

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
Навчально-науковий інженерно-технічний інститут ім. акад. І.С.Гулого
Кафедра теплоенергетики та холодильної техніки

«До захисту в ЕК»

Директор інституту

_____ Сергій БЛАЖЕНКО

(підпис)

(ім'я та прізвище)

« 08 » грудня 2025 р.

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

_____ Валентин ПЕТРЕНКО

(підпис)

(ім'я та прізвище)

« 08 » _____ грудня 2025 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА

Зі спеціальності _____ 144Теплоенергетика

(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми Теплоенергетика та енергоефективні технології

на тему: ВПЛИВ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ФАКТОРІВ ЕНЕРГОТЕХНОЛОГІЙ

ВИРОБНИЦТВА ЦУКРУ НА ЕНЕРГОЄМНІСТЬ ПРОДУКЦІЇ ЦУКРОВОГО

ВИРОБНИЦТВА

Виконав: здобувач 2 курсу, групи ЗТЕ-2-7М

_____ Кисіль Олег Анатолійович

(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

_____ (підпис)

Керівник _____ Філоненко Віталій Миколайович

(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

_____ (підпис)

Рецензент _____ Баранівська Світлана Володимирівна

(ім'я та прізвище)

_____ (підпис)

Я, як здобувач Національного університету харчових технологій, розумію і підтримую політику університету з академічної доброчесності. Я не надавав і не одержував недозволеної допомоги під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідні джерела.

_____ (підпис та прізвище здобувача)

Київ – 2025 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Навчально-науковий інженерно-технічний інститут ім.акад. І.С.Гулого
Кафедра теплоенергетики та холодильної техніки


Освітній ступінь магістр

Спеціальність 144 Теплоенергетика
(код і назва)

Освітньо-професійна програма Теплоенергетика та енергоефективні технології

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ТЕХТ

 проф. Валентин ПЕТРЕНКО

"15" жовтня 2025 року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Кишів Олег Анатолійович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Вплив експлуатаційних факторів енерготехнології виробництва цукру на енергоефективність продукції цукрового виробництва

керівник роботи Філоненко В.М., доцент, К.Т.Н.

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від "15" 10.2025 року № 845-КС

2. Строк подання здобувачем роботи 06.12.2025 року

3. Вихідні дані до роботи Матеріали переддипломної практики

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

1. Інженерно-технічні результати дослідження

2. Доцільність проведення дослідження

3. Науково-технічні результати дослідження

4. Вплив експлуатаційних параметрів

5. Список використаної літератури

5. Перелік графічного матеріалу

Презентації POWER POINT

ЗМІСТ	Стор.
Анотація.....	4
Вступ.....	7
Частина 1.	
Інженерно-технічні результати дослідження.....	13
1.1. Енергоємність промислової продукції.....	13
1.2. Гранично-досяжні питомі витрати палива і теплової енергії на перероблення буряку (вироблення цукру-піску).....	13
1.3. Фактичні експлуатаційні параметри «енерго-затратного» цукрового заводу.....	17
1.4. Доцільність проведення дослідження за темою кваліфікаційної роботи.....	26
Частина 2.	
Науково-технічні результати дослідження.....	29
2.1. Перелік термінів та умовних позначень.....	30
2.2. Особливість одиниць виміру параметрів цукрового виробництва.....	31
2.3. Вплив експлуатаційних параметрів.....	33
2.3.1. Вплив дигестії бурякової стружки.....	34
2.3.2. Вплив відбору соку з дифузійної установки.....	39
2.3.3. Вплив коефіцієнта паропродуктивності системи відборів вторинної пари.....	43
2.3.4. Вплив числа ступенів випаровування випарної установки.....	47
2.3.5. Вплив концентрації соку з випарної установки (густого сиропу).....	49
2.3.6. Вплив параметрів гострої (енергетичної) пари в парогенераторах ТЕЦ.....	51
2.4. Висновки.....	55
Список використаних джерел.....	57
Додатки.....	58
Додаток 1. Гранично-досяжні експлуатаційні параметри цукрових заводів України.....	59
Додаток 2. Таблиці експлуатаційних параметрів цукрового заводу.....	67
Додаток 3. Експлуатаційні параметри середньо-статистичного цукрового заводу.....	82
Додаток 4. Результати моделювання цукрового заводу за напрямом «Вплив дигестії бурякової стружки».....	90
Додаток 5. Результати моделювання цукрового заводу за напрямом «Вплив відбору дифузійного соку».....	101
Додаток 6. Результати моделювання цукрового заводу за напрямом «Вплив числа ступенів випаровування випарної установки».....	103

Додаток	7.	Результати моделювання цукрового заводу за напрямом «Вплив паропроодуктивності системи відборів вторинної пари випарної установки»	109
Додаток	8.	Результати моделювання цукрового заводу за напрямом «Вплив концентрації сиропу з ВУ	115
Додаток	9.	Результати моделювання цукрового заводу за напрямом «Вплив параметрів енергетичної пари в ТЕЦ цукрового заводу.....	122

АНОТАЦІЯ

Дослідження виконане у відповідності до положення про організацію енергетичного аудиту промислового підприємства та проведення дослідження за допомогою математичного моделювання енерго-технологічного комплексу цукрового заводу та використання відповідного програмного забезпечення.

