

**ОПТИМАЛЬНІ ЗНАЧЕННЯ ТЕМПЕРАТУРНОГО НАПОРУ У ТРЕТЬОМУ  
СТУПЕНІ СИСТЕМИ ВИПАРКИ  
ОПТИМАЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРНОГО НАПОРУ В ТРЕТЬЕЙ  
СТУПЕНИ СИСТЕМЫ ВЫПАРКИ  
OPTIMAL TEMPERATURE DROP IN THE THIRD SECTION OF EVAPORATION  
SYSTEM**

Наукові керівники - кафедра теоретичної загальної та нетрадиційної енергетики,  
доктор технічних наук, професор Никульшин В. Р., кандидат технічних наук,  
ст. викладач Мельнік С. І., кафедра теплових електростанцій та енергозберігаючих  
технологій, доктор технічних наук, професор Денисова А. Є.;  
магістри - Керфа Хайт, Цінь Ідзунь

Научные руководители – кафедра теоретической общей и нетрадиционной энергетики, ,  
доктор технических наук, профессор Никульшин В. Р.; кандидат технических наук,  
ст.преподаватель Мельник С. И.; кафедра тепловых электростанций и энергосберегающих  
технологий, доктор технических наук, профессор Денисова А. Е.;  
магистры – Керфа Хайт, Цінь Ідзунь

Supervisors - Department of Theoretical General and Non-conventional Power Engineering, Doctor  
of Technical Sciences, Professor Nikulshin V. R.; PhD, Senior Lecturer Melnik S. I.;  
Department of Thermal Power Plants and Energy-Saving Technologies, Doctor of Technical  
Sciences, Professor Denisova A. E.; masters students- Kerf Hight, Tzin Idzun

**Анотація.** На чисельному прикладі третього ступеня наведено застосування розробленого методу локальної термoeкономічної оптимізації за величиною температурного напору окремих ступенів багатостадійної випарної системи цукрового виробництва.

**Аннотация.** На численном примере третьей ступени приведено применение разработанного метода локальной термoeкономической оптимизации по величине температурного напора отдельных степеней многоступенчатой выпарной системы сахарного производства.

**Abstract.** In this paper is described the application and given the numerical example for the third section optimization by the developed method of separate section local temperature drop thermoeconomical optimization of a sugar plant multistage evaporation system.

**Ключові слова:** третій ступінь випарки; виробництво цукру; термoeкономіка; оптимізація.

**Ключевые слова:** третья ступень выпарки; производство сахара, термoeкономіка; оптимизация

**Key words:** the third section of evaporation systems; sugar production; thermoeconomics; optimization.

Для відділення випарки типового цукрового заводу нами був розроблений метод термoeкономічної оптимізації (за величиною температурного напору в окремих ступенях).

Отримані значення оптимальних температурних напорів і локальних оптимумів річних термoeкономічних витрат для третього ступеня, наведені в таблиці.

Таблиця

Уточнені значення температурного напору та річних термoeкономiчних витрат в третьому ступені (оптимальні величини виділені)

Температурний напір, $\Delta T_i$ , К	Температура гріючої пари, $T_{h1}$ , К	Поверхня теплообміну, $A_{s1}$ , $m^2$	Втрати ексергії, $\Pi_1$ , Вт	Вартісне вираження річних ексергетичних витрат, $Z_{e1}$ , USD/year	Річні капітальні та зв'язані з ними витрати, $Z_{k1}$ , USD/year	Річні термoeкономiчні витрати, $Z_1$ , USD/year
12,1	389,6	1323	332075	34762	42547	77310
12,2	389,7	1312	334734	35040	42264	77305
<b>12,3</b>	<b>389,8</b>	<b>1302</b>	<b>337391</b>	<b>35318</b>	<b>41985</b>	<b>77304</b>
12,4	389,9	1291	340047	35596	41711	77308
12,5	390,0	1281	342701	35874	41440	77315

Знайдене значення температурного напору перевищує відповідне у існуючій системі випарки на 1,6 °С. Підтримання такого збільшеного температурного напору у третьому ступені дозволить зменшити річні витрати в цьому ступені на 740 USD.

Слід зазначити, що знайдені значення  $\Delta T_i^{opt}$  в силу жорсткої прив'язки до технологічного ланцюжка кожного ступеня[1,2] вимагають взаємного узгодження, тому що потоки, які виходять з попередніх ступенів, одночасно входять в наступні, а, отже, температурний рівень процесів в ступенях повинен узгоджено змінюватися, змінюючи тим самим величину термoeкономiчних витрат.

Крім того, зміна параметрів потоків всередині енерготехнологічної системи відділення випарки викличе також зміну параметрів потоків, які покидають це відділення.

Тому знайдений оптимум температурного напору у третьому ступені (а також і у інших ступенях) є локальним і потребує корегування при оптимізації системи випарювання в цілому.

#### Список літератури

1. Мельник С. И., Никульшин В. Р., Денисова А. Е., Белоусов А. В. Термодинамический анализ систем производства сахара. // Вісник НТУ (Х П І). 2018. № 18 (1294). – С. 57-64.
2. Nikulshin V. R., Denysova A. E., Melnik S. I. Modern applications of thermoeconomic analysis. // Proc. of the 5-th Int. Scientific Conf. Science Progress in European Countries – New Concepts and Modern Solutions. Stuttgart, Germany, February 28, 2019. – pp. 233-244.