

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ И ПОТЕНЦИАЛ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ ТЕПЛИЧНЫХ КОМБИНАТОВ БЕЛАРУСИ

Л.С. ГЕРАСИМОВИЧ, д.т.н., академик НАНБ;
Д.В. ГОНЧАРИК, аспирант (БГАТУ)

Для Беларуси – страны с ограниченными собственными энергоресурсами – в условиях роста цен на энергоносители проблема энергосбережения является одной из наиболее важных и приоритетных. В особенности остро эта проблема стоит для тепличного овощеводства, поскольку тепличные комбинаты являются крупнейшими потребителями энергии. Рост цен на энергоносители усугубляется высокой энергоемкостью продукции (до 70% в себестоимости).

Для энергоэкономического анализа комбинаты были разбиты по группам в зависимости от их срока эксплуатации, внедренных технологий и состояния энергосбережения: 1) по сроку эксплуатации без внедренной новизны (3 группы); 2) по сроку службы с большинством теплиц, переведенных на малообъемные технологии выращивания овощей (3 группы); 3) то же, но с проведенной модернизацией системы отопления (таблица 1), итого 9 групп. На диаграммах потребления теплоты на отопление в 2000 году (рис. 1) наблюдается значительный

разброс значений (среднеквадратическое отклонение от среднего значения для группы 2 равно 17,7 по

шестью существующих конструкций теплиц, их технического оснащения и применяемых технологий выращивания овощей в них показывает, что производство продукции овощеводства защищенного грунта планировалось энергозатратным [1].

Энергозатратный характер производства не случайное явление, а в свое время экономически оправданное в условиях сравнительно низких цен на энергоносители (в основном за счет государственного регулирования). В связи с изменениями экономической ситуации

в Республике Беларусь очень повысились цены на энергоносители. В этих условиях и условиях диспаритета цен на промышленную продукцию (удобрения, техника, материалы) и продукцию тепличного овощеводства рентабельность тепличных хозяйств резко снизилась, многие из них на грани банкротства.

Таким образом, в сбережении энергоносителей должны быть заинтересованы именно сами хозяйства, а не государство, которое в целях поддержания устанавливает им

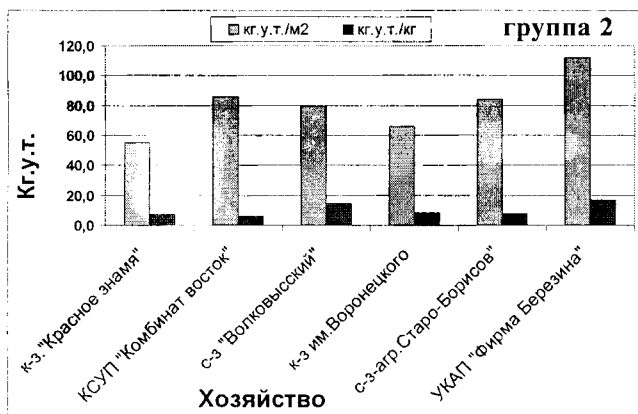


Рис. 1. График энергопотребления для группы 2.

кгу.т./м² и 4,1 по кгу.т./кг продукции, для группы 5 – 28,5 и 1,9 и для группы 8 – 9,5 и 0,9 соответственно), а корреляционный анализ показал, что между сроком службы теплиц и удельными показателями энергопотребления связь невысокая.

Ниже в таблице 2 приведены основные энергетические показатели работы тепличных комбинатов республики (расход теплоты на отопление и электроэнергия), а также данные о техническом состоянии (срок службы).

