keyin yoki favqulodda elektr uzilishidan keyin tez to'xtashni talab qiladigan drayvlarda ishlatiladi;

- ortib borayotgan sirpanishli motorlar - yuqori inertsiyaga ega mexanizmlarni, shuningdek mexanizmlarni boshqarish uchun ishlatiladi [1].

Olingan ma'lumotlarni muhokama qilish

Asinxron motorlar bir fazali, ikki fazali va uch fazali manbalardan quvvatlanadi, ammo sanoatda eng keng tarqalgan uch fazali asinxron motorlar bo'lib, ularning dizayni 1889-1890 yillarda Dolivo-Dobrovolskiy va o'sha paytdan beri sezilarli o'zgarishlarga duch kelmadi. Hozirgi vaqtda asinxron vosita eng keng tarqalgan elektr motoridir.

Asinxron motorlar quyidagi mezonlarga ko'ra tasniflanadi:

-maqsadi bo'yicha (umumiy va yuqori ixtisoslashtirilgan);

-quvvat diapazoni bo'yicha (past, o'rta va yuqori quvvat);

-dizayn bo'yicha (maxsus iqlim, chang va namlikdan himoyalangan, o'zmatish va dizayn versiyalari);

-fazalar soni bo'yicha (bir, ikki va uch fazali motorlar);

-ish rejimlari bo'yicha (davriy va uzluksiz rejimlar);

-izolyatsiya issiqlikka chidamlilik sinfi va boshqalar bo'yicha.

Bugungi kunda mahalliy sanoat AIR va AIS asinxron elektr motorlarining birlashtirilgan seriyasini ishlab chiqaradi. AIR seriyali (A, 5A, 4A, AD, 7AI, AM) GOST bo'yicha ishlab chiqarilgan elektr motorlar

va AIS (6A, IMM, RA) Yevropa standarti DIN (CENELEC) bo'yicha eksport qilish uchun ishlab chiqarilgan elektr motorlardir [2].



1-rasm. Uch fazali asinxron motorlar qurilmasi.

Asinxron motor (AM) ikkita asosiy qismdan iborat: stator va rotor, havo bo'shlig'i bilan ajratilgan. Qisqa tutashtirilgan rotorli uch fazali asinxron motorning tashqi ko'rinishi. AM ning faol qismlari uch fazali cho'lg'am va stator va rotorning magnit davri (yadrosi) hisoblanadi.

Mashinaning barcha boshqa elementlari - korpus, podshipniklar, ramka, fan sovutish tizimi - konstruktiv bo'lib, kerakli mustahkamlik, qattiqlik, sovutish, aylanish qobiliyati va boshqalarni ta'minlaydi.

Stator - mashinaning statsionar qismi bo'lib, u o'zak ramkadan va mis simdan iborat bo'lgan uch fazali cho'lg'amdan iborat. O'zak elektr po'latdan (qalinligi 0,5 mm gacha) yupqa listlardan yig'iladi, bir-biridan lak bilan izolyatsiyalanadi va cho'lg'am uchun teshiklari bo'lgan halqalarga o'xshaydi [3].

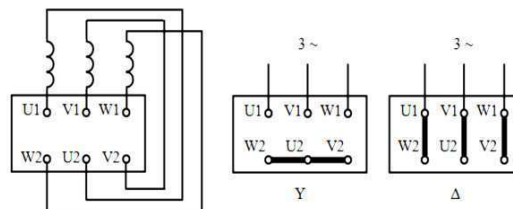


2-rasm. Klemnik qutisi bilan statorning tashqi ko'rinishi

GOST 26772-85 ga binoan zamonaviy asinxron motorlarning uch fazali o'rash terminallari odatda U1, V1, W1 - o'rashning birinchi, ikkinchi va uchinchi fazalarining boshlanishi uchun va U2, V2, W2 - mos ravishda birinchi, ikkinchi va uchinchi fazalarning uchlari uchun belgilanadi.

Uch fazali stator o'rashining fazalarining boshlanishi va oxiri mashina korpusida joylashgan terminal qutisining terminallariga chiqariladi. Stator sargisi yulduz yoki uchburchak sxemasiga muvofiq ulanadi. Uch fazali o'rashning terminallarini ularni kesib o'tmasdan maxsus bir xil o'tish moslamalari bilan

ulash qulayligi uchun fazalar uchlari terminallarining tartibi o'zgartiriladi.



3-rasm. Stator cho'lg'amining ulanish sxemasi.

