

А.И. Исманжанов, Ф.Т. Шамшиметов, Н.А.
Д.т.н.,проф. ОшГСУ, преп. Университет Мирас Казахстан,
Мурзакулов, А.К. Исманжанова
К.т.н.,доцент ОшТУ,сотрудник ИПР НАН КР
A.I .Ismanjanov, F.T. Shamshimetov, N.A .Murzakulov, A.K. Ismanzhanova
d.t.s., prof. OshSSU, teacher University Miras Kazakhstan,
c.t.s., associate prof. OshTU, specialist IPR NAS KR

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГЕЛИОТЕПЛИЦС МНОГОСЛОЙНЫМИ ПРОЗРАЧНЫМИ ПОКРЫТИЯМИ

Приведены результаты исследований теплотехнических характеристик гелиотеплиц, покрытых разработанными многослойными и традиционными прозрачными покрытиями. Установлено, что разработанные прозрачные покрытия благодаря своим высоким теплоизоляционным характеристикам позволяют в несколько раз экономить топливно-энергетические ресурсы для обогрева теплиц, а также строить и эксплуатировать теплицы в суровых климатических условиях, где невозможно эксплуатация теплиц с традиционными однослойными покрытиями.

Ключевые слова: гелиотеплиц, топливо-энергетические ресурсы, теплицы, полиэтиленовая пленка.

ECONOMIC EFFICIENCY GELIOTEPLITSS TRANSPARENT MULTILAYER COATINGS

The results of studies thermal characteristics of solar greenhouses, multilayer coated, developed and conventional transparent coatings. It was found that the developed transparent coating due to its high insulating properties allow several times to save fuel and energy resources for heating greenhouses and greenhouses to build and operate in harsh environments, where it is impossible to operate the greenhouses with traditional single-layer coatings.

Keywords: solar greenhouses, fuel and energy resources, greenhouse,

Теплоизоляционные и оптико-энергетические свойства прозрачных покрытий (ПП) теплиц оказывают существенное влияние на расход энергоресурсов, необходимых для обогрева теплицы, на рост растений, урожайность, сроки созревания и качество урожая /1-3/. Следовательно, экономическая эффективность (ЭЭ) теплиц во многом определяется теплоизоляционными и оптическими свойствами ее ПП.

Абсолютную экономическую эффективность теплиц можно оценить расчетом с учетом затрат на их изготовление, сроки службы, амортизационные расходы, расходы на отопление, и т.д. с определенной точностью с помощью методик, предложенных в работах /4-7/.

ЭЭ теплиц с тем или иным видом ПП можно оценить как в абсолютных, так и в относительных показателях, т.е. по сравнению другой, идентичной по размерам теплице с традиционным прозрачным покрытием.

Как показали наши исследования, при использовании того или иного ПП на одной и той же теплице меняется не только стоимость, амортизационные расходы, расходы на отопление, но и количество а также качество урожая, сроки их созревания и др.

Среди эксплуатационных расходов теплиц самым существенным являются первую очередь расходы на их отопление. Поскольку более 50% тепло потерь происходит с поверхности ПП, то затраты на отопление теплицы определяются в первую очередь

теплоизоляционными свойствами ПП. Чем больше разница в теплоизоляционных свойствах ПП, тем больше сравнительная экономическая эффективность последнего.

С другой стороны, использование многослойного, даже хотя бы двухслойного ПП влечет за собой меньшую инсоляцию внутри теплицы по сравнению с однослойным покрытием /8,9/. Это приводит к замедлению процессов фотосинтеза в растениях с вытекающими отсюда последствиями- уменьшение сахарозы в плодах и ягодах, уменьшение количества (массы) урожая, несколько позднее его созревание. Это может привести к потерям в цене продаваемого урожая.

В данной работе приведена разработанная нами методика оценки сравнительных экономических показателей гелиотеплиц.

С этой точки зрения а также по аналогии с методикой оценки экономического эффекта от использования новой техники в области возобновляемой и нетрадиционной энергетики /16/ оценку годового ЭЭ гелиотеплиц от использования того или иного вида ПП можно оценить по формуле:

$$\text{Э} = (V_T C_{\tau_T} - V_P C_{\tau_P}) - \{[(Z_P + A_P L_P)/L_P] - (Z_T + A_T L_T)/L_T\} + [(M_T C_T) - (M_P C_P)]$$

где V_T и V_P – соответственно объемы (масса, количество) потребляемого энергоносителя (или количество электроэнергии) за одни сутки в случае использования традиционного и разработанного (нового) прозрачного покрытия;

C – стоимость единицы энергоносителя;

$\tau_{T/P}$ – соответственно продолжительности потребления энергоносителя в теплице с традиционным и разработанным прозрачным покрытиями (сутки);

Z_T и Z_P – соответственно затраты на изготовление и монтаж традиционного и разработанного прозрачного покрытий;

A_T и A_P – соответственно амортизационные расходы на эксплуатацию традиционного и разработанного прозрачных покрытий;

L_T и L_P – соответственно сроки службы традиционного и разработанного прозрачного покрытий.

M_T и M_P – соответственно массы собираемого урожая продукта в теплице с традиционным и разработанным покрытиями (кг) ;

C_T и C_P – соответственно средние стоимости единицы массы продукта, выращенного в теплице с традиционным и разработанным прозрачным покрытием..