Анализ су-

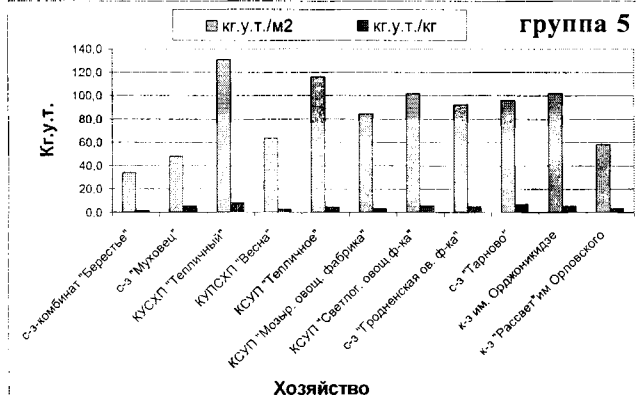


Рис. 2. График энергопотребления для группы 5.

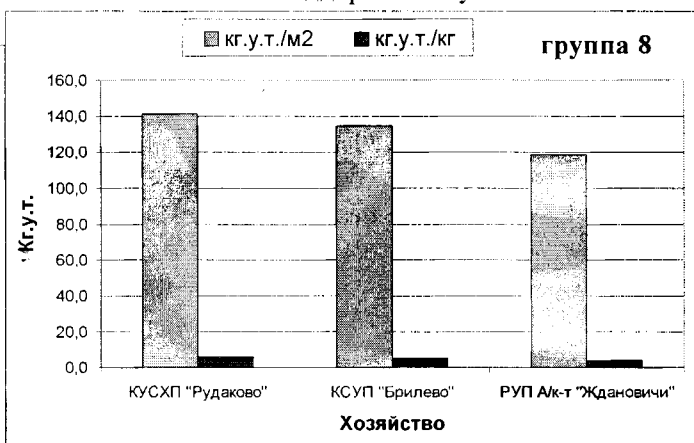


Рис. 3. График энергопотребления для группы 8.

1. Анализ энергопотребления комбинатами

Хозяйство	Электроэнергия, тыс. кВт. ч			Теплоты на отопление				
	всего	на 1 га	кВт. ч/кг	т.у.т.	кг у.т./м ²	кг у.т./кг	Отклонение от ср. по	
							кг у.т./м ²	кг у.т./кг
1	2	3	4	5	6	7	8	9
группа 1 (комбинаты не вошли)								
группа 2								
к-з. "Красное знамя"	2614,0	484,1	6,29	2968,8	55,0	7,1	-25,4	-2,9
КСУП "Комбинат восток"	535,0	79,9	0,53	5733,7	85,6	5,7	5,2	-4,3
с-з "Волковысский"	43,0	43,0	0,80	793,9	79,4	14,7	-1,0	4,7
к-з им.Воронецкого	63,0	63,0	0,78	662,0	66,2	8,2	-14,2	-1,8
с-з-агр. Старо-Борисов"	836,0	214,4	1,97	3282,2	84,2	7,7	3,8	-2,3
УКАП "Фирма Березина"	1220,0	203,3	3,03	6713,7	111,9	16,7	31,5	6,7
ЖСПА "Несвижская"	158,0	105,3	0,58	3384,5	225,6	12,5	В расчет не принимаются (см. ниже)	
с-з "Озерный"	0,0	-	-	3,7	0,1	0,0		
УКАП "Фирма Вейно"	413,0	68,8	0,47	0,0	0,0	0,0		
с-з "Петровичи"	0,0	0,0	-	0,0	0,0	0,0		
Среднеквадратич. отклонение	-	64,3	0,9	-	17,7	4,1	-	-
Среднее по группе	-	111	1,17	-	80,4	10,0	-	-
группа 3								
к-з. "Крыница"	1163,0	193,8	2,31	1980,0	33,0	3,9	-	-
1	2	3	4	5	6	7	8	9
группа 4								
УКАП "Фирма Днепр"	3485,0	387,2	3,46	7049,6	78,3	4,7	-	-
группа 5								
с-з-комбинат "Берестье"	1115,0	87,8	0,40	4319,4	34,0	1,6	-50,3	-3,3
с-з "Муховец"	1077,0	538,5	6,12	954,9	47,7	5,4	-36,6	0,5
КУСХП "Тепличный"	899,0	149,8	0,98	7854,5	130,9	8,6	46,6	3,7
КУПСХП "Весна"	1782,0	297,0	1,46	3827,0	63,8	3,1	-20,5	-1,8
КСУП "Тепличное"	4004,0	385,0	1,63	12054,3	115,9	4,9	31,6	0,0
КСУП "Мозыр. овощ. фабрика"	808,0	269,3	1,07	2536,2	84,5	3,4	0,2	-1,5
КСУП "Светлог. овощ. ф-ка"	887,0	147,8	0,83	6115,6	101,9	5,7	17,6	0,8
с-з "Гродненская ов. ф-ка"	381,0	42,3	0,24	8341,2	92,7	5,2	8,4	0,3
с-з "Тарново"	598,0	199,3	1,48	2873,2	95,8	7,1	11,5	2,2
к-з им. Орджоникидзе	662,0	82,8	0,46	8133,0	101,7	5,6	17,4	0,7
к-з "Рассвет" им Орловского	335,0	47,9	0,27	4093,1	58,5	3,3	-25,8	-1,6
Среднеквадратич. отклонение	-	116	0,88	-	28,5	1,9	-	-
Среднее по группе	-	171	0,66	-	84,3	4,9	-	-
группа 6								
РУП "Минск. овощ. ф-ка"	10650,0	417,6	1,78	31882,2	125,0	5,3	-	-
группа 8								
КУСХП "Рудаково"	952,0	136,0	0,59	9885,5	141,2	6,1	9,8	1,0
КСУП "Брилево"	886,0	128,4	0,50	9283,9	134,5	5,2	3,1	0,1
РУП А/к-т "Ждановичи"	2463,0	198,6	0,67	14690,2	118,5	4,0	-12,9	-1,1
Среднеквадратич. отклонение	-	154	0,59	-	9,5	0,9	-	-
Среднее по группе	-	31	0,07	-	131,4	5,1	-	-
группа 9								
РУП "ДОРОРС" Бел.ж.д.	2300,0	217,0	0,74	13312,9	125,6	4,3	-	-

