

ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОЛНЕЧНЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Е.С. Казмерчик, А.А. Вельченко, к.т.н., доцент
*Белорусский государственный аграрный технический университет
г. Минск, Республика Беларусь*

Введение

Самым мощным возобновляемым источником энергии для нашей планеты является Солнце. Количество энергии, падающее на поверхность Земли от Солнца за день, превосходит мировое потребление за год. Солнечная энергия является экологически чистым источником энергии, не выделяющим двуокись углерода, способствующим диверсификации источников энергии, экономии средств и ресурсов, улучшению энергоэффективности.

На сегодняшний день, повышение энергоэффективности использования солнечных энергетических установок представляет интерес не только для использования в животноводческих сельскохозяйственных объектах, но и для таких объектов как: удаленные и автономные потребители в виде отдельных домов, небольших поселков, автономных предприятий; масштабные солнечные электростанции, которые могут быть использованы для решения региональных энергетических задач и глобальных проблем в отрасли энергетики [1, 2].

Интенсивность солнечного излучения в Республике Беларусь составляет 2,8 кВт·ч/м². На территорию РБ за год поступает солнечная энергия суммарной величиной около $3 \cdot 10^{14}$ кВт·ч, что эквивалентно 40 млрд. т.у.т. и более чем на три порядка величины превышает общее потребление энергоносителей в государстве на данный период. По количеству световой энергии, падающей на единицу поверхности, Беларусь находится практически на одном уровне с такими странами, как Канада, Германия, Япония, где солнечная энергетика развивается очень быстрыми темпами.

Примерами применения солнечных батарей в сельском хозяйстве Республики Беларусь являются: 1) солнечная электростанция мощностью – 1,26 МВт, находится в деревне Рожанка Щучинского района, Гродненской области, и работает с 2014 года. Солнечные

панели мощностью 230-250 Вт располагаются на площади 2,4 га. В день станция вырабатывает около 8500 кВт·ч энергии. На территории возводится еще одна солнечная электростанция на 1,15 МВт. В проект было инвестировано около 1,85 млн. рублей. По подсчетам инвестиции окупятся через шесть лет; 2) ферма на солнечных батареях мощностью – 70 кВт, деревня Рагозино Логойского района, Минская область. Станция включает 280 солнечных батарей и три инвертора. Ферма рассчитана на 400 голов скота. Потребность одного коровника с доильным отделением составляет 40 кВт·ч. Летом батареи позволяют перекрыть потребности этого коровника, а также соседнего. Зимой такая станция может выдавать около 10-20 кВт, остальное берут из сети. Размер инвестиций в станцию, около 100 тыс. рублей, а окупиться она должна примерно за 8 лет. Такая станция проработает не менее 25 лет. Несмотря на пасмурную погоду, солнце может не появляться из-за туч, батареи все равно впитывают солнечную радиацию и выдают 15% энергии от всей своей мощности. Этого хватает для такой фермы. В солнечную погоду батареи дают энергии в 3 раза больше, чем нужно. Излишки уходят через электросети на нужды ближайших деревень.

Основная часть

В ходе проведения исследований, было определено, что один из самых рациональных способов повышения эффективности солнечной энергоустановки является постоянное ориентирование солнечных панелей за солнцем. Но, на сегодняшний день, это установка является достаточно затратной и как следствие, увеличивает срок ее окупаемости. Поэтому в данной статье предлагается использовать изменение угла наклона солнечных панелей в течении года, что для сельскохозяйственных объектов является наиболее рациональным и менее затратным.

Эффективнее всего панели работают только тогда, когда их поверхность ориентирована перпендикулярно падающему солнечному потоку. Также на ориентацию панелей сильно влияет и сезонное положение солнца. Зимой, солнце не падает под тем же углом на солнечную панель, как летом. Солнечную панель летом необходимо располагать более горизонтально, чем зимой. Поэтому угол наклона летом выбирается меньше, чем для работы зимой. Для каждой широты есть свой оптимальный угол наклона солнечной панелей. Для весны и осени оптимальный угол наклона равен значению широты местности. Для зимы к этому значению прибавляется 10-15 градусов, а летом от этого значения отнимается 10-15 градусов.

Поэтому обычно рекомендуется менять дважды в год угол наклона с «летнего» на «зимний» (рисунок 1). Если такой возможности нет, то угол наклона выбирается примерно равным широте местности. Небольшие отклонения до 5 градусов от этого оптимума оказывают незначительный эффект на производительность модулей. Проводить смену угла наклона на летний вариант лучше в середине апреля, на зимний – в начале октября. Чтобы иметь возможность корректировать угол наклона, стоит монтировать панели не на крыше, а на отдельных рамах-стойках.

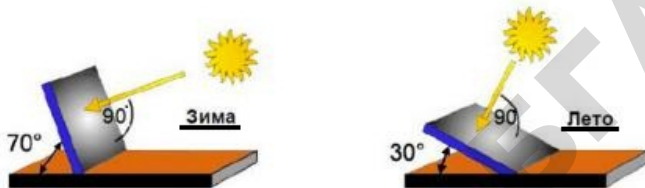


Рисунок 1. – Угол наклона солнечных панелей в зависимости от времени года

Заключение

В данной статье предложен один из рациональных вариантов повышения эффективности энергетических установок для сельскохозяйственных объектов. Таким образом, для повышения эффективности и конкурентной способности солнечных энергетических установок, необходимо:

- проводить изменения угла наклона солнечной панели в течение года;
- размещать на рамах-стойках, где без труда можно изменить угол наклона панели, а также в ясные дни не допустить снижение эффективности в результате повышения температуры модуля, что позволит повысить производительность системы фактически на 20%.

Список использованной литературы

1. Государственная программа модернизации основных производственных фондов белорусской энергетической системы, энергосбережения и увеличения доли использования в республике собственных топливно-энергетических ресурсов в 2006–2010 годах. — Минск, 2005.

2. Дорофейчик, А.Н. Возобновляемые источники энергии: учебное пособие для специальностей: "Электроэнергетические системы и сети", "Электрические станции" / А.Н. Дорофейчик. — Гродно: Гродненский гос. ун-т им. Янки Купалы, 2013. — 181 с.