

направленной на повышение экономической эффективности работы агропромышленного комплекса.

Реализация Государственной программы развития аграрного бизнеса в Республике Беларусь на 2016–2020 годы позволит создать дополнительно 3,5 тыс. рабочих мест и увеличить списочную численность работников в крестьянских (фермерских) хозяйствах до 12,5 тыс. человек, повысить объем продукции крестьянских (фермерских) хозяйств в 2,8 раза к 2020 году и довести ее удельный вес в стоимости продукции сельского хозяйства до 4,5 %, стабилизировать производство продукции в хозяйствах граждан.

Список использованной литературы

1. Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 г. // Экономический бюллетень НИЭИ Министерства экономики Республики Беларусь. – 2015.
2. Программа социально-экономического развития Республики Беларусь на 2016–2020 годы: утверждена Указом Президента Республики Беларусь от 15 декабря 2016, № 466 // Консультант Плюс : Беларусь [Электронный ресурс] / ООО «ЮрСпектр». – Минск, 2017.
3. Директива Президента Республики Беларусь от 4 марта 2019 г. № 6 «О развитии села и повышении эффективности аграрной отрасли» – Режим доступа: http://prezident.gov.by/ru/official_documents_agrарной_ru/view/direktiva-6-ot-4-marta-2019-g-20628. – Дата доступа: 22.04.2019.

УДК 644.62

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ МОДЕРНИЗАЦИИ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ В АПК

Клинцова В.Ф., Сырокваш Н.А., ст. преподаватель, м.э.н.

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,
г. Минск*

Ключевые слова: электроотопление, электроэнергия, электросеть, тариф, выгода.

Key words: electric heating, electricity, electricity grid, tariff, benefit.

Аннотация: в данной статье рассмотрены ключевые моменты внедрения электроотопления, а также сравнительный анализ системы отопления с газовым и электродотоплением.

Summary: This article discusses the key points of the introduction of electric heating, as well as a comparative analysis of the heating system with gas and electric boiler.

Энергосбережение и повышение энергетической эффективности рассматривается в настоящее время как один из основных источников экономического роста. Не дожидаясь ввода в эксплуатацию АЭС, государство с 1 января этого года сделало выгодное предложение домовладельцам, чьи дома обошла стороной газификация. Теперь электрическая энергия для отопления и горячего водоснабжения стала дешевле в 3 раза и установлены в размере 0,0335 рубля за 1 кВт·ч. Новые тарифы на жилищно-коммунальные услуги населению на 2019 год установлены указом Президента Республики Беларусь от 22.12.2019 г. №492 [1]. В указе говорится, что для подключения отопительного оборудования нужно будет использовать отдельный счетчик электроэнергии на отопительное оборудование.

Значит ли это, что отапливать дома «от розетки» станет выгоднее, чем газом? Низкий тариф на электроэнергию – это, конечно, хорошо, но хватит ли выделенной мощности энергосети? Дело в том, что сейчас на дом выделяется всего 10–15 кВт. Этого достаточно для использования бытовых электроприборов: чайника, плиты, духовки, утюгов. Но для подключения электрокотла мощности уже не хватит. Если речь идет об отоплении коттеджа в 200 квадратов, то может потребоваться котел мощностью 18–20 кВт. Плюс нужно учесть электроприборы в доме. Выходит, что выделенная мощность для такого дома должна быть 30 кВт, а в нашей стране это редкость. Поэтому сначала нужно уточнить, возможно ли вообще подключение электрокотла к существующей линии. Если мы говорим о небольших домах, то здесь, конечно, все намного проще. Но мы верим, что энергосистема страны к запуску АЭС модернизируется и потребители смогут получать электричество в необходимых объемах. Поэтому для начала считаем, во сколько нам выльется отопление среднего по размерам дома.

