

Функционирование теплиц в условиях Оренбургской области

И.А. Рахимжанова, к.с.-х.н., М.Б. Фомин, преподаватель, Е.А. Дубовсков, магистрант, Э.А. Нигматов, магистрант, В.В. Кононец, студент, ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ

Важнейшей задачей сельскохозяйственного производства в современных условиях импортозамещения является равномерное круглогодичное обеспечение населения продуктами питания, в том числе свежими овощами и фруктами. В связи с тем, что в условиях сурового климата Оренбургской области круглогодичное выращивание продукции на открытом грунте невозможно, необходимо разработать технологии, обеспечивающие население продукцией растениеводства в течение года. Для решения указанной задачи около 25% всех производимых овощей должны выращиваться в утеплённом грунте, парниках и теплицах [1].

Теплицы являются основным малогабаритным строением для выращивания продукции, поддержания температурных условий, которые в летний период обеспечиваются за счёт солнечной инсоляции, а в зимний – комбинированным способом с привлечением центральной системы отопления в процессе сгорания органического топлива [2] (рис. 1).

Проблемой поддержания работоспособного состояния теплиц с использованием солнечной энергии занимались отечественные и зарубежные учёные Р.Б. Байрамов, Л.Е. Рыбакова, Ю.Н. Якубов,

А.Б. Вардияшвили, А.А. Палей, М.А. Васильева и др. Однако на сегодняшний день не решена задача дисбаланса энергетического объёма, потребляемого тепличным комплексом, связанного с сезонной сменяемостью климатических показателей.

Современный резко континентальный климат Оренбургской области представляет собой быстрое изменение климатических условий с холодных на жаркие и, наоборот, перепад температур при летней и зимней сменяемости достигает 80°C [3]. Отличительной чертой функционирования технической системы по культивации продукции растениеводства в этих условиях является сезонное распределение энергетических ресурсов, максимальное потребление которых приходится на зимний период, и аккумулярование в летний, т.е. «затенение» (ликвидация чрезмерного теплового влияния) летом и резервирование избытка энергии для отопления зимой.

Существуют различные технологии по сбору и аккумулярованию энергии [3], но одной из перспективных для условий Оренбуржья является использование солнечного теплового коллектора и аккумулятора теплоты, работой которых управляет автоматическая система, анализирующая микроклиматические параметры функционирования теплицы (рис. 2).

Известно несколько видов солнечных коллекторов, но основными являются плоские коллекторы

