

Беззубцева М.М.,

доктор технических наук, заведующая кафедрой «Энергообеспечение предприятий и электротехнологии» ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»

Россия, г. Санкт-Петербург

Волков В.С.,

доцент кафедры «Энергообеспечение предприятий и электротехнологии» ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»

Россия, г. Санкт-Петербург

АВТОНОМНАЯ ГАЗИФИКАЦИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ АПК

***Аннотация:** В статье представлены результаты исследований перспектив использования сжиженного природного газа в сельскохозяйственном производстве. Выявлено, что сжиженный природный газ имеет значительные преимущества перед другими энергоносителями: сжиженным газом можно в короткие сроки обеспечить негазифицированные сельскохозяйственные предприятия, куда экономически невыгодно прокладывать газопроводы. Установлено, что сжиженный природный газ — самый экологически чистый и безопасный из массово используемых видов топлива, а это открывает широкие перспективы его использования в агропромышленном комплексе.*

***Ключевые слова:** сжиженный природный газ, предприятия агропромышленного комплекса*

INDEPENDENT GASIFICATION OF AGRO-INDUSTRIAL ENTERPRISES

***Abstract:** The article presents the results of studies of the prospects of using liquefied natural gas in agricultural production. It is revealed that liquefied natural gas has significant advantages over other energy carriers: liquefied gas can be provided in a short time by non-gasified agricultural enterprises, where it is economically unprofitable to lay gas pipelines. It is established that liquefied natural gas is the most environmentally friendly and safe of the mass-used fuels, and this opens up broad prospects for its use in the agro-industrial complex.*

***Key words:** liquefied natural gas, enterprises of agro-industrial complex.*

Предприятия АПК требуют больших энергозатрат. Нерациональное использование энергоносителей приводит к повышению основного показателя энергоэффективности предприятий — энергоемкости готовой продукции [1, 2]. В этой связи работы, направленные на оптимизацию экономической эффективности этих производств, являются приоритетными в аграрном секторе экономики. Эта проблема актуальна и в сельских фермерских хозяйствах.

На основании анализа балансов топливно-энергетических ресурсов (ТЭР), используемых в агрокомплексах, установлено, что наибольший процент в балансовом соотношении приходится на дизельное топливо, используемое для питания автономных электрогенераторов и сельхозтехники, а также отопления производственных помещений и утилизации отходов.

Между тем, как показала практика [3, 4], для большинства технологических процессов сельскохозяйственного производства дизельное топливо оказывается менее эффективным энергетическим ресурсом, чем газ.

Дизельное топливо достаточно широко используется и на зернотоках в качестве сушильного агента в зерносушилках. Доказано, что удаление влаги из зерна требует значительных затрат энергии. Качество проведения этого процесса влияет на себестоимость готовой продукции. Перевод зерносушилок на газ

существенно сокращает стоимость переработки каждой тонны сырья, а также упрощает процесс за счет высокой степени автоматизации.

Проведенные исследования [5, 6] показали, что значительно повышается энергоэффективность процессов при внедрении газовых технологий и в тепличное производство, так как использование пропана экономичнее, чем использование дизельного топлива. Для обогрева в теплицах используют инфракрасные газовые излучатели, показатель лучистого КПД в которых достигает 80%. Они обогревают не всю площадь теплицы, а направленно воздействуют на нужные участки, обеспечивая контроль над микроклиматом и комфортные условия для растений.

Достаточно перспективны работы по газификации молочно-животноводческих ферм, птицеводческих комплексов, свинарников и других объектов по производству мясной продукции.

Газификация комплексов для сжигания органических отходов наиболее актуальна для внедрения на птицеводческих фермах. Сжигание отходов — безопасный метод, который рекомендуется санитарными и экологическими службами как приоритетный.

Известно, что помещения обогреваются с помощью классических радиаторов водяного отопления, вода для которых нагревается в газовой котельной (стационарной или модульной). Также применяется оборудование, которое нагревает непосредственно воздух и подает его в помещения. Наиболее экономично использовать газ в качестве источника электроснабжения для работы газовых котлов или газовых генераторов.