Энергопотребление электрокотла, напрямую зависит от теплопотерь дома. Электрическая энергия трансформируется в тепловую практически со стопроцентным КПД, значит, если теплопотери дома составляют 8 кВт, то и котел для его обогрева должен быть минимум такой же мощности. Важно все расчеты начинать с выяснения тепло потерь дома. Их можно посчитать самостоятельно, а лучше с помощью специалистов-теплотехников. Исходя из практики, теплопотери обыкновенного дома на 120 квадратов из блоков с утеплением 5 см составляют 8–12 кВт. Следовательно, для отопления такого дома потребуется котел такой же мощности. В эти расчеты нужно добавить и потребности на нагрев воды [2].

Далее приведем пример сколько же придется платить за отопление электричеством по сниженным тарифам. Для самостоятельных расчетов можно воспользоваться онлайн-калькулятором. Берем Минский район. Отопительный сезон – 197 дня, или 7 месяцев. Допустим, теплотери нашего дома – 8 кВт. Вводим наш тариф – 0,0335.

Выберите город

Введите общие теплотери дома, кВт

Требуемое количество тепловой энергии за отопительный сезон, кДж

Вид топлива	КПД Котла, %	Расход топлива за отопительный сезон	Цена	Затраты на отопление за сезон
Газ	92	1985 м ³	0.119 за 1 м ³	236
Электричество	99.5	18710 кВт·ч	0.0335 за 1 кВт·ч	627
Дрова	70	5.04 т	за 1 т	0
Уголь	70	2.21 т	за 1 т	0

Рисунок 1. Онлайн калькулятор расхода топлива

Итого, мы получаем **18 710** кВт·ч за отопительный сезон, или 627 рублей. В среднем 89,5 рубля в месяц, то это и недорого. Но все равно дороже газа. При равных условиях и тарифе 0,119 за кубометр газ в отопительный сезон выйдет дешевле – всего 236 рублей. В эти расчеты нужно внести еще и затраты на нагрев воды. Для нагрева бойлера на 80 литров в день нужно закладывать еще 4 кВт в день, или 808 кВт за отопительный сезон (26,8 рубля к сумме затрат на отопление).

Электрокотел будет потреблять плюс-минус 2500–2700 кВт в месяц, и это только на нужды отопления и при условии максимального обогрева нашего расчетного дома круглые сутки. Снизить энергопотребление может позволить автоматизация системы отопления. Если в системе будет стоять автоматизированный котел, согласующий свою работу с комнатным программатором, мы снижаем температуру в доме на ночь или, когда дома никого нет – расход электроэнергии может быть в два-три раза меньше. Стоит отметить, что электрокотлы выгодно использовать в энергоэффективных домах с минимальными теплотериями. Например, если дом при такой же площади будет иметь теплотери на уровне 2 кВт, то расходы на его отопление за сезон составят 157 рублей.

Если вариантов с газом нет и у домовладельца из альтернатив только твердотопливные или пеллетные котлы, то использование электрокотла может быть более целесообразно. Однако если в жилом районе есть газовый кооператив и газовую трубу можно подвести к дому, выгода становится ме-

нее очевидной. Нельзя сказать однозначно, что сами электродкотлы дешевле газовых. Есть самые простые: набор тэнов, которые прогревают воду, и реле, с помощью которого можно задать температуру котловой воды. Задали температуру в 60 градусов – он и будет ее поддерживать без учета температуры воздуха в помещениях. Это самый неэкономный вариант.

Более продвинутые модели стоят чуть дороже газовых. Они представляют собой мини-котельную. Плюс всевозможные системы защиты: от перегрева, избыточного давления, от токов короткого замыкания. Также есть возможность установки GSM-контроллера, с помощью которого можно удаленно управлять температурой в доме, работой котла, получать уведомления о неполадках и так далее. Для нашего гипотетического дома в 120 м² мы выбрали не самый дорогой и не самый дешевый электродкотел Proterm Скат12К кВт за 1560 рублей. К нему понадобятся бойлер косвенного нагрева за 800 рублей и модуль подключения к электродкотлу за 297 рублей. Итого, нам это обойдется в 2657 рублей.