УКАП "Фирма Вейно" 3 га теплиц используют в весеннем режиме; С-з Петровичи – 2 оборота выращивания; с-з Озерный – выращивание рассады овощей.

2. Энергопотребление тепличными комбинатами

Хозяйство	Площадь теплиц	Данные по техническому состоянию (срок службы)			Использовано энергоносителей в 2000 году				
		До 5 лет	5-20 лет	> 20 лет	электроэнергия		теплоты на отопление		
	га	га	га	га	всего	на 1 га	т.у.т.	кг у.т./м ²	кг.у.т./кг
к-з."Красное знамя"	5,4		5,4		2614	484,074	2968,782	54,98	7,14
с-з-комбинат "Берестье"	12,7		7,8	4,9	1115	87,7953	4319,438	34,01	1,56
к-з."Крыница"	6			6	1163	193,833	1979,961	33,00	3,93
с-з "Муховец"	2		2		1077	538,5	954,8996	47,74	5,43
КУСХП "Рудаково"	7		4	3	952	136	9885,45	141,22	6,09
КУСХП "Тепличный"	6		6		899	149,833	7854,5	130,91	8,56
КУПСХП "Весна"	6		6		1782	297	3826,972	63,78	3,13
КСУП "Брилево"	6,9	2	4,9		886	128,406	9283,906	134,55	5,22
КСУП "Тепличное"	10,4		8	2,4	4004	385	12054,25	115,91	4,91
КСУП "Комбинат восток"	6,7		6,7		535	79,8507	5733,673	85,58	5,67
КСУП "Мозыр. овощ. фабрика"	3		3		808	269,333	2536,221	84,54	3,37
КСУП "Светлог. овощ. ф-ка"	6		6		887	147,833	6115,642	101,93	5,69
с-з "Гродненская овощная фабрика"	9		9		381	42,3333	8341,151	92,68	5,24
с-з "Тарново"	3		3		598	199,333	2873,171	95,77	7,09
с-з "Волковысский"	1		1		43	43	793,9343	79,39	14,70
к-з им.Воронецкого	1		1		63	63	662,0153	66,20	8,17
РУП "Минск. овощ. ф-ка"	25,5		3	20,5	10650	417,647	31882,22	125,03	5,34
с-з-агр.Старо-Борисов"	3,9		4		836	214,359	3282,241	84,16	7,72
к-з им. Орджоникидзе	8		8		662	82,75	8132,986	101,66	5,65
РУП А/к-т "Ждановичи"	12,4		6,8	5,6	2463	198,629	14690,21	118,47	3,98
ЖСПА "Несвижская"	1,5		1,5		158	105,333	3384,465	225,63	12,47
РУП "ДОРОРС" Бел.ж.д.	10,6			10,6	2300	216,981	13312,92	125,59	4,27
с-з "Озерный"	6		6		0	0	3,713982	0,06	0,00
с-з "Петровичи"	3		3		0	0	0	0,00	0,00
УКАП "Фирма Березина"	6		6		1220	203,333	6713,736	111,90	16,70
УКАП "Фирма Днепр"	6	3	3		3485	387,222	7049,644	117,49	4,66
УКАП "Фирма Вейно"	6	1,5	4,5		413	68,8333	0	0,00	0,00
к-з "Рассвет"им Орловского	7		7		335	47,8571	4093,119	58,47	3,34
Итого	191				40329		172729,2		

