

В системе трубопроводов использование термочехлов становится осознанной необходимостью. Оголенные участки горячего водопровода нагреваются до высоких температур, поэтому узлы необходимо изолировать. Один регулировочный клапан с оголенным участком может иметь температуру 100-110 градусов Цельсия. После установки термочехла она снижается до 40-45 градусов, а это значительная экономия денежных средств.

Съемная теплоизоляция пригодна для неоднократного применения, а срок ее службы составляет около 30 лет.

Список использованных источников

1. n-a.by>catalog...termochekhly/termochekhly\_tilit\_n/.
2. newhatka.by>termochekhly.

**Баран А.Н. к.т.н., доцент, Малитиков А.В. инженер**  
**Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А.Д. Сахарова,**  
**Селюк Ю.Н. ст. преподаватель**

**УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», Минск, Республика Беларусь**

**Баран А.А. студент**

**Словацкий технический университет, г. Братислава, Словакия**  
**РАСШИРЕНИЕ СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ БИОГАЗА**

В данной работе рассмотрена возможность использования лиственной массы в качестве сырьевой базы для получения биогаза.

В настоящее время активно ведётся добыча биогаза из навоза крупного рогатого скота, свиней, кур, а также из растительного сырья. Следует отметить, что концентрация органических кислот, а значит, и выход биогаза из растительного сырья выше. Однако при слишком высокой концентрации органических кислот (более 3000 мг/л) происходит нарушение процесса синтеза, результатом чего является задержка развития бактерий, вплоть до полной остановки процесса разложения биомассы. Также замедляющим фактором является выход уровня pH за пределы 6,7–7,6. Это обуславливается тем, что на предварительных ступенях метаногенеза производится больше органических кислот, чем может быть разложено.

Содержание сухого вещества (СВ) и органического сухого вещества (ОСВ) в субстрате являются важными характеристиками биологического сырья для производства биогаза. Данные показатели учитываются, в первую очередь для:

- оценки качества субстрата и расчета выхода метана и биогаза в целом;
- расчета удельной объемной нагрузки при проектировании или выборе реактора биогазовой установки;

- оптимизации режимов эксплуатации биогазовых установок,;
- расчета микробной нагрузки с целью поддержания стабильности процесса анаэробного сбраживания.

Указанные величины, а также содержание органического сухого вещества в воздушно сухой массе различных образцов субстрата (листвы) определялись по стандартным методикам. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты измерений и расчётов

Субстрат (листва)	Среднее значение СВ, %	Среднее значение ОСВ, %	Среднее значение ОСВ <sub>ВСМ</sub> , г/кг
Клён	87,57	89,59	784,587
Берёза	87,19	93,23	812,834
Ива	86,73	89,14	773,093
Осина	87,01	87,43	760,728
Липа	86,32	88,96	767,903
Смесь	86,99	88,48	769,687

Органические кислоты – первичные продукты брожения, служащие для образования метана, воды и углекислого газа на заключительном этапе брожения. Для рассмотренных образцов листвы определялись:  $V_{pH=4,0}$ ,  $V_{pH=4,3}$ ,  $V_{pH=5,0}$  – объёмы титрованного раствора серной кислоты до соответствующих значений pH.

По полученным значениям вычислялась концентрация органических кислот (таблица 2).

Таблица 2 – Протокол результатов измерений и расчёта выхода органических кислот

Субстрат (листва)	Количество воды, г/г субстрата	Начальное значение pH	$V_{pH=5,0}$ мл	$V_{pH=4,3}$ мл	$V_{pH=4,0}$ , мл	Значение КОК, мг/кг
Клён	9,948	7,82	5,7	10,3	12,8	5942
Берёза	9,899	8,11	5,4	10,1	12,0	5740
Ива	9,841	8,41	5,3	10,0	13,2	7321
Осина	9,865	7,93	6,1	10,5	13,9	5572
Липа	9,818	8,21	5,4	10,2	12,5	6325
Смесь	9,885	8,06	5,6	10,2	13,2	6360

По результатам дальнейших расчётов и исследований установлено, что получаемый из лиственной массы биогаз состоит из метана (в среднем 54 %), углекислого газа (44 %), примесей (2 %). Результаты определения выхода биогаза из лиственной массы различных древесных пород представлены на рисунке 1.

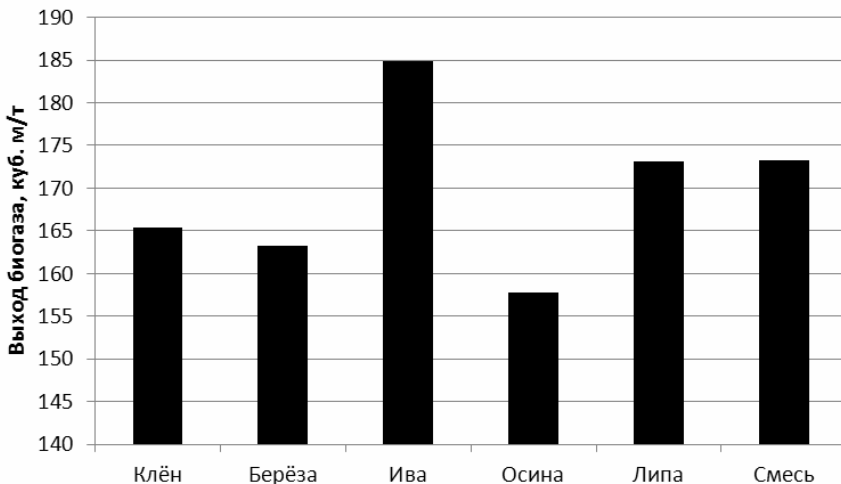


Рисунок 1. Выход биогаза (метана) из листьев

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-