

5. Закон України від 02.12.97 № 671/97-ВР «Про торгово-промислові палати в Україні».
6. Постанова КМУ від 09.11.06 № 1371 «Про вдосконалення контролю якості і безпеки харчових продуктів».
7. Постанова КМУ від 19.08.02 № 1218 «Про затвердження Положення про санітарно-епідеміологічну службу України».
8. Постанова КМУ № 1211 (ДМСУ № 11/6-10753 від 13.11.2007) «Про затвердження Порядку митного оформлення імпортованих товарів, що підлягають обов'язковій сертифікації в Україні».
9. Наказ МОЗУ від 14.05.04 № 239 «Про затвердження Державних санітарних норм та правил транспортування продовольчої продукції».
10. Наказ МЗЕЗУ від 28.12.07 № 237 «Про затвердження Правил продажу продовольчих товарів».
11. Декрет КМУ від 10.05.03 № 46-93 «Про стандартизацію та сертифікацію».
12. Методика проведення товарознавчої експертизи товарів експертами торгово-промислових палат України. К: 2005. – 16 с.

УДК 629.621.577.658.511.5:621.43.004

АНАЛИЗ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА САХАРО-РАФИНАДНОГО ПРОИЗВОДСТВА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭКСЕРГОТОПОЛОГИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ НА ГРАФАХ

**Мельник С.И., старший преподаватель
Одесский национальный политехнический университет, г. Одесса**

Проведен анализ производственного процесса сахарорафинадного производства с использованием эксерготопологических моделей на графах.

Is carried out the analysis of the production process of the production of sugar with the use of models on the graphs.

Ключевые слова: модель, граф, эксерготопологическая модель, эксергия.

Актуальность проблемы. Данный производственный цикл крайне интересен для южного региона нашей страны в виду развитой системы сельского хозяйства и номенклатуры плодоовощной продукции. В то же время следует обращать особое внимание на оптимальное управление технологического процесса, в частности на рациональное использование энергоресурсов разной природы. Работа проводилась на основе методики эксергетического подхода с использованием эксерго-топологических моделей на графах.

Изложение материала исследования. Данные о потоках эксергии по технологической схеме завода приведены в [3]. В сводной форме потоки эксергии по производственным процессам характеризуются следующими данными в табл. 1.

Таблица 1 – Потоки эксергии по производственным процессам

Приход эксергии (кВт)	Расход эксергии (кВт)
Исходный продукт	Вторичные пары.....2915
(сахар-сырец)153	Конденсаты.....799
Свежий пар.....8276	Промежуточные продукты:
Электроэнергия.....660	рафпесок.....86
Подогретая вода.....95	рафкашка.....79
	патока.....16
	Итого.....3895
	Потери эксергии.....5279
Всего.....9174	Всего.....9174

Производственные процессы соответствуют технологическому регламенту сахаро-рафинадного производства. Сводка термодинамических характеристик производственных процессов приведена в табл. 2.

Эти данные позволяют оценить относительную значимость термодинамических показателей различных групп производственных процессов и обосновать содержание и очередность их дальнейшего анализа.

Таблица 2 – Сводка термодинамических характеристик производственных процессов

№	Группы производственных процессов	Потери эксергии, П		С.т.с. v	Греющий пар			К.т.э. λ	Расход эл. мощности N, кВт
		кВт	%		Расход Д		Эксергия E _т , кВт		
					кг/с	т/ч			
1	Клеровка продуктов	357	6,8	0,65	0,76	2,7	517	0,29	–
2	Подогревание сиропов	203	3,8	0,8	0,64	2,3	432	0,48	–
3	Варка утфелей	3788	71,8	0,54	10,78	39	7327	0,42	–
4	Сборы сиропов	25	0,5	0,92	–	–	–	–	–
5	Фильтрация сиропов	102	1,9	0,91	–	–	–	–	–
6	Обработка продуктов	84	1,6	0,91	–	–	–	–	–
7	Фуговка и пробеливание сахара	720	13,6	0,57	–	–	–	–	660
	Всего	5279	100	0,63	12,18	44	8276	0,42	660
	В т.ч. – по паропотребляющим процессам	4348	82,4	0,58	12,18	44	8276	0,42	

Сводная схема потоков эксергии, включая данные по основным агрегатам машзала, установкам подогрева воды и сбора конденсатов и по барометрическому конденсатору – приведена на рис. 1.