льготные цены на энергоносители. Конечно, перед большинством предприятий стоит проблема инвестиций, однако в такой энергоемкой отрасли сроки окупаемости мероприятий по энергосбережению намного короче, чем в других отраслях. И существуют несколько тепличных комбинатов, которые с успехом справляются с различными проблемами и имеют высокое экономическое положение даже в такой экономической ситуации. Среднее же значение по отрасли составляет 85,41 кг.у.т./м² и 5,71 кг.у.т./кг. продукции.

Эффективность тепличного производства определяется экономическими показателями, и ее повышение достигается снижением затрат сырья и материалов, энергии, капитальных вложений, повышением производительности труда и снижением количества отходов. Основная доля затрат при производстве овощной продукции приходится на энергию. Сни-

жение ее расхода на единицу продукции дает наибольший экономический эффект.

В таблице 3 приведены ориентировочные результаты расчета потенциала энергосбережения при внедрении мероприятий, которые уже проводятся в республике (переход на малообъемные технологии (экономия ТЭР 10%[2]) и разделение контуров(25%[2]), а также при установке повсеместно тепловых экранов (мероприятие, требующее небольшие капиталовложения при значительной экономии ТЭР – до 40 % [2]). Потенциал представлен довольно внушительными цифрами (**55,2 % или 667330,7752 Гкал**) и это не случайно: современные теплицы в западных странах потребляют на отопление в 3 – 5 раз меньше энергии, чем подавляющее большинство отечественных теплиц (свыше 90 %)[3].

В БГАТУ разработано компьютерное программное обеспечение

для ПЭВМ в виде базы данных и экспертной системы для определения приоритетного ряда более чем 20-ти возможных энергосберегающих мероприятий, а также выполнены разработки соответствующего бизнес-плана для оснащения планово-экономической службы конкретных тепличных комбинатов или выполнения этих работ университетом по заказу.

ЛИТЕРАТУРА

1. Концепция развития овощеводства в Республике Беларусь на 1997-2000гг. и на период до 2005г.
2. Нестругин Н.А. Снижение затрат на отопление теплиц при промышленном выращивании овощей. –М.:ВНИИТЭИСХ, 1980, (обзорная информация).
3. Материалы советско-голландского симпозиума тепличного хозяйства. 26...30 мая 1986 г., Москва.