На базі матеріалів енерго-технологічного аудиту цукрового заводу концерну «Укр-Цукор» виробничою потужністю **2828** тонн перероблення буряка на добу, отриманих автором кваліфікаційної роботи, здійснено наукове опрацювання його результатів, результати якого стали технічною базою наукового дослідження.

Автором роботи визначено:

- числові значення фактичних експлуатаційних параметрів та виробнича структура технології перероблення цукрових буряків на цукор-пісок;
- числові значення фактичних експлуатаційних параметрів та виробнича структура системи теплоспоживання (теплової схеми) цукрового заводу;
- числові значення фактичних експлуатаційних параметрів та виробнича структура джерела генерації електричної і теплової енергії (ТЕЦ цукрового заводу).

Автором роботи встановлено невідповідність фактичних експлуатаційних параметрів цукрового заводу вимогам ефективного цукрового виробництва по всім трьом складовим пороблення цукрового буряка:

- фактичне питоме споживання теплової енергії становить **257,0** Мкал/(тонну буряка); Існуючий рівень перевищує і енергоощадний рівень (**144,6** Мкал / (тонну буряка), і потребує суттєвого зменшення;
- фактичний відбір дифузійного соку з дифузійного апарата становить **117,0 %** до маси буряка. Існуючий рівень перевищує і енергоощадний рівень (**110,5 %** до маси буряка), і потребує суттєвого зменшення;
- фактична концентрація сиропу з випарної установки становить **59,0 %СР**. Існуючий рівень менший на **16 %** енергоощадного (**70,0 %СР**), і потребує суттєвого збільшення;
- фактичний коефіцієнт ефективності системи відборів пари випарної установки становить **2,51** т випареної води / т грійної пари. Існуючий рівень менший на **30,5 %** енергоощадного (**3,61**) і потребує суттєвого зменшення;
- фактична витрата палива (природного газу) на перероблення буряка (вироблення цукру) становить **42,7** м³ / т буряка. Існуючий рівень перевищує на **67 %** енергоощадний (**25,6**), і потребує суттєвого зменшення.

Автором роботи виконано аналіз науково-технічних публікацій по проблемі невідповідності та впливу певних експлуатаційних параметрів виробництва цукру на енергоємність продукції.

Автором роботи проведено дослідження впливу пріоритетних експлуатаційних параметрів цукрового виробництва на показники теплоенергетичної ефективності перероблення буряка (вироблення цукру).

Дослідження виконано із застосуванням методу математичного моделювання об'єкта – енерго-технологічного комплексу цукрового заводу.

В якості первинних експлуатаційних параметрів у математичному моделюванні об'єкта дослідження і побудови математичних залежностей між параметрами використані матеріали енергетичних аудитів ряду цукрових заводів, потужністю від 2400 до 3800 тонн буряка на добу.

Адекватність результатів проведеного енергетичного аудиту заводу та достовірність математичного моделювання результатів дослідження впливу експлуатаційних параметрів виробництва на показники його енергоємності отримали підтвердження результатами застосованого програмного комплексу Інституту проблем енергетики УДУХТ.

Ключові слова: цукрова промисловість, технологія, теплотехніка, енергетика, експлуатаційні параметри, показники ефективності, енергоємність.

ABSTRACT

The study was carried out in accordance with the regulations on the organization of an energy audit of an industrial enterprise and conducting research using mathematical modeling of the energy and technological complex of a sugar factory and the use of appropriate software.

Based on the materials of the energy and technological audit of the sugar plant of the Ukr-Sukor concern with a production capacity of 2828 tons of beet processing per day, obtained by the author of the qualification work, a scientific analysis of its results was carried out, the results of which became the technical basis of the scientific research.

5. The author of the work determined: - numerical values of actual operating parameters and production structure of the technology for processing sugar beets into granulated sugar; - numerical values of actual operating parameters and production structure of the heat consumption system (thermal scheme) of the sugar factory; - numerical values of actual operating parameters and production structure of the source of generation of electric and thermal energy (CHP of the sugar factory).

