**Практичне заняття 19. Вибір двигуна та визначення розрахункової потужності.**

Основною вимогою при виборі електродвигуна є його відповідність умовам технологічного процесу робочої машини. Задача вибору полягає у пошуку такого двигуна, який забезпечує заданий технологічний цикл робочої машини, відповідає умовам навколишнього середовища та компоновки з робочою машиною й при цьому має нормативний (допустимий) нагрів.

Вибір електродвигуна здійснюється звичайно у такій послідовності: розрахунок потужності та попередній вибір двигуна; перевірка вибраного двигуна за умовами пуску, перевантаження та нагріву.

Якщо вибраний двигун задовольняє умовам перевірки, то на цьому вибір двигуна закінчується. В іншому випадку вибірається другій двигун (як правило, більшої потужності) й перевірка повторюється.

Основою для розрахунку та вибору електродвигуна є навантажувальна діаграма та діаграма швидкості виконавчого органу робочої машини.

Навантажувальна діаграма розраховується на підставі технологічних даних, які характеризують роботу машин та механізмів й параметрів механічної передачі, та являє собою залежність приведеного до валу двигуна статичного моменту опору від часу .

Діаграма швидкості являє собою залежність швидкості руху виконавчого органу від часу  або . Після виконання операції приведення ці залежності зображуються у вигляді графіка швидкості валу двигуна у часі .

На рис.19.1 наведений приклад навантажувальної діаграми та діаграми швидкості.

Орієнтовно розрахунковий момент двигуна

, (19.1)

де - еквівалентний момент навантаження;  - коефіцієнт запасу, який враховує динамічні режими електро­двигуна.



Рис.19.1. Навантажувальна діаграма виконавчого органу (а), діаграма швидкості (б), графік динамічного моменту (в) та залежність момента двигуна від часу (г).

У разі, коли момент навантаження  змінюється у часі й наванта­жувальна діаграма має декілька ділянок (рис.19.1.а), то  визначається як середньоквадратична величина

, (19.2)

де ,  - відповідно момент та тривалість ої ділянки навантажувальної діаграми.

Для діаграми швидкості на рис.19.1,б розрахункова швидкість двишуга .

Розрахункова потужність двигуна визначається за формулою

. (19.3)

За каталогом вибіраємо двигун ближчої більшої потужності та швидкості. Вибраний двигун при цьому має за родом та величиною напруги вілповідати мережам змінного або постійного струму даного підприємства; за конструктивним виконанням – умовам його компоновки з виконавчим органом та способам кріплення на робочій машині, а за способом вентиляції й захисту від дії навколишнього середовища – умовам його роботи.

Вибраний двигун перевіряється на перевантажувальну здатність. Для цього розраховується навантажувальна діаграма двигуна  за допомогою рівняння механічного руху

. (19.4)

Динамічний момент  визначається сумарним приве­деним моментом інерції  та заданим прискоренням на ділянці розгону й сповільненням на ділянці гальмування діаграми  (рис.19.1,б). Якщо прийняти графік  на ділянках розбігу та гальмування лінійним, то

;

. (19.5)

Використовуючи графік  (рис.19.1,в) та залежність , яка побудована на підставі (19.4), спів ставимо максимально допустимий момент двигуна  з максимальним моментом  (рис.19.1,г).

 . (19.6)

Для двигуна постійного струму звичайного виконання та синхронного двигуна , для асинхрон­ного двигуна з фазним ротором .

При виборі асинхронного двигуна з короткозамкненим ротором двигун має бути перевірений також за умовами пуску

. (19.7)

Якщо вибраний двигун задовольняє розглянутим вище вимогам, то далі здійснюється його перевірка за нагрівом.

 Розглянемо ***метод середніх втрат***, що є найбільш точним та універсальним методом із непрямих методів. У відповідності з методом допустимий нагрів двигуна буде мати місце при умові

, (19.8)

тобто коли середні втрати у двигуні  не перевищують номінальні втрати .

У тому випадку, коли на окремих ділянках циклу наванта­же­н­ня постійне (рис.19.2), то середні втрати визначаться за формулою

, (19.9)

де  - час циклу.



Рис.19.2. Графік роботи двигуна з циклічним навантаженням.

Номінальні втрати потужності двигуна визначаються за каталожними даними

. (19.10)

***Метод еквівалентного струму*** доцільно використовувати у тому випадку, коли відомий графік зміни струму двигуна у часі, отриманий розрахунковим шляхом або експериментально.

Умова перевірки двигуна за нагрівом методом еквівалентного струму має вигляд

 . (19.11)

Формула (19.11) справедлива, якщо постійні втрати не змінюються за цикл роботи, а опори головних кіл двигуна залишаються незмінними за цикл роботи.

Метод еквівалентного моменту зручно використовувати у тому випадку, коли відомий графік зміни момента двигуна у часі . Крім того, має виконуватись ще одна умова – постійність магнітного потока двигуна за весь цикл роботи.

Умова перевірки двигуна за нагрівом методом еквівалентного момента має вигляд

. (19.12)

Метод еквівалентної потужності використовується, якщо відомий графік зміни потужності у часі, а також при виконанні умов постійності магнітного потока та швидкості двигуна на всіх ділянках робочого циклу.

Нагрів двигуна не перевищить допустимого рівня, якщо

. (19.13)