Odatda, uch fazali AC vosita uch fazali tarmoqqa ulanish uchun mo'ljallangan ikki xil chiziqli kuchlanish 220/380 V. Misol uchun, agar chiziqli kuchlanishi 220 V bo'lsa, u holda stator o'rash uchburchakda ulanadi va 380 V tarmoq kuchlanish bilan - yulduzda usulda ulanadi [5].

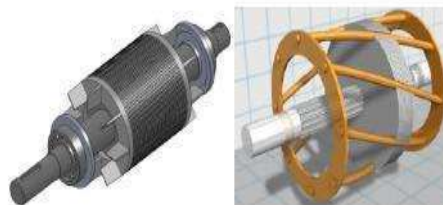
AD statorining korpusi quyma qo'rg'oshin qotishmasidan yoki alyuminiydan, lekin ba'zan payvandlash orqali amalga oshiriladi. Korpusning sirtida issiqlik tarqalish yuzasini oshirish uchun uzunlamasına qovurg'alar mavjud.

Rotor - bu elektr po'latdan yasalgan yupqa plitalardan yig'ilgan silindrsimon o'zak podshipnikdagi val bo'lgan mashinaning aylanadigan qismi.

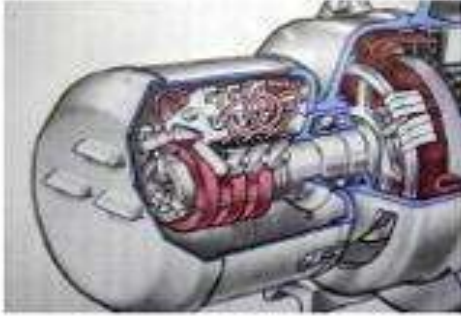
Bir-biridan lak yoki yupqa oksidli plyonka bilan izolyatsiya qilingan plitalar paketga yig'iladi va valga o'rnatiladi. Rotor yadrosining tashqi chetida paz burilishlari joylashgan o'ramlar mavjud.

Dvigatelning rotori ikki xil bo'ladi: qisqa tutashtirilgan va faza cho'lg'amli. Birinchi holda, motorlar qisqa tutashtirilgan rotorli asinxron motorlar, ikkinchi holatda esa fazali rotorli asinxron motorlar deb ataladi.

Yuqori quvvatli dvigatellarda o'zak mis yoki alyuminiy novdalar shaklida payvandlash yo'li bilan yig'iladi, yadroning yivlariga yotqiziladi va uchlari halqalar bilan birlashtiriladi. Bunday qisqa tutashtirilgan cho'lg'am tashqi ko'rinishi uchun "sincap g'ildiragi" deb ataladi [4].



4-rasm. Qisqa tutashtirilgan rotor



5-rasm. Faza rotor.

Fazali rotor, shuningdek, kontakt halqa rotor deb ataladi, uch fazali cho'lg'amga ega, u izolyatsiyalangan simdan qilingan. Rotor cho'lg'aming uch fazasi yulduzcha usulda ulanadi. Mashinaning qo'zg'almas qismida joylashgan zanjirlar bilan rotor pallasining elektr ulanishini ta'minlash uchun cho'tka-kollektor tuguni ishlatiladi.

Sanoatda AD uchun cho'tkalar sarf materiallari xisoblanadi, shuning uchun fazali rotorli asinxron mashinalar yuqori ishlab chiqarish xarajatlarni talab qiladi.

Fazali rotorli asinxron motordan foydalanish yuk ko'taruvchi mashinalar va mexanizmlarning (kranlar va liftlar) elektr drayvlari uchun to'liq oqlanadi, bunda vosita valga yuqori mexanik yuk bilan ishga tushishga majbur bo'ladi, bu esa o'z navbatida yuqori boshlanish momentini va shunga mos ravishda vosita oqimini talab qiladi.

Mashinada elektromagnit jarayonlarning o'ziga xos xususiyatlaridan kelib chiqqan holda, AM stator magnit maydon tezligi n_1 (sinxron tezlik) ga teng rotor tezligi n_2 ni mustaqil ravishda ta'minlay olmaydi. Rotor tezligi n_2 va stator magnit maydoni n_1 o'rtasidagi nisbiy farqning o'lchovi sirpanish parametridir:

$$S = \frac{n_1 - n_2}{n_1}$$

Sirpanish S odatda birlikning kasrlarida yoki foizlarda ifodalanadi. Dvigatel rejimida ($0 < S < 1$), uch fazali asenkron mashina tarmoqdan stator tomonidan iste'mol qilinadigan elektr energiyasini rotorning aylanish mexanik energiyasiga aylantiradi. Mashina vaqtning dastlabki momentida tarmoqqa ulanganda, rotor inertial kuchlar ta'sirida harakatsiz bo'ladi ($n_2=0$; $S=1$).