В системе автономной газификации фермерского хозяйства основным элементом является газгольдер (резервуар для хранения сжиженного газа) [7]. В зависимости от масштабов хозяйства и ежедневных потребностей в газе, можно установить емкость различного объема или создать единый резервуарный парк из нескольких газгольдеров. Если объем потребления газа достаточно высок, то в качестве дополнительного элемента системы выступают испарители или

испарительные установки с системой редуцирования газа. В испарителях жидкая фаза пропан-бутана переводится в паровую, а система редуцирования обеспечивает требуемое газопотребляющему оборудованию давление газа. В небольших системах испарители не нужны — достаточно естественного испарения газовой смеси, которое происходит непосредственно в газгольдере. Газгольдеры при этом устанавливаются горизонтально, чтобы площадь зеркала испарения была максимальной. Система управления автономной газификации (ее также называют системой телеметрии или диспетчеризации) снабжена автоматизированным блоком управления, с помощью которого можно включать и выключать систему в целом, а в ходе работы отслеживать и дистанционно передавать ключевые показатели работы системы: давление в трубопроводах, запасы газа в газгольдерах, расход газа.

Выявлены следующие преимущества сжиженного газа (по сравнению с дизельным топливом):

- энергетическая ценность тонны пропана значительно выше дизельного топлива и составляет более 46 кДж/кг;
- сжиженный углеводородный газ имеет меньшую стоимость по сравнению с дизельным топливом;
- сжиженный углеводородный газ является безопасным для окружающей среды, что отвечает требованиям агроинженерного природопользования [8] (при сгорании не выделяются токсичные вещества, загрязняющие окружающую среду);
- применение сжиженного углеводородного газа способствует получению высоких экономических показателей при создании автономных газифицированных систем агрокомплексов.

В этой связи можно полагать, что комплексные системные работы по переходу предприятий АПК на систему автономной газификации с использованием сжиженного углеводородного газа, являются на современном этапе развития науки и техники наиболее перспективными.

Таким образом, можно утверждать:

1. Газ является недорогим и универсальным источником тепловой и электрической энергии.
2. Автономная система газоснабжения предприятий АПК приобретает независимость от внешних источников при установке газового генератора.
3. Автономное газоснабжение для фермерских хозяйств - основной способ повышения энергоэффективности производства и улучшения показателей экологии.
4. Инфраструктура по производству, доставке и хранению сжиженного газа достаточно развита в большинстве регионов страны, поэтому на этот вид топлива вполне можно делать ставку на десятилетия вперед.
5. Автономная газификация актуальна для фермерских хозяйств любого размера и специализации.
6. Автономная система газоснабжения быстро устанавливается и может легко масштабироваться, если требуется увеличение ее мощности.

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Беззубцева М.М., Волков В.С., Зубков В.В. Прикладная теория тепловых и массообменных процессов в системном анализе энергоемкости продукции. - СПб: СПбГАУ, 2013. - 131 с.
2. Беззубцева М.М., Мазин Д.А., Тюпин С.В. Энергетика технологических процессов: лабораторный практикум, 2009. – СПб.: СПбГАУ. – 122 с.
3. Беззубцева М.М. Научное обоснование энергоэффективности технологических процессов (Учебное пособие) // Международный журнал экспериментального образования. - 2016. - № 11-3 . - С. 256-257.
4. Беззубцева М.М., Волков В.С. К вопросу обеспечения производственной энергетической безопасности производств // Аллея науки. - 2017. - Т. 3. № 13. - С. 149-152.

5. Костюров С.Л., Беззубцева М.М. Экспериментальные исследования процесса электрического обогрева помещений // Вестник Студенческого научного общества. - СПб: СПбГАУ, 2018. - С. 51-54.
6. Беззубцева М.М. Электротехнологии и электротехнологические установки: учебное пособие, 2011. – СПб.: СПбГАУ, 242 с.
7. Беззубцева М.М. Инжиниринг переработки и хранения сельскохозяйственной продукции // Международный журнал экспериментального образования. - 2016. - № 11-3. - С. 255-256.
8. Беззубцева М.М., Волков В.С., Котов А.В. Энергоэффективные электротехнологии в агроинженерном сервисе и природопользовании - учебное пособие, 2012. – СПб.: СПбГАУ. – 260 с.