

Студ. А.Д. Семашук
Науч. рук. доц. Н.П. Коровкина
(кафедра автоматизации производственных процессов и электротехники, БГТУ)

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ МЕРОПРИЯТИЙ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Доля затрат на электроэнергию в зависимости от энергоемкости промышленных производств варьируется от незначительной, до существенной. По оценкам специалистов удвоение цен на электроэнергию вызывает рост цен в промышленности на выпускаемую продукцию на 6–15%.

Экономия электроэнергии на промышленных предприятиях приводит к ощутимому снижению себестоимости выпускаемой продукции и повышению рентабельности производства.

В связи с этим актуальной задачей становится переход на энерго-сберегающий электропривод, к которому относится частотно-регулируемый.

Частотно-регулируемый или частотно-управляемый привод (ЧРП, ЧУП) представляет собой систему управления частотой вращения ротора асинхронного двигателя, которая состоит из электродвигателя и частотного преобразователя.

Метод частотного регулирования основан на зависимости частоты вращения ротора электродвигателя от частоты напряжения сети.

Преимущества применения ЧРП следующие: высокая точность и широкий диапазон регулирования частоты вращения ротора асинхронного двигателя; пусковой момент равен номинальному моменту; плавный пуск асинхронного двигателя, что значительно уменьшает его износ; управляемое торможение и автоматический перезапуск при пропадании сетевого напряжения; стабилизация скорости вращения ротора двигателя при изменении нагрузки и т. д.

Кроме перечисленных преимуществ ЧРП важной особенностью их является значительная экономия электроэнергии.

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

После модернизации электропривода за счет снижения частоты вращения ротора двигателя насосного агрегата уменьшается при тех же расходах напор и, следовательно, мощность и электроэнергия.

В таблице 1 приведены данные расчета по определению экономической эффективности при установке ЧРП на насосных агрегатах.

Таблица 1– Параметры экономической эффективности при установке ЧРП на насосных агрегатах

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

Здесь приняты следующие обозначения: P_{ϕ} , $P_{пч}$ – потребление электрической мощности до и после установки ЧРП; W_{ϕ} , $W_{пч}$ – потребление электрической энергии до и после установки ЧРП; ΔW – экономия электрической энергии в год.

При использовании ЧРП на вентиляционных установках экономия электроэнергии определялась с учетом их фактической производительности.

Изменение основных параметров работы вентиляторов при изменении частоты вращения определялись «формулами подобия».

В таблице 2 приведены данные расчета по определению экономической эффективности при установке ЧРП на вентиляционных агрегатах.

Таблица 2– Параметры экономической эффективности при установке ЧРП на вентиляционных агрегатах

Наименование вентилятора	P_{ϕ} , кВт	$P_{пч}$, кВт	W_{ϕ} , кВт·ч	$W_{пч}$, кВт·ч	ΔW , кВт·ч
Приточно-вытяжной вентилятор	35	W9.6	178500	48960	129540
Вентилятор охлаждения оборотной воды на градирне	30	15	91000	45500	45500

Таким образом, расчеты показали, что использование частотно-регулируемых двигателей наряду с техническими преимуществами этих двигателей, дает значительную экономию электроэнергии на предприятиях.