Keyin rotor statorning magnit maydoni bilan bir xil yo'nalishda aylanadi. Rotorning aylanish chastotasi vosita rejimida ishlaydigan asinxron mashinaning har doim aylanish chastotasidan kamroq statorning magnit maydoni. Balga mexanik yuk bo'lmasa (bo'sh ishlayotganda), rotor sinxron chastotaga juda yaqin chastota bilan aylanadi [6].

Balning nominal yukiga mos keladigan sirpanish nominal sirpanish deb ataladi. Har xil umumiy maqsadli sanoat motorlari uchun normal rejimda nominal slip S_N

= 0,02 - 0,08 ni tashkil qiladi va mashina quvvatining oshishi bilan kamayadi.

Qisqa tutashtirilgan rotorli asinxron motorlari afzalliklari:

Turli yuklardan qat'iy nazar, ko'proq yoki kamroq doimiy tezlik;

Qisqa muddatli mexanik ortiqcha yuklarga yo'l qo'yilishi;

Oddiy dizayn, ishga tushirish qulayligi va avtomatlashtirish;

Fazali rotorli elektr motorlarga qaraganda yuqori cosφ (quvvat koeffitsienti) va samaradorlik.

Ishonchiligi:

Aylanish tezligini tartibga solishda qiyinchilik;

Yuqori boshlanish oqimi;

Kam yuklanishda kam quvvat omili.

Faza rotorli asinxron motorlari afzalliklari:

Yuqori boshlanish momenti;

Qisqa muddatli mexanik ortiqcha yuklarga yo'l qo'yilishi;

Turli xil ortiqcha yuklarda ko'proq yoki kamroq doimiy tezlik;

Sincap kafesli motorlarga qaraganda pastroq ishga tushirish oqimi;

Avtomatik ishga tushirish moslamalaridan foydalanish imkoniyati.

Ishonchiligi:

Yuqori boshlang'ich moment;

Qisqa muddatli mexanik ortiqcha yuklarga yo'l qo'yilishi;

Turli xil ortiqcha yuklarda ko'proq yoki kamroq doimiy tezlik [4].

Uch fazali asenkron motorlarning ishlash printsipi. Asenkron motorning ishlash printsipi eng umumiy shaklda quyidagicha: stator uchun ishlatiladi ma'lum bir tezlikda va yopiq o'tkazuvchanlikda harakatlanadigan magnit maydon hosil qiladi rotorning passiv davrlari, FIK lar induksiya qilinadi, bu oqimlarning oqishi va shakllanishiga olib keladi. Stator cho'lg'amigaga uch fazali kuchlanish qo'llanilganda, cho'lg'am fazalarida quyidagi oqimlar oqadi:

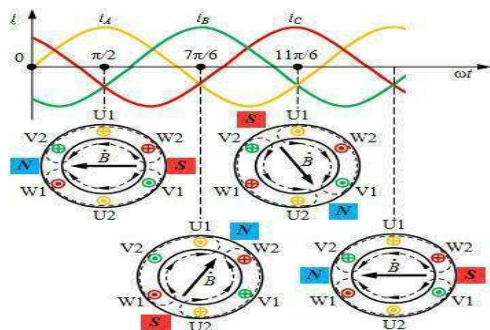
$$\begin{aligned} i_A &= I_m \sin \omega t \\ i_B &= I_m \sin (\omega t - 120^\circ) \\ i_C &= I_m \sin (\omega t - 240^\circ) \end{aligned}$$

Cho'lg'amning har bir bosqichidagi oqim o'zakning magnit harakatlantiruvchi kuchini yaratadi. Statorning hosil bo'lgan magnit yurituvchi kuchi magnit oqim hosil qiladi, u stator va rotor o'zaklari va ular orasidagi havo bo'shlig'idan iborat mashinaning magnit tizimining elementlari orqali yopiladi.

