ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ВНЕДРЕНИЯ РЕГУЛИРУЕМОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА

При использовании регулируемого электропривода экономия электроэнергии достигается за счет следующих мероприятий:

- снижение потерь в трубопроводах;
- снижение потерь на дросселирование в регулирующих устройствах;
- поддержание оптимального гидравлического режима в сетях;
- устранение влияния холостого хода электродвигателя.

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ВНЕДРЕНИЯ РЕГУЛИРУЕМОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА НАСОСА

РАСЧЕТ ЭКОНОМИИ ТОПЛИВА

ОТ ВНЕДРЕНИЯ РЕГУЛИРУЕМОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА НАСОСА

Определение относительной скорости вращения насоса при снижении давления в подающем трубопроводе:

$$P/P_{\text{НОМ}} = n^2/n_{\text{НОМ}}^2;$$
$$n = \sqrt{P/P_{\text{НОМ}}} * n_{\text{НОМ}}^2; \text{ об/мин.}$$

где P – давление в напорном трубопроводе, кгс/см²;

$P_{\text{НОМ}}$ – номинальное давление в напорном трубопроводе, кгс/см²;

$n_{\text{НОМ}}$ – номинальные обороты электродвигателя, об/мин.

Примечание: При регулировании расхода (производительности) насоса при неизменном давлении в подающем трубопроводе (при выдерживании гидравлики) необходимо использовать следующую формулу:

$$Q/Q_{\text{НОМ}} = n/n_{\text{НОМ}};$$

$$n = Q/Q_{\text{НОМ}} * n_{\text{НОМ}};$$

где Q – фактическая производительность насоса, т/ч;

$Q_{\text{НОМ}}$ – номинальная производительность насоса при заданном давлении, т/ч.

Определение мощности на валу насоса при работе на пониженном давлении:

$$N/N_{\text{НОМ}} = n^3/n_{\text{НОМ}}^3;$$

$$N = N_{\text{НОМ}} * n^3/n_{\text{НОМ}}^3; \text{ кВт}$$

где $N_{\text{ном}}$ – номинальная мощность на валу насоса, кВт;

n – обороты электродвигателя при работе на пониженном давлении (производительности) в напорном трубопроводе, об/мин;

$n_{\text{ном}}$ – номинальные обороты электродвигателя, об/мин.

Годовой расход электроэнергии при работе насоса с номинальной скоростью:

$$W_H = N_{\text{ном}} * T * K_{\text{и}}, \text{ кВт ч};$$

где T – количество часов работы, ч;

$K_{\text{и}}$ – коэффициент использования.

Годовой расход электроэнергии при работе насоса с регулируемым электроприводом:

$$W = N * T * K_{\text{и}}, \text{ кВт ч};$$

где T – количество часов работы, ч;

$K_{\text{и}}$ – коэффициент использования.

Годовая экономия электроэнергии при работе насоса с регулируемым электроприводом, по сравнению с насосом с обычным электроприводом:

$$DW = W_H - W ; \text{ кВт ч}$$

Годовая экономия условного топлива от внедрения регулируемого электропривода с учетом потерь на транспорт электроэнергии в электросетях:

$$DB = DW * b_{\text{э}} * (1 + k_{\text{пот}}/100) * 10^{-3}, \text{ т у.т.};$$

где $b_{\text{э}}$ – удельный расход условного топлива на отпуск электроэнергии в системе концерна «Белэнерго». В целях соблюдения сопоставимости в расчетах средний удельный расход принимается равным коэффициенту пересчета электроэнергии в условное топливо 0,28 кг у.т./кВт ч;

$k_{\text{пот}}$ - потери электроэнергии в электросетях (с учетом распределительных) в системе концерна «Белэнерго».

РАСЧЕТ СРОКОВ ОКУПАЕМОСТИ ВНЕДРЕНИЯ РЕГУЛИРУЕМОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА

Определение укрупненных капиталовложений в регулируемый электропривод:

Стоимость выбранного регулируемого электропривода $C_{р\acute{э}п}$ согласно договорной цене фирмы –поставщика (на основании тендера);

Стоимость электротехнических устройств и КИП составляет ориентировочно 3-5 % от стоимости РЭП.

Стоимость строительно-монтажных работ – 5-10% от стоимости оборудования;

Стоимость пуско-наладочных работ – 3-5% от стоимости оборудования.

Стоимость оборудования:

$$C_{об.} = C_{р\acute{э}п} + (0,03 - 0,05) \times C_{р\acute{э}п}, \text{ тыс. руб.}$$

Капиталовложения в мероприятие:

$$K_{р\acute{э}п} = C_{об} + (0,05-0,1) \times C_{об} + (0,03-0,05) \times C_{об}, \text{ тыс.руб.}$$

Определение срока окупаемости мероприятия:

С учетом того, что 90% постоянных издержек составляет топливная составляющая, для укрупненного расчета другими издержками можно пренебречь.

$$C_{рок} = K_{р\acute{э}п} / (DB \times C_{топл}), \text{ лет,}$$

где $K_{р\acute{э}п}$ – капиталовложения в мероприятие, тыс. руб.;

DB – экономия топлива от внедрения мероприятия, т у.т.;

$C_{топл}$ – стоимость 1 т у.т. (тыс.руб.), уточняется на момент составления расчета.

