

YUK KO‘TARISH VA TASHISH KRANLARINI LOYIHALASH

*Andijon mashinasozlik instituti EEE yo`nalishi 4-kurs
talabasi Qobulov Muzaffarjon*

Annotatsiya: Bu maqolada, sanoat korxonalarida ishlatiladigan yuk ko`trish kranlari to`g`risida ma`lumotlar berilgan. Bu turdagi kranlarni energiya tejamkorligini oshirish uchun bir nechta usullardan foydalanilgan. Ko'tarish va tashish kranlarini loyihalash haqida umumiy ma'lumotlar berilgan. Bu loyihalar, ko'p qismlardan iborat bo'lishi mumkin. Ko'tarish va tashish kranlarini loyihalashda asosiy bosqichlar quyidagilar bo'ladi: Bu maqolada ko'rsatilgan ma'lumotlar, ko'tarish va tashish kranlarini loyihalashning asosiy qadamlari bilan tanishib chiqishingizga yordam beradi.

Kalit so`zlar: yuk ko`tarish, reles, elektr yuritma, motor, chastotnik, kran

Ishlab chiqarish korxonalaridakranlarining xilma-xilligi orasida yordamchi ta'sir kranlarining katta guruhini tashkil etuvchi va ko'pincha texnologik jarayonlarning muhim bo'g'ini bo'lgan ko'tarish va tashish kranlari (YKTK) eng keng qo'llaniladi. YKTK asosan turli xil yuklarni tashish va aniq joylashtirish bilan bog'liq yuklash va tushirish operatsiyalarini bajar. Reles bo'ylab harakatlanadigan YKTK sinfiga mexanik uskunalarning odatiy birliklariga ega bo'lgan va ko'pincha fazali rotorli asinxronmotorga asoslangan elektr yuritmalar bilan jihozlangan ko'prik, portal va qayrilish kranlari, uzatish ko'priklari, transport aravalari va boshqalar kiradi.

Sanoat korxonalarida ko'priklari kranlar va konveyerlar eng keng qo'llaniladi. Metal parchalarini yig'ish sexlarida ko'priklari kranlar asosiy texnologik uskunalari hisoblanadi. Ko'prik krani-bu mexanizmlar majmuasi, ularning asosiylari ko'prik va aravani ko'tarish, harakatlantirish kranlari. Ko'prikning harakatlanish mexanizmi, kran tutqichini ko'tarish va yopish mexanizmi ikki motorli asinxronelekt yuritma tizimlari bilan jihozlangan. Og'ir kranlar ko'prigining harakatlanish kranlarida ko'p motorli asinxronelekt yuritma tizimlari qo'llaniladi.

Zamonaviy sanoat ishlab chiqarishida avtomatlashtirilgan elektr yuritma tizimlari ishlab chiqarish kranlarining yuqori mahsuldorligi va asosiy operatsion parametrlarini ta'minlashda etakchi ro'l o'ynaydi. Shu bilan birga, bugungi kunga qadar kran kranlarida va boshqa ko'plab YKTKlarda eng keng tarqalgan dastur topilgan, ular quvvat kamerasi boshqaruvchisi tomonidan boshqariladigan asinxron rezistor-kontaktorli elektr yuritma tizimlari. Ushbu elektr yuritma, uskunaning arzonligi, juda yuqori ko'p qirraliligiga qaramay, bir qator muhim kamchiliklarga ega:

- ishga tushirish va tormozlash jarayonlarini avtomatlashtirish mavjud emas, bu esa boshlang'ichbosqichlarni yoqishning maqbul ketma-ketligini buzilishiga,

motorlarning haddan tashqari yuklama yuklanishiga, chulgʻamlarning haddan tashqari qizib ketishiga va motorlarning ishlash muddatini qisqartirishga olib keladi;

- cheklangan bosqichlar tufayli dinamik rejimlar koʻpincha qoniqarsiz boʻladi;
- tejamkor boʻlmagan qarama-qarshi tormozlash rejimi qoʻllaniladi.

Kranli elektr yurituvchi tizimlarida magnit kontrollerlardan foydalanish, garchi u dasturlashtirilgan bosqichli ishga tushirish tizimining kamerasiga nisbatan ustunlikni taʼminlasa-da, kamchiliklarga ham ega:

- kamera boshqaruvchisi boshqaruv sxemalariga qaraganda ancha murakkab va qimmatroq.

- elektr qurilmalarini aniqlik bilan sozlash, muntazam texnik xizmat koʻrsatish va taʼmirlashni talab qiladi.