Asinxron mashinaning magnit tizimi aniq ifodalangan magnit qutblarga ega bo'lmagani uchun ko'zga tashlanadigan qutb deb ataladi. Ko'zga ko'rinadigan qutbli magnit tizimdagi magnit qutblar soni magnit maydonni qo'zg'atadigan cho'lg'amdagi qutblar soni bilan belgilanadi, bu holda stator cho'lg'amida misol uchun, to'rt kutupli mashinaning magnit tizimi to'rtta bir xil shoxlardan iborat bo'lib, ularning har birida bir qutbning magnit oqimining yarmi

yopiq. Ikki kutupli mashinada ikkita shunday shoxchalar, olti kutupli mashinada - oltita va boshqalar mavjud.

Oqimlarning grafiklari va stator magnet induksiyasining natijaviy vektori fazali oqim maksimallarining vaqt momentlari uchun rasmda ko'rsatilgan. Faraz qilaylik, cho'lg'amning har bir bosqichida diametrik cho'lg'am qadamiga ega bo'lgan, ya'ni butun qutb bo'linmasini egallagan faqat bitta bobin mavjud.



5-rasm. Uch fazali oqim tizimining grafigi.

Stator magnet maydonining aylanish chastotasi (sinxron chastota) aiy/min bilan belgilanadi.

$$n_1 = \frac{60f_1}{p}$$

bu erda; f_1 - stator sargisidagi oqimning chiziqli chastotasi (ta'minot kuchlanishining chiziqli chastotasi, odatda 50 Hz); p - stator qutb juftlarining soni.

Asosiy magnet oqimi F_0 birlamchi o'rashning har bir bosqichida o'z-o'zidan induksiya EYuK ni keltirib chiqaradi. E_1 uning samarali qiymati.

$$E_2 = \omega_1 W_1 k_{ayl1} \Phi_{0\max} / \sqrt{2} = 4,44 f_1 \omega_1 W_1 k_{ayl1} \Phi_{0\max}$$

Ishga tushirish vaqtida asenkron motorning rotori statsionar bo'lib, uning statsionar o'rashining har bir bosqichida stator o'rashidagi oqim chastotasiga mutanosib ravishda o'zaro induksiyaning EYuK induksiya qilinadi.

$$E_2 = \omega_1 W_2 k_{ayl2} \Phi_{0\max} / \sqrt{2} = 4,44 f_1 W_2 k_{ayl2}$$

w_1 va w_2 - stator va rotor cho'lg'amlarining fazalaridagi burilishlar soni; k_{ayl1} va k_{ayl2} stator va rotorning o'rash koeffitsientlari bo'lib, stator va rotor sariqlarida F_0 aylanadigan magnet oqimidan foydalanish darajasini ko'rsatadi. Rotor harakatlanayotganda, uning fazalarida induksiya qilingan EYuK f_2 chastotasi magnet maydon va rotor o'rashining aylanish chastotalari yoki nS sirpanish chastotasi farqiga mutanosib bo'ladi:

$$f_2 = p \frac{n_s}{60} = p \frac{n_1 - n_2}{60} = f_1 S$$

Umumiy sanoat foydalanish uchun asinxron motor, EYuK chastotasi f_2 odatda past va standart chastotada $f_1 = 50$ Hz va o'rtacha nominal slip $S_N = 0,05$ u $2,5$ Hz ni tashkil qiladi.

Xulosa

Asinxron motorlarni konstruksiyasining soddaligi, tannarxining arzonligi, ishlashda ishonchliligi, ekologik tozaligi va aloxida etibor ko'rsatmaslik kabi afzalliklari bilan sanoat, ishlab chiqarishda, qishloq xo'jaligi va qurilishda foydalanadigan elektr motorlarning ishonchliligi yuqori hisoblanadi. Asinxron motor juda keng qo'llanilishiga ega va ko'plab iqtisodiy va sanoat sohalarida qo'llaniladi. Biz ushbu turdagi elektr motorlarining keng tanloviga egamiz va ularni raqobatchilarnikidan, nisbatan past narxlarda, past operatsion xarajatlarda, tarmoqqa ulanganda konvertorlar kerak emasligi va o'shimcha quvvat manbaiga ehtiyoj yo'q - sinxron analoglardan farqli o'laroq qulayroq narxlarda sotib olib foydalanishimiz mumkin.

