

5.6.1. Асинхронний електропривід. Витрата енергії

1. Асинхронний двигун
2. Привід із двигуном постійного струму

Асинхронний двигун. При незмінюваних у період пуску напрузі і $\cos\varphi$ споживана потужність залежатиме від струму, який визначається моментом, що обертає.

Потужність N_1 на валу підйомного двигуна на початку підйомної операції дорівнює нулю, але в цей же час з мережі споживається і в реостаті витрачається потужність N'_1 при системі з органами навівки постійного радіусу

$$N'_1 = \frac{F_1 v_{max}}{1000 \eta_n} \quad (156)$$

те ж, змінного радіусу

$$N'_1 = \frac{M_1 w_{max}}{1000 \eta_n} \quad (157)$$

Потужність, що витрачається в реостаті при позитивних зусиллях наприкінці підйомної операції, відповідно становить

$$N'_6 = \frac{F_6 v_{max}}{1000 \eta_n} \quad (158)$$

$$N'_6 = \frac{M_6 w_{max}}{1000 \eta_n} \quad (159)$$

Діаграма витрати енергії асинхронним живильником з мережі для підйомної системи з постійним радіусом навівки без врівноважує каната і при триперіодній діаграмі швидкості показана на рис. 52, де площа $N_1 - 1 - 2 - 3 - 4 - N_6 - N_1$ - енергія, що витрачається на валу барабана, площі $N_1 - N_2 - 1 - N_1$, $2 - N_3 - N_4 - 3 - 2$ і $4 - N_5 - N_6 - 4$ - втрати енергії в редукторі, площі $N_1 - N_2 - N'_1 - N_1$ і $N_5 - N'_6 - N_6 - N_5$ втрати в реостаті в періоди прискореного та сповільненого руху, площі $N'_1 - 5 - 6 - N_2 - N'_1$, $N_3 - 7 - 8 - N_4 - N_3$ і $N_5 - 9 - 10 - N'_6 - N_5$ - втрати в підйомному двигуні.

Витрата енергії (кВт·с) підйомною установкою на валу двигуна за одну підйомну операцію визначається як сума витрат енергії в окремі періоди руху:

$$W = \frac{N'_1 + N_2}{2} t_1 + \frac{N_3 + N_4}{2} t_2 + \frac{N_5 + N'_6}{2} t_3 \quad (160)$$

Аналогічним чином визначають витрати енергії за будь-яких діаграмах швидкості.

Витрата енергії (кВт·ч) на шинах електропідстанції на 1 т вантажу, що піднімається, при одночасно піднімається вантажі Q_n

$$W_m = \frac{k_{mT} 1000 W}{3600 \eta_\delta \eta_c Q_n} = \frac{k_{mT} W}{3,6 \eta_\delta \eta_c Q_n} \quad (161)$$

де $k_{mT} \approx 1,03$ - коефіцієнт, що враховує витрату енергії під час маневрів та при гальмуванні; η_δ - к.п.д. двигуна; $\eta_c = 0,95$ - к.п.д. електромережі.

Витрата енергії (кВт·год) на 1 т·км при висоті підйому H

$$W_{Tkm} = \frac{1000 W_T}{H} \quad (162)$$

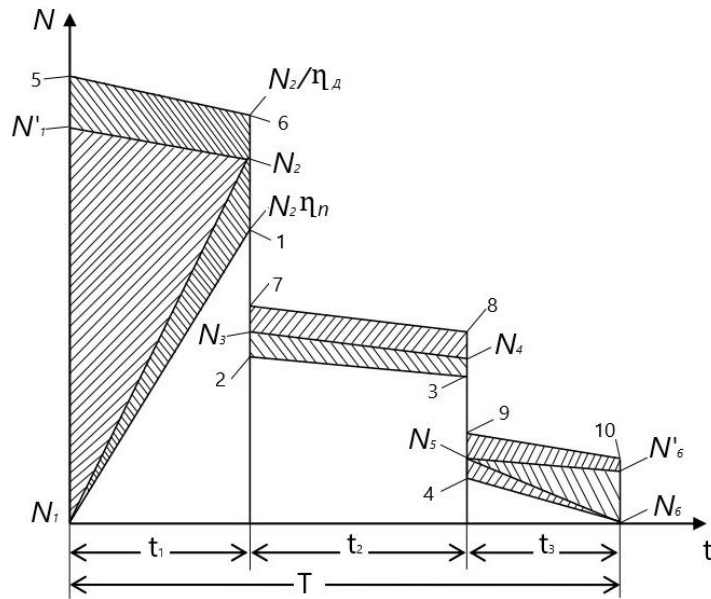


Рис. 52 - Діаграма витрати електроенергії при асинхронному двигуні

Річна витрата енергії установкою на підйом корисних копалин та породи

$$W_z = aA_z W_T, \text{кВт} \cdot \text{ч} \quad (163)$$

Привід із двигуном постійного струму (система Г-Д). Струм у цьому приводі змінюється відповідно до зміни крутного моменту (рухаючого зусилля при системах постійного радіусу навивки), а напруга - відповідно до зміни швидкості, оскільки регулювання частоти обертання двигуна здійснюється зміною напруги.

Діаграма споживаної потужності при системі Г-Д зобразиться діаграмою потужності на валу підйомного двигуна (див. рис 48) з урахуванням втрат у перетворювальній групі та в самому підйомному двигуні. Площа діаграми потужності на валу підйомного двигуна є енергією W (кВт·с), що витрачається ним.

Енергія (кВт·ч), що споживається на шинах електростанції на 1 т вантажу, що піднімається,

$$W_T = \frac{k_{mt}}{3,6\eta_d\eta_z\eta_{dz}\eta_3\eta_cQ_n} \quad (164)$$

де $\eta_d = 0,9$ - к.п.д. підйомного двигуна; $\eta_r = 0,93 \dots 0,94$ - к. п.д. генератора; $\eta_{дг} = 0,9$ - к.п.д. двигуна перетворювальної групи; $\eta_b = 0,97$ - к.п.д. збудження; $\eta_c = 0,95$ - к.п.д. електромережі.

Витрата енергії на 1 т вантажу, що піднімається, на 1 т·км і за один рік визначається так само, як і при асинхронному двигуні.