Из приведенного выше выражения видно, что при прочих равных условиях (климатические факторы, сорта растений, затраты на уход (удобрение, полив и др.) ЭЭ гелиотеплиц с традиционным или новым, например, много слойным видом ПП определяется как разница между прибылью, получаемой от использования нового ПП-экономии топливных ресурсов на отопление (обогрев) гелиотеплиц и убытками, обусловленными изготовлением а также использованием этого же многослойного покрытия – уменьшение массы и стоимости собранного урожая из этих теплиц.

Расчеты по предложенной нами методике проведены по результатам выращивания более 10 видов культур в теплице с традиционным стеклянным покрытием и в теплице с разработанными нами новым двухслойным ПП.

Разработанное нами двухслойное ПП состоит из наружного стеклянного слоя толщиной 4,7 мм, и внутреннего слоя-гофрированной полиэтиленовой пленки толщиной 0,1 мм. Последняя, крепится к стеклу с помощью ламинирующей пленки по линейным участкам гофра. Толщина замкнутых воздушных прослоек, остающихся между стеклом и полиэтиленовой пленкой не превышает 6-8 мм. Как известно, этого достаточно для подавления конвективных потерь в замкнутом воздушном пространстве/10-12/.

Такая конструкция, благодаря хорошим механическим свойствам стекла в отличие от известных, например, поликарбонатных ячеистых двух и трехслойных покрытий, стойка к

механическим снеговым и ветровым нагрузкам, а с другой – долговечен благодаря защитной способности стекла от воздействия УФ- излучения внутренней полиэтиленовой пленки.

Наши эксперименты показали, что из-за меньшего количества проникающей солнечной радиации в теплицу с таким покрытием по сравнению теплицей со стеклянным покрытием, урожайность 9 видов плодовых и ягодных культур (клубника, перец болгарский, 4 сорта томатов, 3 сорта огурцов), выращенных в теплице с многослойным покрытием снижается на 10- 15%. Кроме этого, также на 6-10% снижается масса урожая.

Содержание сахарозы в продуктах также снижается на 5-12%. Снижение массы и сахарозы влечет за собой снижение сортности, следовательно, стоимости продуктов.

Благодаря лучшим теплоизоляционным свойствам экономический эффект, достигаемый за счет экономии топливно-энергетических ресурсов из-за использования разработанного ПП составляет 185,4 сом в национальной валюте Кыргызстана или \$3,8 на 1м² площади ПП за отопительный период по сравнению с теплицей со стеклянным покрытием. В то же время, потери за счет уменьшения урожайности, снижения сортности и позднего созревания плодов составляет сом 87,6 сом (\$1,8) с 1 м² площади теплицы. Следовательно, ЭЭ с каждого м² теплицы с разработанным нами ПП составляет 97,8 сом.

Таким образом, использование в теплицах разработанного многослойного ПП несмотря на незначительные потери в качестве и сроках созревания урожая позволяет в суровых климатических условиях (например, в горных регионах Кыргызстана) выращивать в теплицах свежие овощи, ягоды и фрукты и тем самым в определенной степени решить проблему обеспечения населения этих регионов свежими овощами и плодами.

Литература:

1. Шуваев Ю.Н. Теплицы, парники, укрытия для садовых и приусадебных участков. М.: Феникс, 1997, 314 с.
2. Хессайон Д.Г. Все о теплицах и зимних садах. Пер. с англ. М.: Кладезь-Букс, 2010, 128 с.
3. Скрипник И.И., Алексеев Д.И., Бондарев О.Б. и др. Теплицы, парники, пленочные укрытия, оранжереи и другие укрывные сооружения. М.: Мультипресс. 2012, 288 с.
4. Антоновский С.Б. и др. Экономика и организация тепличных совхозов. М.: Россельхозиздат. 1984. - 228 с.
5. Нестругин Н.А. Снижение затрат на отопление теплиц при промышленном выращивании овощей. М.: ВНИИТЭИсельхоз ВАСХНИЛ. -1980. -58 с.
6. Драганов Б.Х., Кузнецов А.В., Рудобашта С.П. Теплотехника и применение теплоты в сельском хозяйстве. –М.: Агропромиздат, 1990. - 461 с.
7. Исманжанов А.И., Мурзакулов Н.А., Мирзахалилов Б.Б. Оценка технико-экономических показателей установок на нетрадиционных и возобновляемых источниках энергии//Известия Ошского технологического университета. -2003 -№ 1. - С. 142-145.
8. Мурзакулов Н.А. Исследование светопропускания многослойных покрытий теплиц//Наука, образование, техника.-2011. -№1,2. – С.89-91.
9. Исманжанов А.И., Мурзакулов Н.А. Исследование прозрачности покрытий теплиц в фотосинтетически активной области солнечного спектра//Известия НАН КР, сер. - 2012, №.4 –С. 59-61.
10. Михеев М.А., Михеева И.М. Основы теплопередачи, М., Энергия, 1973, 319с.
11. Кутателадзе С.С. Теплопередача и гидродинамическое сопротивление. М.: Энергоатомиздат, 1990, 366 с.