**Практичне заняття 14. Розрахунок ККД електроприводів змінного струму.**

**Задача 14.1.**

Розрахувати параметри та вибрати електропривід механізму головного підйому мостового крана.

Вихідні дані для розрахунку: Число циклів за годину Z = 10; кратність поліспастів *i*п =24; ККД головного підйому під навантаженням η = 0,79; вантажо­підйомність *Q* = 10 т; маса захватного пристрою *m*0 = 1200 кг; діаметр барабана *D*б = 450 мм; передаточне число редуктора *i*р = 34,2; швидкість підйому вантажу *V* = 15 м/хв.; висота підйому *L* = 8 м.

Механізм підйому забезпечується регульованим електро­приводом. Типова кінематична схема механізму головного підйому наведена на рисунку 14.1.

**

Рис.14.1. Кінематична схема механізму головного підйому

1 - двигун; 2 - муфта; 3 - гальмо; 4 - редуктор; 5 - барабан; 6 - поліспаст;

 7 - нерухомий блок поліспаста.

*Розв’язок*

Наведемо короткі відомості про мостовий кран. Мостовий кран являє собою міст, що переміщається по крановим рейкам на ходових колесах, які встановлені на кінцевих балках. Рейки укладають на підкранові балки, що спираються на виступи верхньої частини колон цеху. Механізм пересування встановлений на моста крана. Управління всіма механізмами відбувається з кабіни, прикріпленою до мосту крана. Живлення електродвигунів здій­снюється по цеховим тролеям. Для підведення електроенергії застосовують струмоз'йомники ковзаючого типу, прикріплені до металоконструкцій крана. У сучасних конструкціях мостових кра­нів струмопідвід здійснюється за допомогою гнучкого кабелю. Привод ходових коліс здійснюється від електродвигуна через редуктор і трансмісійний вал.

Будь-якій вантажопідйомний кран, відповідно до вимог безпеки, може мати для кожного робочого руху в трьох площинах наступні самостійні механізми: механізм підйому-опускання вантажу, механізм пересування крана в горизонтальній площині і механізми обслуговування зони роботи крана (пере­сування візка). До основних параметрів підйомного механізму крана відносяться вантажопідйомність, маса захватного пристрою, діа­метр барабана, передаточне число редуктора, швидкість підйому, висота підйому. Поліспаст – таль, що натягується багатьма мотузками або канатами, вантажопідйомний пристрій, що складається із зібраних в рухливу і нерухому обойми блоків, послідовно огинають канатом або ланцюгом, і призначене для виграшу в силі або в швидкості.

До основних напрямів модернізації привода відноситься перехід на сучасну елементну базу на основі частотного перетворю­вача. При підключенні частотного перетворювача пуск двигуна відбувається плавно, без пускових струмів і ударів, що знижує навантаження на двигун і механізми, збільшує строк їхньої служби.

Вага вантажозахватного пристрою з вантажем

*G*г =*Q*· *g* · 103 =10·9,8·103 = 98000 Н.

Вага вантажозахватного пристрою без вантажу

*G*0 =*m*0 · *g* =1200·9,8 =11760 Н.

Передаточне число редуктора з урахуванням кратності полі­спастів

*iрп = iр · iп*= 34,2 · 2 = 68,4.

Визначаємо момент статичного опору на валу двигуна при підйомі вантажу



Визначаємо момент статичного опору на валу двигуна при опусканні вантажу (гальмівний спуск)

 *М*с2 = *М*с1·(2·-1) = 457·(2·0,79 – 1) = 265 Нм.

Знайдемо коефіцієнт завантаження крана на холостому ході

 

Знаходимо ККД підйомника при підйомі й спуску вантажозахватного пристрою без вантажу



Визначаємо момент статичного опору на валу двигуна при підйомі вантажозахватного пристрою



 Визначаємо момент статичного опору на валу двигуна при спуску вантажозахватного пристрою без вантажу

*М*с4 = *М*с3·(2·– 1)= 101,8·(2·0,38 – 1)= – 63,6 Нм

Обчислюємо еквівалентний статичний момент зі штрихом

 

Обчислюємо час циклу



Обчислюємо час роботи при русі з вантажем і без нього



Обчислюємо тривалість включення механізму під час роботи



Приводимо *ТВр* до найближчого стандартного значення *ТВст*= 40%.

Визначаємо еквівалентний статичний момент



Знаходимо частоту обертання двигуна



Знаходимо середню еквівалентну потужність механізму



По отриманій потужності механізму вибирається крановий електродвигун серії 4МТК для роботи привода.

Докладні технічні характеристики наведені у додатках при номінальній напрузі 380 В, 50 Гц, номінальному режимі роботи S3-ТВ40% за ДСТ 183-74.

Технічні характеристики двигуна: *Р*н = 22 кВт, *n*0 =735 об/хв., *I*1 = 59 А, *М*н = 285 Н·м, *М*max = 885 Н·м, *J*дв = 0,63 кг∙ м2, ККД = 86,5%.

***Задачі для самостійного опрацювання***

**Задача 14.2.** За умови збільшення споживаної потужності асинхронного електроприводу в 2 рази, ККД збільшився на 10%. Визначити початкову величину  і, якщо сума втрат.

**Задача 14.3.** Ковзання чотириполюсного асинхронного електроприводу з короткозамкненим ротором змінюється від 30% до 50% зі зміною навантаження. Визначити діапазон зміни швидкості ротора, якщо 

**Задача** **14.4.** Сумарна потужність втрат у асинхронномуелектроприводі Яку потужність споживає двигун із мережі, якщо 