

Способы экономии электроэнергии приводных электрических машин строительных механизмов

Счастливая Е. С.

Белорусский национальный технический университет

Одним из основных способов сокращения непроизводительного расхода энергии в строительстве является рациональное использование электроэнергии в электрическом приводе.

В основном, в строительстве эксплуатируются нерегулируемые электроприводы на базе асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором (АДКР): бетоно- и растворосмесительные насосы, транспортеры, вентиляторы, компрессоры и др. Экономия энергии может быть достигнута как в самом электроприводе, так и при реализации нормального технологического обслуживания этих двигателей различными способами. Одним из способов уменьшения суммарных потерь активной мощности в электрической сети и двигателе является замена незагруженных электродвигателей электродвигателями меньшей мощности. Эти потери можно определить по формуле:

$$\Delta P_{\Sigma} = [Q_X(1 - K_H^2) + K_H^2 Q_H] K_{\Sigma} + \Delta P_X + K_H^2 \Delta P,$$

где $Q_X = \sqrt{3} U_H I_X \sin \varphi_X$ – реактивная мощность, потребляемая двигателем при холостом ходе, квар;

$K_H = P/P_H$ – коэффициент нагрузки двигателя;

$Q_H = \frac{P_H}{\eta_H} \operatorname{tg} \varphi_H$ – реактивная мощность двигателя при номинальной нагрузке, квар;

$K_{\Sigma} = 0,1 - 0,15$ – коэффициент потерь, кВт/квар;

$\Delta P_X = \sqrt{3} U_H I_X \cos \varphi_X$ – потери активной мощности при холостом ходе двигателя, кВт;

$\Delta P = P_H \left(\frac{1 - \eta_H}{\eta_H} \right) \left(\frac{1}{1 + \gamma} \right)$ – прирост потерь активной мощности в электродвигателе при возрастании нагрузки до номинальной, кВт;

$\gamma = \frac{\Delta P_{X, \%}}{(100 - \eta_H, \%) - \Delta P_{X, \%}}$ – расчетный коэффициент, зависящий от конструкции двигателя;

$\Delta P_{X, \%} = \frac{\Delta P_{XX}}{P_H} 100\%$ – потери холостого хода в процентах от активной мощности, потребляемой двигателем при номинальной нагрузке.

Значение $\sin \varphi_X$ можно определить по коэффициенту мощности двигателя на холостом ходу $\cos \varphi_X$. Средние величины токов холостого хода I_X двигателей и $\cos \varphi_X$ определяются из опыта холостого хода конкретного двигателя.