

Студ. Н. Д. Казей
Науч. рук. доц. Н.П. Коровкина
(кафедра автоматизации производственных процессов и электротехники, БГТУ);
доц. Н.Н. Пустовалова
(кафедра информационных систем и технологий, БГТУ)

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЧАСТОТНО-РЕГУЛИРУЕМОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА

В настоящее время на промышленных предприятиях процент энергетических затрат в издержках составляет 9-12%, и этот процент постоянно растет. Эта проблема связана в основном с физическим и моральным износом оборудования, большие потери энергетических ресурсов возникают также при транспортировке.

Энергосбережение сводится к снижению потерь энергии. Из общепринятой структуры потребителей электроэнергии, где электропривод занимает 60%, следует, что основной эффект может быть получен в наиболее энергоемкой сфере – сфере электропривода.

Для республики Беларусь, не обладающей значительными запасами углеводородных ресурсов, вопросы энергосбережения особенно актуальны. Это связано с ограниченностью основных энергоресурсов и непрерывно возрастающей сложностью их добычи, с глобальными экологическими проблемами, обозначившимися в последнее время.

Переход к частотно-регулируемому электроприводу (ЧРЭП) позволяет радикально решить проблему энергосбережения. Из всей электроэнергии, потребляемой электроприводом, 40% приходится на электроприводы насосов и вентиляторов.

Система «электронный преобразователь частоты – короткозамкнутый асинхронный двигатель» в настоящее время является оптимальным техническим решением массового электропривода. Она особенно привлекательна на стадии модернизации предприятия: сохраняется все существующее оборудование, но между сетью и двигателем включается новый элемент – преобразователь частоты, радикально меняющий весь технический и экономический облик системы.

Экономический эффект от реализации энергосберегающего мероприятия определяется с учетом приведения к номинальному режиму эксплуатации оборудования. При других режимах работы оборудования и значительном его отклонении от номинального годовая экономия электроэнергии за более длительный период может существенно отличаться от расчетной.

Определим экономию электрической энергии при замене асинхронных двигателей частотно-регулируемыми.

Годовой расход электроэнергии при работе двигателя насоса с номинальной частотой вращения:

$$W = P_{\text{ном}} \cdot t \cdot K_{\text{и}}, \text{ кВт}\cdot\text{ч},$$

где $P_{\text{ном}}$ – номинальная мощность; t – число часов работы в году насоса, ч; $K_{\text{и}}$ – коэффициент использования.

Годовой расход электроэнергии при работе насоса с частотно-регулируемым электроприводом:

$$W_{\text{ч}} = P \cdot t \cdot K_{\text{и}}, \text{ кВт}\cdot\text{ч}.$$

Годовая экономия электроэнергии при работе насоса с частотно-регулируемым электроприводом по сравнению с асинхронным двигателем насоса:

$$\Delta W = W - W_{\text{ч}}, \text{ кВт}\cdot\text{ч}.$$

В таблице приведены данные расчета по определению экономической эффективности при установке частотно-регулируемого электропривода на насосных агрегатах.

Таблица – Экономическая эффективность использования ЧРЭП

Наименование насоса	$P_{\text{ф}},$ кВт	$P_{\text{пч}},$ кВт	$W_{\text{ф}},$ кВт·ч	$W_{\text{пч}},$ кВт·ч	$\Delta W,$ кВт·ч
Насос для приготовления перегретой воды	58	34	222720	130560	92160
Насос для подпитки	71	51,4	272640	197376	75264
Насос для охлаждения	140	101	537600	387840	149760
Насос расхода сетевой воды	200	91	1752000	797160	954840

В данной таблице:

$P_{\text{ф}}, P_{\text{пч}}$ – потребление электрической мощности до и после установки ЧРЭП;

$W_{\text{ф}}, W_{\text{пч}}$ – потребление электроэнергии до и после установки ЧРЭП;

$\Delta W_{\text{э}}$ – экономия электроэнергии в год.

Приведенные расчеты показали, что использование частотно-регулируемого электропривода наряду с техническими преимуществами этих двигателей, приводит к значительной экономии электроэнергии на промышленных предприятиях.