Magnit boshqaruvchiga ega boʻlgan kranli elektr yuritma tizimlari, shuningdek, motor momentlarini bosqichma-bosqich tartibga solish va tejamkor boʻlmagan qarama-qarshi tormozlash rejimidan foydalanadi. Elektr yuritmasini boshqarish tizimida koʻp miqdordagi rele-kontaktor uskunalari, qarshilik qutilari mavjud, shuning uchun u murakkab, etarlicha ishonchli emas va energiya talab qiladi. Bosqichli rezistor-kontaktorni boshqarish tizimlari sozlash xususiyatlarining tikligi tufayli past yuk momentlarida past tezlikda beqaror ishlashi bilan tavsiflanadi.

Elektr elektronikasining elementar bazasini rivojlantirish, koʻtarish va tashish kranlarining elektr jihozlariga boʻlgan zamonaviy talabni qondiradigan yaxshilangan energiya va dinamik koʻrsatkichlarga ega boʻlgan fazali rotorli asinxronmotor asosida sozlanishi elektr yuritmaning yangi tizimlarini ishlab chiqish vazifalarini belgilashga imkon beradi.

Yuk koʻtarish va tashish uskunalarning mexanik qismi yuqori metall isteʼmoli, katta oʻlchamlari, metall konstruksiyalar elementlari va kinematik zanjirlarning yakuniy qattiqligi bilan ajralib turadi. Elektr yuritma tizimlari, ayniqsa ikki motorli va koʻp motorli tizimlar ishlayotganda elektromexanik tizimlarda elastik tebranishlar paydo boʻladi. Koʻpriki kranlarning harakatlanish kranlari kran koʻprigining qiyshiq harakati va egiluvchan toʻxtatilgan yukning tebranishi bilan tavsiflanadi.

YKTK dinamikasini oʻrganishga bagʻishlangan koʻplab nashrlar mavjud, masalan, ular da ishlab chiqilgan elektromexanik tizimlarda elastik tebranishlar nazariyasi qoidalariga asoslanadi. Dinamik yuklarning eng yuqori darajasi kran koʻprigining harakatlanish kranlariga xosdir, chunki koʻpriki trossining uzunligi bir necha oʻnlab metrga etishi mumkin va mavjud ikki motorli tizimlar bilan va koʻp motorli asinxronelektr yuritma qoʻzgʻaluvchimotorlarining izchil ishlashini taʼminlay olmaydi.

Kran kranlarining ikki motorli va koʻp motorli elektropoyezd tizimlarida fazali rotorli asinxronmotorlarning izchil ishlashini taʼminlash masalalari tadqiqot va nashrlarga bagʻishlangan. Dinamik yuklanish darajasini yuritmaasinxronmotorlarning

tezligini fazali rotor bilan sinxronlashtirish orqali kamaytirish mumkinligi isbotlangan. Quvvat diodli ko‘prik to‘g‘rilagichlari asosida sinxronizatsiya tizimi ishlab chiqilgan, ularning kirishlari motor rotorlarining chulg‘amlariga ulangan va chiqishlari umumiy tok cheklovchi rezistorga ulangan.

Ishda dinamik yuklar darajasini cheklash uchun ekskavator tipidagi mexanik xususiyatlarga ega elektr yuritma tizimlaridan foydalanish taklif qilindi. Ba‘zi kran kranlari, masalan, po‘lat ishlab chiqarish sharoitida, "diqqat markazida" ishlashi kerak. Bunday ish ekskavator tipidagi mexanik xususiyatlarga ega bo‘lgan, boshlang‘ichtoklari va momentlarini ishonchli cheklash bilan elektr yuritma tizimlaridan foydalanishni taqozo etadi. Shuni ta‘kidlash kerakki, ekskavator turining mexanik xususiyatlari barcha kran kranlari uchun qulaydir. Motorning mexanik xarakteristikasining qattiqligining bitta motorli elektr yuritmasining damping qobiliyatiga ta‘sirini ko‘rib chiqdi.

