

- возможность использования практически любого топлива;
- непосредственная возможность использования солнечной энергии;
- возможность использования двигателей в качестве источника энергии, аккумуляторов тепла (подобно электрическим батареям).

В связи с ограничением объема, в статье представлены лишь некоторые тезисы, касающиеся двигателей внешнего сгорания – Стирлинга. Это решение даст возможность реально ограничить выброс вредных продуктов сгорания и использовать альтернативные источники энергии. Естественно, существует много причин, которые препятствуют широкому распространению таких двигателей. Идет речь, прежде всего, о регенерации тепла, изоляции, а также использовании конструкционных материалов с повышенной термической устойчивостью.

ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭЛЕКТРОПРИВОДНЫХ МАШИН

Кудрявцев И. Ф.

Белорусский государственный аграрный технический университет

Стационарные машины, составляющие основной машинный парк в народном хозяйстве, в работу приводятся с помощью электропривода. Они потребляют около 70% всей электроэнергии. Поэтому большой государственной проблемой является снижение их электроемкости, которая все еще во многих машинах остается сравнительно большой и значительно превышает энергоемкость аналогичных зарубежных образцов. Ввиду громоздкости и несовершенства отдельных образцов машин они имеют значительную мощность холостого хода, снижающую КПД машины, особенно при недогрузках.

Энергосбережение в электроприводных машинах можно осуществлять как за счет снижения энергоемкости, так и путем энергосберегающей эксплуатации. Энергоемкость машины обуславливается совершенством технологического процесса, качеством конструкции машины и, плавным образом, количеством потребляемой электроэнергии на единицу изготавливаемой или перерабатываемой продукции, как при номинальной нагрузке машины, так и при недогрузке.

В результате проведенной НИР разработана теория и приведено математическое моделирование полученных графических зависимостей загрузки электродвигателей по подводимой мощности от загрузки по току, на основании которых получены расчетные формулы для определения энергоемкости и перерасхода электроэнергии на единицу производимой или перерабатываемой продукции в зависимости от тока загрузки электродвигателей. Это позволяет в производственных условиях, контролируя загрузку электродвигателей по току и определяя перерасход электроэнергии при недогрузках машин, пре-

дотвращать этот перерасход электроэнергии путем повышения ответственности обслуживающего машины персонала и принятия соответствующих мер для номинальной или близкой к номинальной загрузке машин.

Перерасход электроэнергии на единицу перерабатываемой продукции при недогрузке машин в зависимости от тока загрузки электродвигателя $I_{\text{хм}} < I_i < I_n$ составит:

$$\Delta\alpha_i = \frac{P_n}{\eta_n \cdot Q_n} \cdot \left[\frac{\left(\frac{I_i}{I_n - \alpha} \right) \cdot \left(1 - \frac{I_{\text{хв}}}{I_n} \right)}{(1 - \alpha) \cdot \left(\frac{I_i}{I_n} - \frac{I_{\text{хв}}}{I_n} \right)} - 1 \right] \quad (1)$$

и перерасход электроэнергии в процентах

$$\Delta\alpha_i \% = \left[\frac{\left(\frac{I_i}{I_n - \alpha} \right) \cdot \left(1 - \frac{I_{\text{хв}}}{I_n} \right)}{(1 - \alpha) \cdot \left(\frac{I_i}{I_n} - \frac{I_{\text{хв}}}{I_n} \right)} - 1 \right] \cdot 100, \quad (2)$$

где в уравнении (1) P_n и η_n – номинальные мощность и КПД электродвигателя машины;

Q_n – номинальная производительность машины при номинальной загрузке электродвигателя, т/ч;

$I_i, I_n, I_{\text{хм}}$ – ток нагрузки, номинальный ток и ток электродвигателя при холостом ходе машины;

α – величина, равная отсекаемому 1 отрезку прямой линии на оси абсцисс, заменяющей кривую для соответствующей группы электродвигателей, I_0/I_n (л. 1);

$P_n/\eta_n \cdot Q_n$ – номинальная энергоемкость машины, (кВт ч/т) при номинальной загрузке машины и электродвигателя.

Произведение номинальной энергоемкости на первый член в скобках уравнения (1) представляет собой повышенную энергоемкость машины при недогрузке.

Предложенный способ контроля перерасхода электроэнергии не требует каких-либо дополнительных капитальных или материальных затрат, так как в комплект станций управления машинами входит амперметр, с помощью которого можно замерять ток нагрузки электродвигателя машины. Недопущение работы машин с недогрузкой позволит не только экономить электроэнергию, но и повысить производительность труда, сократить время работы с предотвращением повышенного износа оборудования.