



ФЕРМА БУДУЩЕГО — ЭТО РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭНЕРГИИ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ

ЯКОВЛЕВ Е.И.,

*Студент 4 курса, инженерный факультет,
специальность «Энергообеспечение предприятий»*

*Научный руководитель САМАРИН Г.Н., научный руководитель, д.т.н.,
доцент*

ФГБОУ ВПО «Великолукская ГСХА», Россия

В статье изложены обоснования актуальности и теоретические предпосылки для перевода фермы на замкнутые циклы по вентиляции и отоплению с очисткой и обеззараживанием воздуха; утилизации навоза с получением высокоэффективного удобрения и биогаза; производства на ферме из биогаза тепловой и электрической энергии.

Ключевые слова: животноводство, микроклимат в помещении, продуктивность, утилизация навоза, биогаз.

Современные технологии содержания животных предъявляют высокие требования к микроклимату в животноводческих помещениях. По мнению ученых, специалистов животноводства и технологов, продуктивность животных на 50–60% определяется кормами, на 15–20% — уходом и на 10–30% — микроклиматом в животноводческом помещении. Отклонение параметров микроклимата от установленных пределов приводит к сокращению удоев молока на 10–20%, прироста живой массы — на 20–33%, увеличению отхода молодняка — до 5–40%, уменьшению яйценоскости кур — на 30–35%, расходу дополнительного количества кормов, сокращению срока службы оборудования, машин и самих зданий, негативно влияет на обслуживающий персонал, снижению устойчивости животных к заболеваниям [1, 2].

Фермы являются мощными источниками загрязнений окружающей среды и потребителями энергии: ежегодно из помещений животноводческих ферм РФ требуется удалять до 166 млрд м³ водяных паров, 39 млрд м³ углекислого газа, 1,8 млрд м³ аммиака, 700 тыс. м³ сероводорода, 82 тыс. т пыли, патогенную микрофлору [3].

Для удаления вредностей, образующихся в животноводческих помещениях Российской Федерации, на вентиляцию в 2004 году было израсходовано около 2 млрд кВт·ч электроэнергии, на обогрев помещений — 1,8 млрд кВт·ч, 0,6 млн м³ природного газа, 1,3 млн т жидкого и 1,7 млн т твердого топлива. Общие затраты энергии на микроклимат составляют до 3 млн т у.т. в год, что равняется 32% всей энергии, потребляемой в отрасли животноводства [3].

Современные типовые отопительно-вентиляционные системы (ОВС) не обеспечивают создания нормативного микроклимата на фермах, так как они регулируют в основном температурный и влажностный режимы; их работа основана на кратности воздухообмена в помещении до 3–5 раз/ч, поэтому К.П.Д. использования теплоты внутреннего воздуха животноводческих помещений в зимний период не превышает 25–30%, а в летний период не обеспечивают нормативной технологии содержания животных.

Несмотря на снижение общего потребления энергетических ресурсов в подотраслях животноводства сохраняется высокое удельное потребление



энергии и других ресурсов на производство продукции, превышающее, по многим источникам показатели западных стран в 2,5–3,5 раза [4].

С другой стороны Интенсификация животноводства, создает предпосылки получения в больших количествах подстилочного и бесподстилочного навоза с влажностью 95...98%. Применение необработанного навоза на полях в качестве органического удобрения, приводит к прямой угрозе загрязнения окружающей среды.

Поэтому после изучения соответствующей литературы и проанализировав приоритетное развитие того или иного направления по данному вопросу, мы остановились на биохимическом преобразовании органических отходов путем анаэробного сбраживания с получением сопутствующих продуктов – биогаза и высокопитательного органического удобрения (шлама). Переработка отходов сельского хозяйства в биогаз, по существующим технологиям позволит полностью заместить использование ископаемого топлива в этой отрасли.