На основании этой схемы можно привести следующие сводные балансовые характеристики в табл. 3.

Таблица 3 – Сводные балансовые характеристики

Приход эксергии, кВт		Расход эксергии, кВт	
Сахар-сырец	143	Промежуточные продукты	181
Конденсат сушильного отделения	189	Конденсат на ТЭЦ	570
Пар на ТЭЦ	15360	Барометрическая вода	1405
		Итого	2156
		Потери эксергии:	
		Продуктовые цеха	5279
		Машзал	1980
		Установка подогрева воды	365
		Установка сбора конденсатов	156
		Барометрический конденсат	1510
		Итого	9290
		Потоки эксергии, неучтенные в расчетах (сушильное отделение и вспомогательные цеха):	
		Пар	3286
		Электроэнергия	960
		Итого	4246
Всего	15692	Всего	15692

Из этих данных следует, что к рассмотренным производственным процессам продуктовых цехов относится до 75 % общих потоков эксергии по предприятию. Поэтому дальнейший анализ приведенных здесь материалов может иметь определяющее значение для повышения термодинамической эффективности производства.

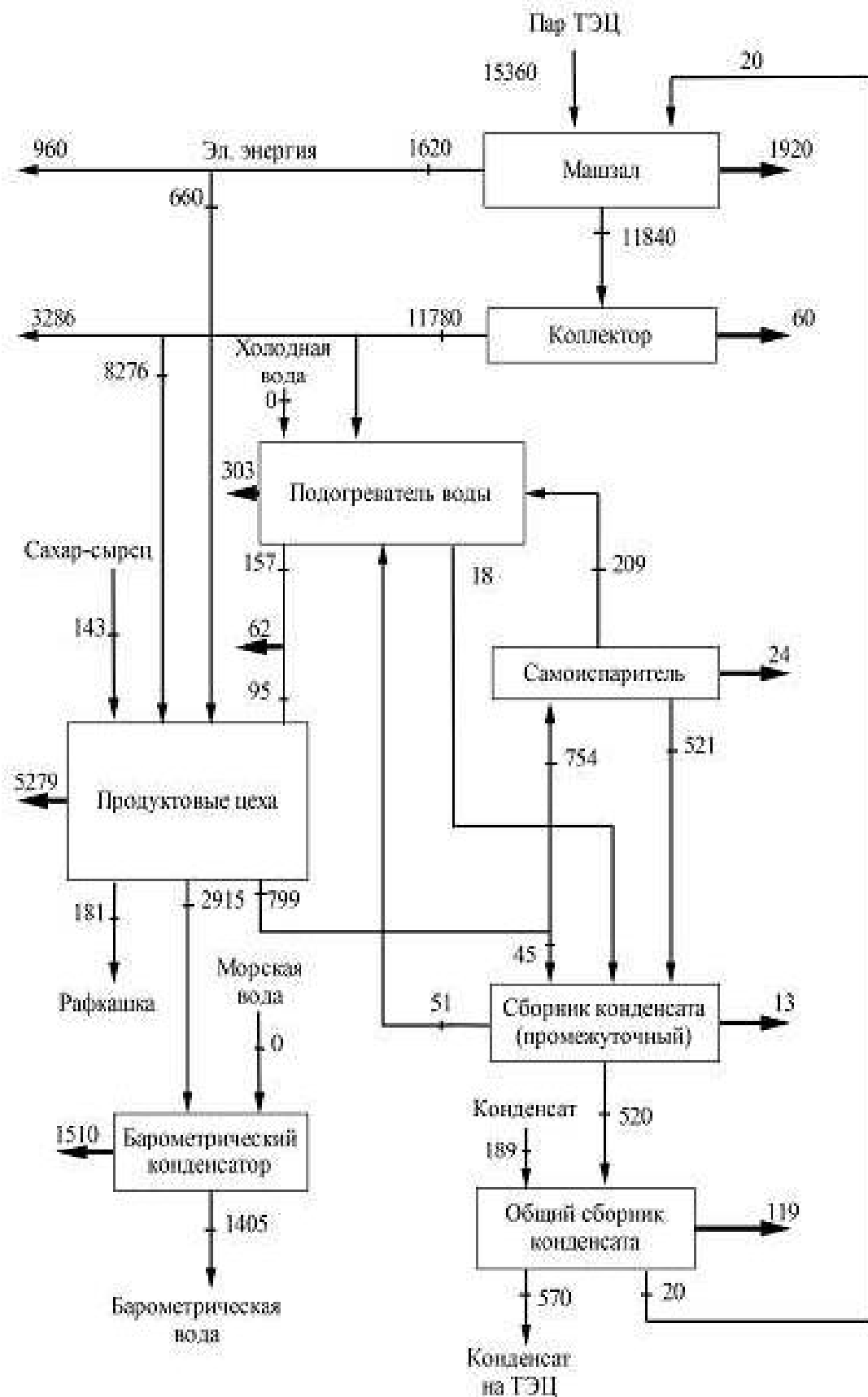


Рис. 1 – Сводная схема потоков эксергии

Выводы

1. Основное содержание этой работы составляет обоснование и использование новой методики расширенных термодинамических расчетов промышленного энергоиспользования в форме энергетических и эксергетических балансов производственных процессов, основанных на совместном применении первого и второго законов термодинамики.

2. По материалам технологического регламента сахаро-рафинадного завода количественно оценены потери эксергии различных первичных и вторичных энергоресурсов (свежего и сокового паров, электро-энергии, продуктов производства), обусловленные необратимостью рабочих процессов. Полученные данные позволяют также судить о причинах этих потерь и дают основания для выбора мер по снижению потерь эксергии, что непосредственно связано с экономией первичных энергоресурсов предприятия.

3. В условиях сахаро-рафинадного завода основные потери эксергии (в киловаттах и процентах от эксергии пара ТЭЦ, как первичного энергоресурса) составляют:

- в процессах варки утфелей – 3788 кВт (25 %);
- в оборудовании мапшала – 1980 кВт (12 %);
- в барометрическом конденсаторе – 1510 кВт (10 %);