3. Потенциал энергосбережения

Хозяйство	Теплоты на отопление	Электро энергии	Площадь теплиц для проведения мероприятий, га			Годовая экономия теплоты (потенциал)
			Разделение контуров	Мало-объемные технологии	Тепловые экраны	
	Гкал	тыс. кВт*ч	Экономия 25% теплоты	10%	30%	Отн. ед.
к-з "Красное знамя"	20783,2	2614	5,4	3,4	5,4	0,61296
с-з комбинат "Берестье"	30238,5	1115	12,7	0	12,7	0,55
к-з "Крыница"	13860,9	1163	6	6	6	0,65
с-з "Мухавец"	6684,84	1077	2	0	2	0,55
КУСХП "Рудаково"	69203,8	952	3	3	7	0,45
КУСХП "Тепличный"	54986	899	6	2	6	0,58333
КУПСХП "Весна"	26791	1782	6	0	6	0,55
КСУП "Брилево"	64992,7	886	4,9	2,9	6,9	0,51957
КСУП "Тепличное"	84386,6	4004	10,4	2,4	10,4	0,57308
КСУП "Комбинат восток"	40139	535	6,7	4,2	6,7	0,61269
КСУП "Мозыр. овощ. фабрика"	17755	808	3	0	3	0,55
КСУП "Светлог. овощ. ф-ка"	42813	887	6	0	6	0,55
с-з "Гродненская овощная фабрика"	58392,8	381	9	3	9	0,58333
с-з "Тарново"	20113,8	598	3	0	3	0,55
с-з "Волковысский"	5558	43	1	1	1	0,65
к-з им. Воронцового	4634,49	63	1	1	1	0,65
РУП "Минск. овощ. ф-ка"	223194	10650	25,5	16	25,5	0,61275
с-з агр. Старо-Борисов"	22977,6	836	3,9	2,9	3,9	0,62436
к-з им. Орджоникидзе	56935,6	662	8	0	8	0,55
РУП А/к-т "Ждановичи"	102840	2463	6,4	0	12,4	0,42903
ЖСПА "Несвижская"	23693,2	158	1,5	1,5	1,5	0,65
РУП "ДОРОРС" Бел. ж. д.	93198,1	2300	4,6	0	10,6	0,40849
с-з "Озерный"	26	0	6	6	6	0,65
с-з "Петровичи"	0	0	3	3	3	0,65
УКАП "Фирма Березина"	47000	1220	6	6	6	0,65
УКАП "Фирма Днепр"	49351,6	3485	9	3	9	0,58333
УКАП "Фирма Вейно"	0	413	6	4,5	6	0,625
к-з "Рассвет" им Орловского	28654,2	335	7	1	7	0,56429
Итого	1209204	40329	173	72,8	191	

УДК 631.333.83

ОСОБЕННОСТИ ЛОКАЛЬНОГО ВНЕСЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ ПОД КАРТОФЕЛЬ

Д.Г. ЗУБОВИЧ (БГАТУ)

Картофель – одна из важнейших сельскохозяйственных культур, являющихся источником питания для человека, кормом для животных и сырьем для промышленности. По общим энергетическим запасам картофель превосходит в 2 раза томаты, в 3 – капусту, в 4 – морковь, уступает пшенице, кукурузе, рису и ячменю. В структуре посевных площадей в нашей республике картофель занимает третье место, уступая зернобобовым и кормовым культурам (рис.1). В последнее вре-

мя наблюдается резкое колебание урожайности картофеля от 9.9 до 14.9 т/га. Лишь некоторые хозяйства получают урожай выше 25 т/га. /3/. Поэтому, имея низкую среднюю урожайность, более высокие себестоимость, трудо- и энергозатраты по сравнению с западными странами, необходимо искать пути снижения себестоимости и увеличения урожайности продукции.

Урожайность картофеля является результатом воздействия почвенно-климатических условий, качества

семенного материала, системы минеральных и органических удобрений, рациональной агротехники, интегрированной защиты посадок от болезней, вредителей и сорняков и качественной уборки. Рациональное и своевременное проведение технологических операций по предпосадочной подготовке почвы и внесению минеральных удобрений является определяющим фактором для оптимальных сроков и качественности посадки, интенсивности развития корневой системы и сталонков,