Для отопления газом мы выбрали котел Bosch 6000 – он будет дешевле электрического – 1260 рублей. Плюс датчик бойлера за 110 рублей и бойлер косвенного нагрева воды – 800 рублей. Итого: 2170 рублей. Выходит, большой разницы в стоимости оборудования нет.

Важно сравнить затраты на подключение, средняя стоимость подключения газового котла от трубы, заведенной на участок (ее еще называют «свеча»), обходится в среднем 1600 рублей. В эту сумму входит стоимость проекта, редуктора, счетчика, труб и монтаж. Отдельно нужно заплатить за пусконаладочные работы – в среднем 70–90 рублей, вызов специалиста по проверке вентканалов – 40 рублей, за врезку в магистраль – еще 100 рублей. Отметим, что газовые котлы нужно обслуживать: раз в год придется вызывать сервисантов. Это дополнительные расходы – примерно 50–80 рублей в год. Если собрать все платежи, включая стоимость земляных работ для подвода трубы от уличной магистрали, то за все про все выходит 2500 – 3000 рублей. В смете по подключению дома к газовой магистрали есть нюансы. Если нужно просто подключиться к газовой трубе, проложенной по улице за госсчет, – это одна сумма, а если труба кооперативная – другая. За право подключиться к кооперативной газовой магистрали нужно дополнительно заплатить. В среднем это вытянет из кошелька, подключающегося 3–5 тысяч долларов. И если такие траты предстоят, то газ в доме становится уже не таким привлекательным: вложения окупятся очень нескоро.

С электродкотлом процедура другая. Запуск системы и ее настройки делаются один раз, и стоит это в районе 70–80 рублей. При желании можно заключить договор ежегодного сервисного обслуживания. Чтобы пользоваться сниженным тарифом, потребуется купить отдельный электросчет-

чик. Стоимость отечественного однофазного с plc-модемом – от 126 рублей плюс стоимость отдельного электрощитка (щит учета) – от 70 рублей. Трехфазный счетчик дороже – 222 рубля. Ценовая характеристика отопительного оборудования представлена в таблице 1.

Таблица 1. Ценовая характеристика отопительного оборудования

За что платим	Газовое отопление	Электрическое отопление
Стоимость оборудования котельной (ориентировочная)	2170 рублей (котел Bosch 6000, датчик бойлера, бойлер косвенного нагрева)	2657 рублей (Proterm Skat12K, бойлер косвенного нагрева, модуль подключения бойлера к электродоту)
Монтаж, подключение, затраты на проектирование	от 2500 рублей (с учетом подключения к существующей магистрали, построенной за госсчет)	500–600 рублей (ориентировочно, с учетом счетчиков, ящиков и кабеля). Без учета стоимости проекта
Обслуживание	От 70 рублей в год	70 рублей, разово

Порядок цифр такой: минимальная ориентировочная стоимость газового отопления – 4740 рублей, 3227 рублей – электродотел (без учета расходов на проект).

Как видим, говорить о том, что с новым тарифом в Беларуси начнут массово переходить на электроотопление, пока рано.

Во-первых, еще неизвестно, насколько простой будет административная процедура по подключению электродотлов.

Во-вторых, далеко не в каждом населенном пункте есть необходимые мощности у электросетей.

И в-третьих – отапливать дома газом при нынешних тарифах все равно в два раза дешевле.

Однако все может измениться, когда государство начнет продавать газ населению по тарифу без дотаций – по 0,4114 рубля вместо сегодняшних 0,119 рубля за куб. И тогда преимущества использования электроотопления вместо природного газа для сельских населенных пунктов станут более существенными.

Список использованной литературы

1. Об установлении тарифов на жилищно-коммунальные услуги для населения на 2019 год. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://president.gov.by/ru/official_documents-ru/view/ukaz-492-ot-22-dekabrja-2018-g-20130/ – Дата доступа: 14.04.2019.
2. Гаркуша, К.Э. Основы энергосбережения: учебное пособие / К.Э. Гаркуша. – Минск: БГАТУ, 2007. – 25 с.