- с неиспользованной барометрической водой – 1405 кВт (9 %).

Этими данными предопределяются основные направления рационализации теплосилового хозяйства завода.

Литература

1. Оптимизация систем энерготехнологии: Учебн. пособие / В.Р. Никульшин, Л.П. Андреев. – К.: НМК ВО, 1993. – 120 с.
2. Андреев Л.П. Обобщенное уравнение связи КПД энергоиспользующей системы и КПД ее элементов // Изв. вузов. Энергетика. – 1982. – № 3. – С. 77-82.
3. Бояринов А.И., Кафаров В.В. Методы оптимизации в пищевой технологии. – М.: Химия, 1989. – 576 с.

УДК 519.873:519.718

АНАЛИЗ СТРАТЕГИИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ (РЕМОНТОВ) ОБЪЕКТОВ ПИЩЕВОГО ПРОИЗВОДСТВА ПРИ ВНЕЗАПНЫХ ОТКАЗАХ

Мельник С.И., старший преподаватель
Одесский национальный политехнический университет, г. Одесса

Проведен анализ восстановления простых систем и оптимальное динамическое планирование профилактических замен, а также оценена эффективность стратегий восстановления.

The analysis of the restoration of simple systems and the optimum dynamic programming of preventive replacements is carried out, and the effectiveness of strategies of the restoration is also evaluated.

Ключевые слова: стратегия восстановления, динамическое планирование, внезапный отказ.

Актуальность проблемы. Задача состоит в исследовании объектов пищевого производства с оборудованием, имеющим ресурс более 20 лет. Данное оборудование обладает свойством периодического (сезонного) применения, позволяющее производить профилактические работы по восстановлению в полном объеме при наличии всех необходимых ресурсов. В то же время оборудование имеет низкое пороговое значение критериев надежности и вероятность отказов при эксплуатации становится выше.

Восстановление при внезапных отказах

Список обозначений

C_k – эксплуатационные затраты

L_k – длина k -го цикла

ξ_{τ} , η_{τ} – времена соответственно между двумя последовательными аварийными восстановлениями и между двумя восстановлениями произвольного типа при стратегии 1

R_0 , R_1 , R_2 – интенсивности эксплуатационных затрат при стратегиях 0, 1 и 2

$H_1(t)$, $H_2(t)$ – среднее число всех восстановлений за время $(0, t)$ при стратегиях 1 и 2