Reles bo‘ylab harakatlanadigan mexanizmlarning xususiyatlari statik momentlarda va katta inersiya momentlaridanisbatan kichik kamaytirilgan. Kran yoki aravaning harakatlanish mexanizmining og‘irligi harakatlanayotgan yukning og‘irligidan kattaroqdir, shuning uchun yuk bo‘sh turgan rejimdan nominal yukga o‘zgarganda statik momentning o‘zgarishi 30% -40% dan oshmaydi. Ushbu mexanizmlar intensiv takroriy-qisqa muddatli rejimlarda ishlayotganligi sababli, boshlang‘ichtoklarning miqdori $(1,5-1,8)I_H$, soatiga qo‘shimchalar soni 300 dan oshadi. Shuning uchun qo‘zg‘aluvchimotorining hisoblangan statik momenti nominal momentning taxminan 30%-40% ni tashkil qiladi $M_c = (0.3-0.4) M_H$.

EMT ko‘tarish va tashish kranlarining dinamik ish rejimlari eksperimental va matematik modellashtirish usullari bilan o‘rganiladi. Kompyuter vositalari va dasturiy ta‘monotlarning rivojlanishi aniqroq matematik modellardan foydalangan holda chiziqli bo‘lmagan EMT dinamikasini batafsilroq o‘rganishga imkon beradi.

Hozirgi vaqtda YKTK uchun elektr yuritma tizimlarini ishlab chiqish davom etmoqda, chunki YKTK ish sharoitlariga moslashtirilgan oddiy va ishonchli asinxronelektr yuritma tizimlarini ishlab chiqish zarurati saqlanib qolmoqda. YKTK elektr yuritmalarini takomillashtirishning istiqbolli yo‘nalishlaridan biri chastota va parametrik boshqarish, chastota va kaskadli boshqarish tamoyillarini birlashtirgan fazali rotorli asinxronmotorni boshqarish uchun gibrid tizimlarni qurishdir.

Fazali rotorli asinxronmotor uchun eng tejamkorlaridan biri kaskadli boshqaruv usulidir. Shu bilan birga, ko‘tarish va tashish kranlarida asinxron valf kaskadi (AVK) tizimlari juda kamdan-kam hollarda qo‘llaniladi, bu AVK tizimlarida ishga tushirish va tormozlash rejimlarini amalga oshirishning murakkabligi va inverter tomonidan reaktiv tok iste‘molining ko‘payishi bilan bog‘liq bo‘lib, bu tizimning quvvat koeffitsientini pasaytiradi.

Turli xil ko‘tarish va tashish kranlarida elektr yuritmaning mexanik xususiyatlariga qo‘yiladigan talablar asosan tezlikni tartibga solishning zarur diapazoni bilan farq qiladi. Shu bilan birga, ishonchli tok cheklovi bilan elektr yuritmani ishga tushirishda tezlanishning barqarorligini ta‘minlash uchun ekskavator turining mexanik xususiyatlarini shakllantirish tavsiya etiladi.

YKTKda eng ko‘p ishlatiladigan fazali rotorli asinxronmotor uchun ekskavator turining mexanik xususiyatlarini shakllantirish, stator pallasida chastota konvertori va rotor pallasida induksiyon qarshiligi mavjudligi bilan tavsiflangan chastota-parametrik elektr yuritma tizimlarida va stator pallasida joylashgan valf konvertorlarini ketma-ket ulash orqali amalga oshiriladigan chastota-kaskad elektr yurituvchi tizimlarida amalga oshiriladi ham rotor, doimiy tokning umumiy bo‘g‘inini tashkil qiladi.

Chastotani boshqarish va parametrik boshqarish, shuningdek chastota va kaskadni boshqarish tamoyillarini birlashtirgan gibridd tizimlar hozirda etarlicha batafsil o‘rganilmagan. Shuning uchun chastota-parametrik va chastota-kaskadli elektr yuritma tizimlarini takomillashtirishga qaratilgan tadqiqotlarni davom ettirish kerak.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Ключев, В. И. Ограничение динамических нагрузок электропривода [текст] / В.И.Ключев - М.: Энергия, 1971. - 319с.
2. Ключев, В. И., Терехов- В.М. Электропривод и автоматизация общепромышленных механизмов [текст] В.И.Ключев - М.: Энергия, 1980.- 360с.
3. Ключев, В. И. Анализ электромеханической связи при упругих колебаниях в электроприводе [текст]/ В. И.Ключев // Электричество, 1971, №9,с.47-51.
4. Ключев, В.И. Теория электропривода⁵ [текст] / В.И.Ключев. — М.: Энергоатомиздат, 1998.-698с.
5. Борцов, Ю.А. Автоматизированный электропривод с упругими связями [текст] / Ю.А. Борцов, Г.Г.Соколовский. - СПб.: Энергоиздат. СПб отд.-ние, 1992. - 288 с.