



Рисунок 1. Выход биогаза (метана) из листьев

В ходе проведения исследований было установлено, что выход летучих органических кислот из листвы древесных пород очень высок. Необходим более детальный анализ состава образующихся кислот, концентрации аммиака и прочих веществ. По полученным данным можно заключить, что использование листвы 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 листвы резервуарах большой ёмкости. Представляет интерес также взаимодействие листвы в качестве добавки с другими видами сырья для биогазовых установок и определение выхода метана из подобных смесей.

**Барашко О.Г., к.т.н., доцент, Кобринец В.П. к.т.н., доцент,
Коровкина Н. П. к.пед.н., доцент**
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 топливно-энергетических ресурсов можно считать следующие:

- внедрение частотно-регулируемых электроприводов;
- замена устаревших электроприводов современными энергосберегающими установками такими как вентиляционно-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%.