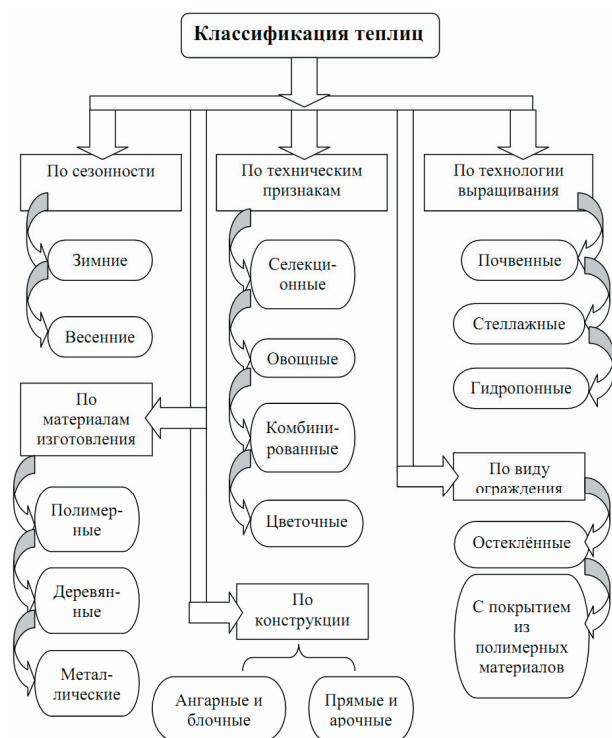


Рис. 1 – Классификационная схема теплиц

и коллекторы с вакуумными трубками. Плоский коллектор состоит из элемента, поглощающего солнечное излучение, прозрачного покрытия и термоизолирующего слоя. Коллекторы данного типа отличаются относительно низкой стоимостью и обладают хорошей работоспособностью в тёплое время года. К недостаткам можно отнести низкую эффективность в зимний период, сложность монтажа и теплопотери. Вакуумные трубки имеют более сложное устройство. По принципу работы они напоминают термос. Внешняя стенка вакуумной трубки прозрачна, она беспрепятственно пропускает излучение на внутреннюю трубку. Имеющаяся между ними вакуумная прослойка позволяет сохранить до 95% поступающей солнечной энергии. В нижней части внутренней трубки находится жидкость, которая, нагреваясь, превращается в пар. Пар поднимается в верхнюю часть трубки, где, конденсируясь, передаёт своё тепло коллектору. Преимуществами солнечных коллекторов с вакуумными трубками являются низкие теплопотери и соответственно более высокий КПД, хорошая работоспособность даже в зимнее время (при температурах до -30°C) и при низкой освещённости. К недостаткам относятся сравнительно высокая цена, неспособность к самоочистке от снега, а также необходимость установки в определённом диапазоне рабочих углов, что может создать трудности при монтаже [4, 5].

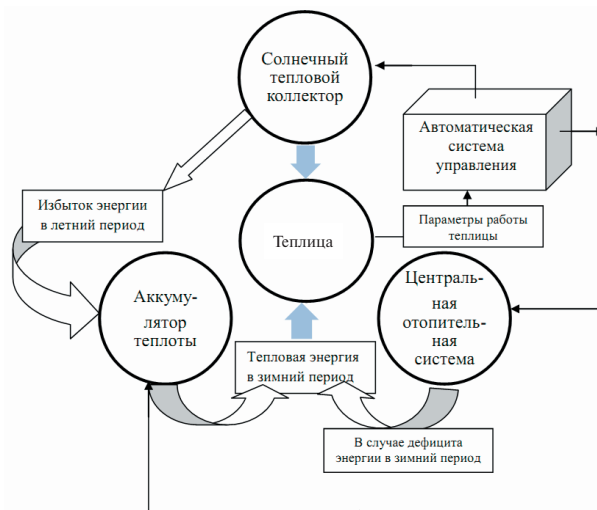


Рис. 2 – Схема работы теплицы с использованием солнечного коллектора и аккумулятора теплоты

При реализации технико-экономического расчёта целесообразности внедрения энергетической установки на базе гелиоустановки становится очевидно, что использование лишь одного источника энергии для полномасштабной работы тепличного хозяйства недостаточно, так как вмешивается фактор неработоспособности в зимний период в силу снижения солнечной активности. В связи с этим необходима комбинированная система обеспечения технологических показателей с привлечением нескольких источников, дополняющих друг друга в рабочем процессе.

Таким образом, тепличный комплекс, размещённый на территории Оренбургской области, может круглогодично автономно функционировать, но в связи с сезонными изменениями температурного фона необходимо разработать функциональную схему, поддерживающую работоспособность теплицы в разрезе технологических особенностей работы, что является актуальной задачей, стоящей перед современным инженером.

Литература

1. Савосин С.И. Интеллектуальная система контроля влажности и температуры в теплице: дисс... канд. техн. наук. М., 2009. 132 с.
2. Мазаев Л.Р. Метод расчёта и проектирования солнечной теплицы для региона Сибири: автореф. дисс. ... канд. техн. наук. Барнаул, 2011.
3. Установки солнечного горячего водоснабжения. Нормы проектирования. ВСН 52-86. Ведомственные строительные нормы. Госгражданстрой. М., 1988.
4. ГОСТ 28310-89 Коллекторы солнечные. Общие технические условия. М.: Госстандарт, 1999.
5. Фомин М.Б., Нигматов Э.А., Кузнецов Е.А. К вопросу применения грунтовых тепловых насосов в Оренбургской области // Современные материалы, техника и технология: матер. IV междунар. науч.-практич. конф. 25–26 декабря 2014. Курск, 2014.