ПРЕИМУЩЕСТВА КОНСТРУКЦИИ И РАБОТЫ АСИНХРОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Д.К.Абдухалилов

Андижанский государственный технический институт

Андижан, Узбекистан

АННОТАЦИЯ

Получено:

2025-05-12

Пересмотрено:

2025-05-15

Пересмотрено:

2025-05-30

Опубликовано:

2025-06-30

В данной статье представлена информация о конструкции и преимуществах асинхронных двигателей. Асинхронный двигатель является наиболее широко используемым из всех типов электродвигателей. Специально разработанные двигатели на основе асинхронного двигателя характеризуются техническими параметрами, которые влияют на их эксплуатационные характеристики и адаптируют их к различным требованиям и целям. Основными потребителями мировой электроэнергии (более 60% - 65%) являются электромеханические системы - электроприводы, работающие в различных промышленных, транспортных и бытовых механизмах и агрегатах. Важнейшим преимуществом асинхронного двигателя является то, что его конструкция очень проста. По

сравнению с синхронными двигателями асинхронный двигатель не имеет щеток и поэтому требует минимального обслуживания. В асинхронном двигателе, как и в синхронном, отсутствует физический контакт между деталями. Поэтому они очень долговечны и не подвержены износу. Кроме того, такие двигатели изготавливаются дешевле синхронных двигателей.

Ключевые слова

Мощность, вал, ротор, статор, асинхронные и синхронные двигатели

Список литературы

1. Salimov J.S. Pirmatov N.B. «Trasnformatorlar va avtotransformatorlar». 2010 Toshkent. Vektor-Press.
2. Ivanov-Smolenskiy A.V. Elektricheskie mashinq. V 2-x t. Uchebnik dlya vuzov.-M.: Izd-vo MEI, 2004. Tom. 1-652s, Tom 2
3. Koptlova I.P. Elektricheskie mashinq: Uchebnik dlya bakalavr.-Moskva, YUrayt.2012.
4. M.M.Katsman. Sbornik zadach po elektricheskie mashinam. – Moskva. –Izdatelskiy sentr «Akademiya». 2012. sr 154.
5. Goncharuk A.I. Raschet i konstruvanie transformatorov. M.: Energavtomizdat, 1990.
6. Salimov J.S. Pirmatov N.B. Elektr mashinalari:-T “O`qituvchi” NMIU, 2005.
7. Арипов Н.М. Автоматизация технологических процессов шелко-мотания с применением регулируемых электроприводов. Т. 2000. 72с.
8. Влияние способа снятия ваты-сдира на длину струны и число нитей в сечениях. /Х. Т. Мирхаликов, И. З. Бурнашев //Шелк: Реф. сб. /УзНИИТИ. 1991. N3. с. 20-21.
9. Технологические испытания коконорастрясочной машины модели РК-4-01. /И.У.Умаров, //Шелк: Реф. сб. /УзНИИТИ, 1989. N3 с. 19-20.
10. Egamov, Dilmurod, Saydullo Sharobiddinov, Oybek Qosimov, and Dilrabo Olimjonova. "Mobile device for automatic input of reserve of electricity." In *AIP Conference Proceedings*, vol. 3244, no. 1. AIP Publishing, 2024.

Д. К. Абдухалилов

– Научный сотрудник, Андижанский государственный технический институт, 170100, Республика Узбекистан, г. Андижан, ул. Бобуришока, 5б. e-mail dilshodbekabduhalilov67@gmail.com

REQUIREMENTS TO VARIABLE ELECTRIC DRIVE COCOON SCRATCHING MACHINE

G.B.Sultonova O.A.Qosimov

*Tashkent State Technical University named after Islam Karimov
Andijan State Technical Institute*

Doi: 10.5281/zenodo.1574450

ABSTRACT

Received:

2025-05-03

Revised:

2025-05-06

Accepted:

2025-05-21

Published:

2025-06-30

The article examines the issues of improving the processes of finding the ends of cocoon threads and cleaning them based on the analytical determination of the optimal rotation frequency of the brush head of the shaking cars, based on ensuring the rhythmic operation of this machine and the required productivity of the cocoon winding machine. In existing silk reeling machines, more than the ends of the threads are lost for retrieval. The retrieval of the ends of the cocoon threads is accompanied by the simultaneous exposure of the cocoon to the warm water environment and the thread retrieval devices, which should be inversely proportional to each other in size, that is, the more intensive the heat treatment of the cocoon with water, the less the effect of the thread retrieval devices should be.

KEYWORDS

Optimization, machines, individual electric motors, technological processes, cocoon threads, increasing the efficiency of cocoon use.

Introduction

The purpose of the technological process of processing cocoons into raw silk thread – silk reeling – is to produce a smooth, complex, continuous in length and uniform in linear density and other properties raw

silk thread of a given assortment with the fullest possible use of the silk mass of the cocoon shells.

Here we can distinguish the following groups of operations performed on silk-winding machines and