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ВНЕДРЕНИЯ РЕГУЛИРУЕМОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА (РЭП) ДУТЬЕВОГО ВЕНТИЛЯТОРА ИЛИ ДЫМОСОСА КОТЛА

РАСЧЕТ ЭКОНОМИИ ТОПЛИВА ОТ ВНЕДРЕНИЯ РЕГУЛИРУЕМОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА ДУТЬЕВОГО ВЕНТИЛЯТОРА ИЛИ ДЫМОСОСА КОТЛА

Определение относительной скорости вращения насоса при снижении производительности дутьевого вентилятора (ДВ) или дымососа (ДС):

$$Q/Q_{\text{НОМ}} = n/n_{\text{НОМ}};$$

$$n = Q/Q_{\text{НОМ}} * n_{\text{НОМ}};$$

где Q – фактическая производительность ДВ или ДС, м³/ч;

$Q_{\text{НОМ}}$ – номинальная производительность ДВ или ДС при заданном давлении, м³/ч.

Определение мощности на валу ДВ или ДС при работе на сниженной производительности:

$$N/N_{\text{НОМ}} = n^3/n_{\text{НОМ}}^3;$$

$$N = N_{\text{НОМ}} * n^3/n_{\text{НОМ}}^3; \text{ кВт}$$

где $N_{\text{НОМ}}$ – номинальная мощность на валу ДВ или ДС, кВт;

n – обороты электродвигателя при работе на пониженной производительности, об/мин;

$n_{\text{НОМ}}$ – номинальные обороты электродвигателя, об/мин.

Годовой расход электроэнергии при работе ДВ или ДС с номинальной скоростью:

$$W_{\text{Н}} = N_{\text{НОМ}} * T * K_{\text{и}}, \text{ кВт ч};$$

где T – количество часов работы, ч;

$K_{\text{и}}$ – коэффициент использования.

Годовой расход электроэнергии при работе ДВ или ДС с регулируемым электроприводом:

$$W = N * T * K_{\text{и}}, \text{ кВт ч};$$

где T – количество часов работы, ч;

$K_{\text{и}}$ – коэффициент использования.

Годовая экономия электроэнергии при работе ДВ или ДС с регулируемым электроприводом по сравнению с насосом с обычным электроприводом:

$$DW = W_{\text{Н}} - W; \text{ кВт ч}$$

Годовая экономия условного топлива от внедрения регулируемого электропривода с учетом потерь на транспорт электроэнергии в электросетях (с учетом распределительных):

$$DB = DW * b_{\text{э}} * (1 + k_{\text{пот}}/100) * 10^{-3}, \text{ т у.т.};$$

где b_3 – удельный расход условного топлива на отпуск электроэнергии в системе концерна «Белэнерго». В целях соблюдения сопоставимости в расчетах средний удельный расход принимается равным коэффициенту пересчета электроэнергии в условное топливо 0,28 кг у.т./кВт ч;

$K_{\text{пот}}$ – потери электроэнергии в электросетях (с учетом распределительных) в системе концерна «Белэнерго».

РАСЧЕТ СРОКА ОКУПАЕМОСТИ ВНЕДРЕНИЯ РЕГУЛИРУЕМОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА

Определение укрупненных капиталовложений в регулируемый электропривод:

Стоимость выбранного регулируемого электропривода $C_{\text{рэп}}$ согласно договорным ценам фирмы-поставщика (на основании тендера);

Стоимость электротехнических устройств и КИП составляет ориентировочно 3-5 % от стоимости РЭП.

Стоимость строительно-монтажных работ – 5-10% от стоимости оборудования;

Стоимость пуско-наладочных работ – 3-5% от стоимости строительно-монтажных работ.

Стоимость оборудования:

$$C_{\text{об.}} = C_{\text{рэп}} + (0,03 - 0,05) \times C_{\text{рэп}}, \text{ тыс. руб.}$$

Капиталовложения в мероприятие:

$$K_{\text{рэп}} = C_{\text{об.}} + (0,05-0,1) \times C_{\text{об.}} + (0,03-0,05) \times C_{\text{об.}}, \text{ тыс. руб.}$$

Определение срока окупаемости мероприятия:

С учетом того, что 90% постоянных издержек составляет топливная составляющая, для укрупненного расчета другими издержками можно пренебречь.

$$C_{\text{рок}} = K_{\text{рэп}} / (DB \times C_{\text{топл}}), \text{ лет,}$$

где $K_{\text{рэп}}$ – капиталовложения в мероприятие, тыс. руб.;

DB – экономия топлива от внедрения мероприятия, т у.т.;

$C_{\text{топл}}$ – стоимость 1 т у.т. (тыс.руб.), уточняется на момент составления расчета.