Технологии утилизации навоза:

- 1 Традиционная технология – сбор навоза в навозохранилище, где он перегнивает в течение 90 дней и вывозится на поля, где складывается в бурты или разбрасывается на полях (весной и осенью). Недостатки: потери азота до 25%; высокие затраты на транспортировку; большая длительность перегнивания навоза;
- 2 Компостирование – приготовление смеси (1 т навоза: 0,7 т торфа : 60 кг минеральных удобрений). Потери азота – до 5%, повышается питательная ценность удобрения. Недостатки: требуется компостирующий материал, время приготовления – 70 дней и более; при выгрузке скопившейся навозной массы из навозохранилища на компостоплощадку она промерзает; не сбалансированность по группе удобрений: азот-фосфор-калий;
- 3 Получение биогаза и органического удобрения повышенной питательной ценности. Длительность процесса – 3...10 дней.

Поэтому в общем комплексе задач по экономии и эффективному использованию топливно-энергетических ресурсов одним из важных направлений является разработка и внедрение энергосберегающих технологий для создания микроклимата в животноводческих помещениях, уборки и утилизации навоза с получением из него дополнительной энергии.

Одним из вариантов решения задачи, является перевод фермы на замкнутые циклы (рисунок 1): по вентиляции и отоплению с очисткой и обеззараживанием воздуха; утилизации навоза с получением высокоэффективного удобрения и биогаза; производство на ферме из биогаза тепловой и электрической энергии, что ведет к более рациональному использованию энергии и улучшению экологической обстановки вокруг фермы.



**Матеріали Міжнародної студентської науково-практичної конференції
«Наукові дослідження молоді у вирішенні актуальних проблем аграрного
сектора України»**

