

В. П. Кобринец, доц., канд. техн. наук;
Н. П. Коровкина, доц., канд. пед. наук;
Н. Н. Пустовалова, доц., канд. техн. наук (БГТУ, г. Минск)

РЕГУЛИРУЕМЫЙ ЭЛЕКТРОПРИВОД КАК ОСНОВА ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Энергосбережение на предприятии является одной из самых актуальных проблем, с которой сталкивается промышленность. Это связано с постоянным ростом стоимости на электроэнергию.

Основными потребителями энергии на современных промышленных предприятиях являются электрические приводы, устанавливаемые на машинах и механизмах. Их доля потребления составляет порядка 80% от общего количества потребляемой электроэнергии. В их числе доля механизмов с асинхронным приводом составляет примерно 75% и постепенно продолжает увеличиваться. Это связано с тем, что в асинхронных электродвигателях применяются самые современные электропроводящие и изоляционные материалы, позволяющие значительно экономить энергию в местах их использования. В зависимости от типа электропривода энергосберегающие мероприятия различаются между собой. Они разделяются на две группы.

Нерегулируемые электроприводы потребляют большое количество энергии. Поэтому основной упор делается на повышение коэффициента полезного действия (КПД) за счет использования в их конструкции современных электро- и магнитопроводящих материалов. По сравнению со стандартными двигателями старых моделей КПД новых приводов увеличилось примерно на 7-10%. Общая экономия электроэнергии, получаемая данными двигателями за весь период эксплуатации, составляет около 40%. Окупаемость дополнительных средств, вложенных в улучшение технических характеристик, наступает в период от 1 до 3 лет.

Регулируемые электроприводы применяются в системах вентиляции, тепло- и водоснабжения, имеющих циклический характер работы. В течение рабочего дня разница нагрузок на такие двигатели может достигать до 80%. Поэтому в этих системах применяются электроприводы с регулировкой мощности, которая требуется для работы в тот или иной момент. Чтобы выполнять необходимые регулировки, применяются преобразователи частоты. С их помощью происходит изменение соотношений частоты и напряжения, поступающих к двигателю. В результате потребляемая мощность начинает точно соответствовать нагрузке.

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. Из всей электроэнергии, потребляемой электроприводом, 40% приходится на электроприводы насосов и вентиляторов.

В данной работе рассматривается эффективность энергосберегающих мероприятий на предприятиях при замене асинхронных двигателей частотно-регулируемыми на приводах насосов и вентиляторов.

За критерии оценки приняты такие показатели, как экономия электроэнергии в год (ΔW) и срок окупаемости ($C_{ок}$).

Потребляемая электрическая мощность (P_f) до установки частотно-регулируемого электропривода (ЧРЭП) определялась по производительности насоса; номинальному напору, развиваемым насосом; по коэффициентам полезного действия двигателя и насоса. Экономия электроэнергии определялась с учетом производительности оборудования. В таблице приведены данные по расчету годовой экономии электроэнергии (ΔW) и сроку окупаемости ($C_{ок}$) при работе установок с ЧРЭП мощностью ($P_ч$) при сравнении с обычным электроприводом мощностью (P_f) для насосных и вентиляционных агрегатов в зависимости от мощности электродвигателей.

Таблица

P_f , кВт	$P_ч$, кВт	ΔW , кВт·час	$C_{ок}$
30	15	45500	0,3
35	9,6	129540	0,65
55	34	219670	0,7
58	34	92160	0,73
71	51,4	75264	1,3
140	101	149760	1,2
200	91	954840	1,1

Исследование мероприятий по замене асинхронных двигателей частотно-регулируемыми показало значительное сокращение потребления электроэнергии и повышение экономической эффективности технологических процессов на промышленных предприятиях при небольшом сроке окупаемости необходимых затрат.