



Рисунок 1. Выход биогаза (метана) из листьев

В ходе проведения исследований было установлено, что выход летучих органических кислот из листы древесных пород очень высок. Необходим более детальный анализ состава образующихся кислот, концентрации аммиака и прочих веществ. По полученным данным можно заключить, что использование листы в качестве чистого сырья для получения биогаза не представляется возможным из-за слишком большого выхода летучих органических кислот. Считаем необходимым продолжить исследование в данном направлении. Необходимо провести эксперимент в большем масштабе, измерить выход метана и определить состав выделяемых органических кислот. Также желательно провести эксперимент по перемешиванию листы резервуарах большой ёмкости. Представляет интерес также взаимодействие листы в качестве добавки с другими видами сырья для биогазовых установок и определение выхода метана из подобных смесей.

Барашко О.Г., канд. техн. наук, доц., Кобринец В. П. канд. техн. наук, доц., Коровкина Н. П. канд. пед. наук, доц.

Белорусский государственный технологический университет, г. Минск

НЕКОТОРЫЕ МЕТОДЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Проблема энергосбережения в настоящее время имеет особую актуальность. Для республики Беларусь, не обладающей значительными запа-

сами углеводородных ресурсов, вопросы энергосбережения особенно приоритетны. Это связано, во-первых, с ограниченностью, невозобновляемостью всех основных энергоресурсов, во-вторых, с непрерывно возрастающей сложностью их добычи, в-третьих, с глобальными экологическими проблемами, обозначившимися в последнее время, в-четвертых, со значительным повышением цен на природный газ и нефть. Снижение конкурентоспособности производимых на предприятиях республики Беларусь товаров и услуг за счет удорожания энергоносителей на фоне высокой энергоемкости производства требует принятия кардинальных мер.

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.

Основными направлениями экономии топливо-энергетических ресурсов можно считать следующие:

- внедрение частотно-регулируемых электроприводов;
- замена устаревших электроприводов современными энергосберегающими установками такими как вентиляльно-индукторными.

Энергосбережение сводится к снижению потерь энергии. Из общепринятой структуры потребителей электроэнергии, где электропривод занимает 60%, электрический транспорт – 9%, электротермия и электротехнология – 10%, освещение и прочие потребители – 21%, следует, что основной эффект может быть получен в наиболее энергоемкой сфере – сфере электропривода.

Переход к частотно-регулируемому электроприводу (ЧРЭП) позволяет радикально решить проблему энергосбережения, однако требует заметных усилий как в сфере разработки совершенных преобразователей частоты, так и в создании эффективных алгоритмов энергетического аудита, глубокого проникновения в особенности технологических процессов и оптимального использования современных микропроцессорных средств.

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

Экономический эффект от реализации энергосберегающего мероприятия определяли с учетом приведения к номинальному режиму эксплуатации

оборудования, т.к. при других режимах работы оборудования и значительном его отклонении от номинального годовая экономия электроэнергии за более длительный период может существенно отличаться от расчетной.

В табл. 1 приведены данные расчета по определению экономической эффективности при установке ЧРЭП на насосных агрегатах.

Таблица 1.

Наименование насоса	P_{ϕ} , кВт	$P_{пч}$, кВт	W_{ϕ} , кВт/ч	$W_{пч}$, кВт/ч	ΔW , кВт/ч
Для приготовления перегретой воды	58	34	222720	130560	92160
Подпитки	71	51,4	272640	197376	75264
Охлаждения	140	101	537600	387840	149760
Расхода сетевой воды	200	91	1752000	797160	954840

где P_{ϕ} , $P_{пч}$ – потребление электрической мощности до и после установки ЧРЭП, W_{ϕ} , $W_{пч}$ – потребление электроэнергии до и после установки ЧРЭП; ΔW – экономия электроэнергии в год.

Определение экономии электрической энергии при замене асинхронных двигателей вентильно-индукторными (ВИД).

Экономия электрической энергии при замене асинхронных двигателей на ВИД одинаковых мощностей определяли по экономии электрической энергии в год (ΔW).

Исходными величинами для расчета экономичности применения ВИД на приводе электродвигателей насосов явились следующие: номинальные мощности асинхронного двигателя и ВИД – $P_{ном}$ (сравнивались двигатели одинаковых мощностей), коэффициенты, полезного действия асинхронных ($\eta_{ад}$) и ВИД ($\eta_{вид}$) двигателей, разности потерь мощности (ΔP).

В таблице 2 приведены исходные данные и оценка экономии электроэнергии при замене асинхронных двигателей вентильно-индукторными на насосных агрегатах.

Таблица 2

№ п/п	$P_{ном}$, кВт	$\eta_{ад}$, о.е.	$\eta_{вид}$, о.е.	ΔP , кВт	ΔW , кВт/ч
1	2,8	0,83	0,92	2,28	9836
2	13	0,85	0,92	1,19	5117
3	14	0,85	0,94	1,57	6751
4	18,5	0,84	0,92	1,92	8234
5	22	0,87	0,92	1,37	5891
6	30	0,88	0,94	3,31	14233
7	45	0,87	0,94	3,87	16632

Приведенные расчеты показали, что при использовании ЧРЭП и ВИД электропривода наряду с техническими преимуществами этих двигателей, приводит к значительной экономии электроэнергии на предприятиях

Таким образом, применение ЧРЭП и ВИД в качестве электроприводов различного технологического оборудования является перспективным направлением в системах энергосбережения промышленных предприятий.

**Болтянская Н.И., к.т.н., доцент, Болтянский О.В., к.т.н., доцент
ТГАТУ, г. Мелитополь, Украина**

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В ПРОЦЕССАХ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ОТРАСЛИ ЖИВОТНОВОДСТВА

В животноводческой отрасли, являющейся одной из наиболее энергоёмких в сельском хозяйстве, затраты энергии на производство практически всех видов продукции в 2-3 раза превышают аналогичные показатели в развитых странах запада. В условиях значительного диспаритета цен на энергоносители и сельскохозяйственную продукцию рассчитывать на то, что затраты на энергоносители не возрастут не приходится. Поэтому, развитие сельскохозяйственного производства должно происходить на базе внедрения менее энергоёмких технологий, повышения уровня полезного использования энергоносителей [1,2].

В животноводстве энергозатраты составляют около 35% электроэнергии и около 30% топлива от общего количества, которое тратится в сельском хозяйстве. Значительная часть энергии используется для приготовления кормов, водоснабжения ферм и комплексов, подогревания приточного воздуха, а также при сушении сена, фуражного зерна и др. Животноводство и кормопроизводство – основные потребители жидкого топлива и электроэнергии в сельском хозяйстве. Производство продуктов животного происхождения – мяса, молока, яиц, шерсти, воссоздания поголовья, а также использование скота на сельскохозяйственных работах связанные с превращением энергии [3,4].

Рассматривая расходы энергии только в животноводческой отрасли сельскохозяйственного производства, можно отметить основную закономерность: на единицу продукции затраты увеличиваются. В совокупном энергетическом балансе производства молока прямые расходы энергии представляют лишь 12%, остальные – не прямые расходы (рис. 1). Среднегодовые прямые удельные расходы энергии на производство 1 кг молока представляют 0,95 МДж, не прямые – в 7 раз выше. В условиях комплексной механизации производства молока энергоотдача составляет всего 13,6%.