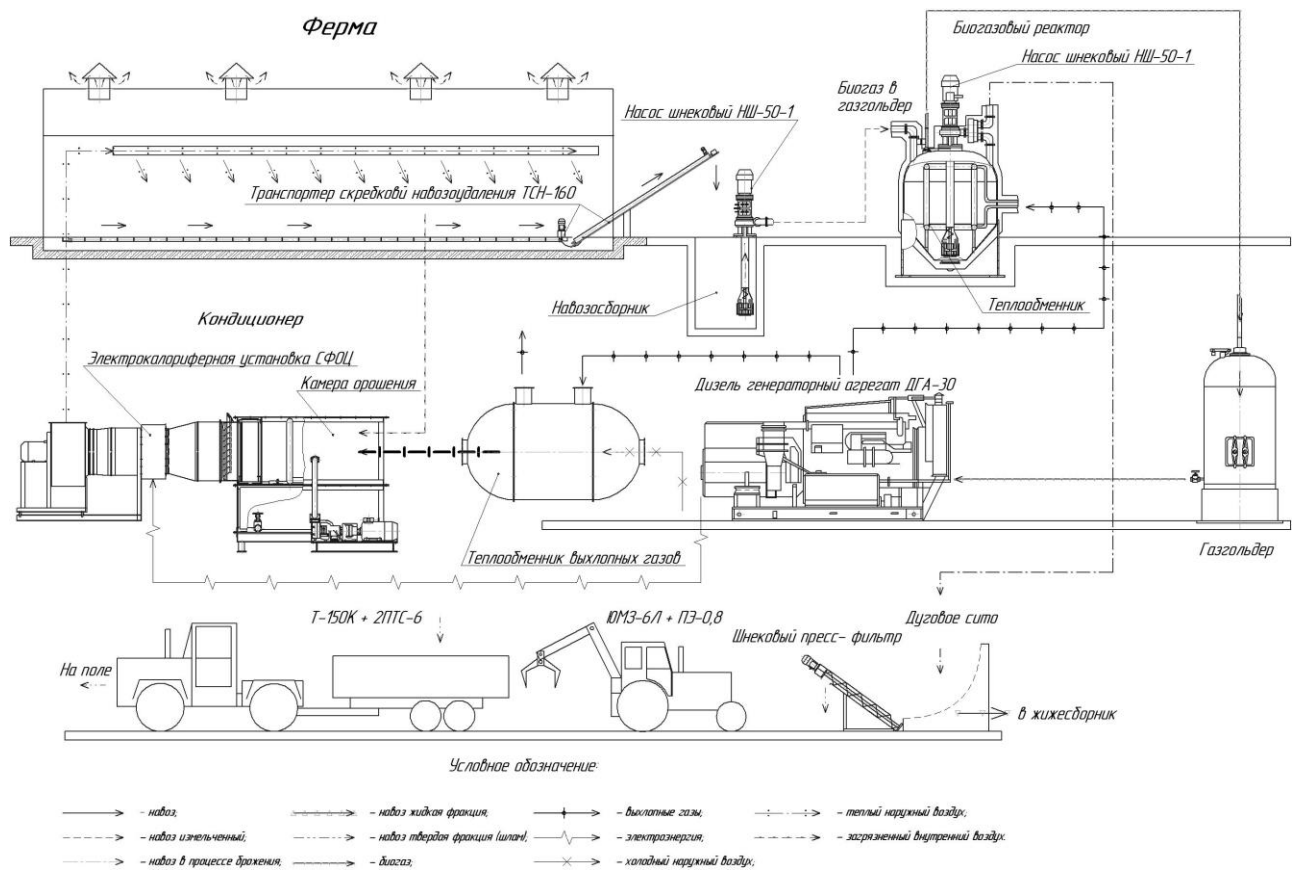


Рисунок 1 – Технологическая схема отопительно-вентиляционной системы, уборки и утилизации навоза с получением биогаза

Уборка и утилизация навоза (рисунок 1), где потери азота не превышают 5%, осуществляется следующим образом: вначале навоз удаляется из помещения скребковыми транспортерами ТСН-160 и загружается в навозосборник, где происходит его отстаивание от посторонних механических включений. Из навозосборника насосом шнековым НШ-50-1 с измельчением исходная масса подается в реактор биогазовой установки, где навоз в анаэробных условиях (без доступа воздуха) сбраживается с выделением газа, который может использоваться в производственных и бытовых целях, а масса навоза после брожения (шлам) поступает на переработку, а затем вывозится на поля.

Биогаз из газгольдера используется для производства тепловой и электрической энергии на дизель-генераторном агрегате ДГА-30, который работает на биогазотопливной смеси (6 кг дизельного топлива/ч на 10 м³/ч биогаза) при этом производится 52,8 кВт ч электрической энергии/ч, которая подается на электрокалорифер СФОЦ-60, где и подогревается наружный воздух, идущий на ферму.

Для повышения эффективности использования топлива в дизеле нами



предлагается использовать дополнительно тепловую энергию выхлопных газов, для чего их направляют в разработанный нами рекуперативный теплообменник, где проходящий наружный воздух предварительно подогревается.

Также здесь используем разработанную нами ОВС, в которой наружный воздух в объеме 25% от нормы засасывается через теплообменник. Затем данная смесь воздуха дополнительно смешивается еще с внутренним воздухом (до норматива) и поступает в камеру орошения, где воздух очищается от вредных газов и пыли за счет их поглощения; потом он обеззараживается бактерицидными (ультрафиолетовыми) лампами разработанной нами установки и поступает на ТЭНы электрокалориферной установки СФОЦ, где нагревается, за счет чего уменьшается относительная влажность воздуха, и при помощи вентилятора посредством воздухораспределительной системы равномерно распределяется по помещению. Дополнительно в помещении для стабилизации температурного поля в станках с животными применен локальный обогрев; из помещения внутренний воздух удаляется через шахты естественной вентиляции [5].

Для практической реализации перечисленных тенденций необходимы определённые экономические предпосылки, обуславливающие способность биогаза конкурировать с природным топливом. Наличие таких предпосылок наиболее свойственно странам с интенсивным крупномасштабным характером животноводческих ферм.