

УСТАНОВКА ВАКУУМНОГО ВЫСУШИВАНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ ОСТАТКОВ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ТОПЛИВНЫХ БРИКЕТОВ

В.М. Комаровская¹, О.И. Терещук¹, А.И. Дуцник², Р.В. Пигаль²

¹Белорусский национальный технический университет

*²УО «Белорусский государственный университет информатики
и радиоэлектроники»*

e-mail: maratovna81@tut.by

В Республике Беларусь содержится около 1,5 тысяч крупных животноводческих комплексов. Количество голов скота, содержащихся на таких комплексах составляет в рамках страны внушительную цифру: коровы – 1498 тыс.; свиньи – 2841 тыс.; овцы и козы – 151 тыс.; лошади – 43 тыс.; птицы – 50,7 млн. [1].

По воздействию на окружающую среду животноводческие фабрики приравниваются к промышленным компаниям: сельскохозяйственный производственный кооператив (СПК), где содержится 2,5 тысячи свиней, создает такое же количество отходов, какое образуется в результате жизнедеятельности поселка населением 7,5 тысяч человек [2]. Общеизвестно, что отходы жизнедеятельности скота используются в качестве удобрения на полях, однако большое его количество становится проблемой, поэтому навоз необходимо предварительно подготовить для использования в качестве удобрения, вносить его по установленным правилам и в определенных количествах, т.к. избыточное количество навоза приводит к обратному эффекту, когда культивируемые растения не воспринимают излишки, химическими элементами, находящимися в навозе, отравляется почва, ядовитые соединения вымываются осадками в водоемы [3].

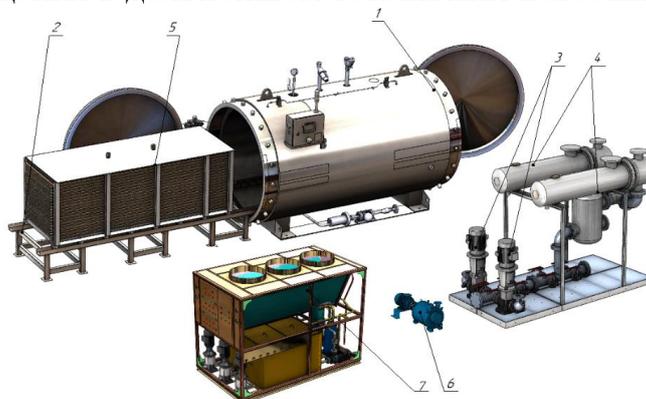
Для решения вышеописанных проблем в последнее время активно применяются установки, позволяющие перерабатывать навозную жижу непосредственно в готовые удобрения, и, что более интересно, вырабатывать из навоза энергию. В этих целях используются биогазовые установки, получившие наибольшее распространение в качестве источника «зеленой» энергии, и некоторые другие, гораздо менее распространенные способы переработки отходов жизнедеятельности скота [4].

Однако себестоимость энергии, получаемой с использованием биогаза из биогазовых установок, велика, ввиду высоких расходов на строительство и эксплуатацию подобных станций, и дотируется государством. Как показывают некоторые расчеты и первые опыты по получению энергии из навоза, использование самого навоза в качестве топлива более выгодно и позволяет добиваться большей энергоэффективности при меньших затратах.

Теплотворность сухого навоза составляет 16 МДж/кг. Для сравнения высушенная при атмосфере древесина с влажностью 20% имеет теплотворность в 15 МДж/кг; солома в тюках – 15 МДж/кг; уголь – 20 МДж/кг; пеллета из опилок – 17,17 МДж/кг; пеллета из соломы – 14,51 МДж/кг.

Количество навоза, производимого в среднем в год от разных видов скота: коровы – 6 т/год; свиньи – 1 т/год; лошади – 4,5 т/год; овцы и козы – 0,65 т/год. В рамках Республики Беларусь, даже с учетом того, что значительное количество навоза пойдет на удобрение, цифры, которые могут пойти на использование навоза в качестве топлива, колоссальны.

На рисунке 1 представлена вакуумная сушильная установка навоза, для высушивания и создания в дальнейшем топливных навозных брикетов.



- 1 – сушильная вакуумная камера; 2 – направляющие для загрузки оснастки с навозом в камеру;
 3 – водяные насосы для подачи теплоносителя к противням; 4 – бойлеры; 5 – прогреваемая оснастка, в которой располагаются слои навоза для высушивания; 6 – водокольцевой вакуумный насос;
 7 – чиллер для охлаждения вакуумной камеры

Рисунок 1 – Вакуумная сушильная установка

Загружаемый на противни с подогревом (5) навоз поступает в вакуумную камеру (1), где с помощью подаваемого теплоносителя (подогретой воды до температуры в 50 °С, в зависимости от степени вакуума) активно высушивается, после чего пар конденсируется на охлаждаемых с помощью подаваемой из чиллера (7) воды стенках вакуумной камеры и откачивается водокольцевым вакуумным насосом (6). На выходе из 1 тонны навоза получается примерно до 400 кг высушенного материала.

По расчетам, себестоимость одной тонны такого высушенного навоза, пригодного для использования в качестве топливных брикетов, составляет 150 руб./тонна.

Список использованных источников

1. AgroWeb Беларусь. Агрегатор статистической информации по сельскому хозяйству Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://aw.belal.by/russian/belal.htm>.
2. Завтра твоей страны. Интернет портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://zautra.by/news/news-21880>.
3. Минеев, В. Г. Агрохимия / В. Г. Минеев. – Москва: Изд-во МГУ, изд-во КолосС, 2004. – 720 с.
4. Хеннинг, Ф. Энергия из навоза скота. Положение, технологии и инновации в Дании / Ф. Хеннинг. – Тьеле: Agro Business Park A/S, 2018 – 40 с.