4. The author of the work established the inconsistency of the actual operational parameters of the sugar factory with the requirements of effective sugar production for all three components of sugar beet processing: - the actual specific heat energy consumption is 257.0 Mcal/(ton of beet); The existing level exceeds the energy-saving level (144.6 Mcal / (ton of beet), and requires a significant reduction; - the actual selection of diffusion juice from the diffusion apparatus is 117.0% of the mass of beet. The existing level exceeds the energy-saving level

(110.5% of the mass of beet), and requires a significant reduction; - the actual concentration of syrup from the evaporation plant is 59.0% SD. The existing level is 16% less than the energy-saving level (70.0% SD), and requires a significant increase; - the actual efficiency coefficient of the evaporation plant steam extraction system is 2.51 t of evaporated water / t of heating steam. The existing level is 30.5% less than the energy-saving level (3.61) and requires a significant reduction; - the actual fuel consumption (natural gas) for beet processing (sugar production) is 42.7 m³ / t of beet. The existing level exceeds the energy-saving level by 67% (25.6), and requires a significant reduction.

3. The author of the work analyzed scientific and technical publications on the problem of inconsistency and the impact of certain operational parameters of sugar production on the energy intensity of products. The author of the work conducted a study of the impact of priority operational parameters of sugar production on the indicators of thermal energy efficiency of beet processing (sugar production).

2. The study was carried out using the method of mathematical modeling of the object - the energy and technological complex of the sugar factory. As primary operational parameters in the mathematical modeling of the object of study and the construction of mathematical dependencies between the parameters, materials of energy audits of a number of sugar factories with a capacity of 2400 to 3800 tons of beet per day were used.

1. The adequacy of the results of the energy audit of the plant and the reliability of the mathematical modeling of the results of the study of the influence of production operating parameters on its energy intensity were confirmed by the results of the applied software complex of the Institute of Energy Problems of the UDUHT.

Keywords: sugar industry, technology, heat engineering, energy, operational parameters, efficiency indicators, energy intensity.

ВСТУП

Дотримання регламентного рівня експлуатаційних параметрів всіх складових структури цукрового виробництва (ехнології, теплотехніки, енергетики) гарантує ефективний режим експлуатації всього обладнання і енерготехнологічного комплексу цукрового заводу, що в свою чергу, гарантує прийнятну (з фінансових міркувань) енергоємність продукції – товарного цукру.

Типова картина співвідношення фактичних регламентних витрат палива на перероблення буряка наведена на рис.1.1 (За матеріалами енергетичних аудитів цукрових заводів ІПРЕН НУХТ).

Питома витрата палива,
% до маси буряка

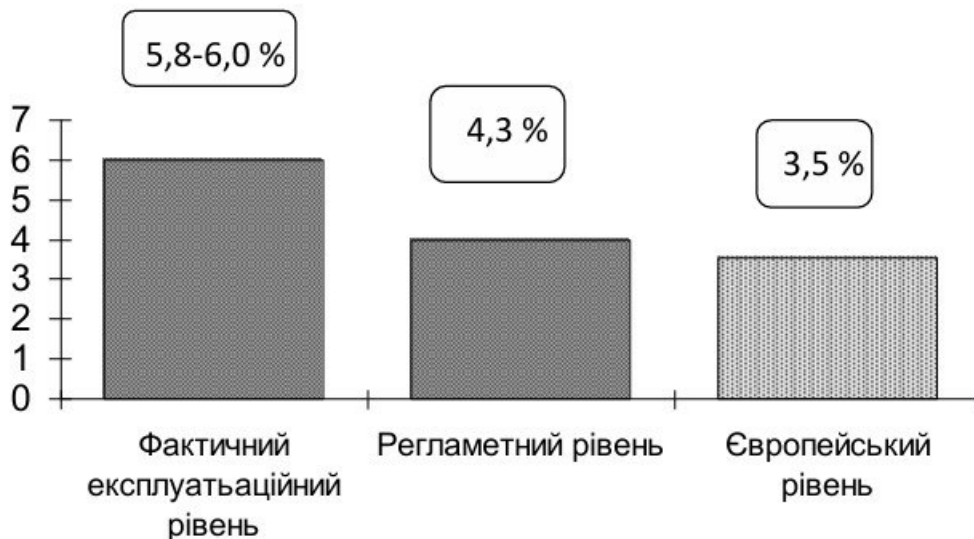


Рис. 1.1. Порівняльна діаграма витрати палива на реальних цукрових заводах України.

Як засвідчують результати енергетичних аудитів цукрових заводів, фактичний рівень споживання палива для значної частини цукрових заводів:

- перевищує регламентний, досяжний за умови додержання регламентно-ефективних експлуатаційних параметрів;
- і перевищує європейський рівень з автоматизованим підтриманням експлуатаційних параметрів на регламентному рівні.

Наведенні вище положення обумовлюють актуальність дослідження впливу експлуатаційних параметрів цукрового виробництва і одержання науково-обґрунтованих залежностей, як наукової бази робіт з енергозбереження у цукровій галузі для служб енергетичного менеджменту цукрових заводів.

ЧАСТИНА 1.

Інженерно-технічні результати дослідження

Інженерно-технічними результатами кваліфікаційної роботи є:

Отримані **результати** енергетичного аудиту цукрового заводу виробничою потужністю **2828** тонн переробленого буряка на добу, аналіз яких дозволив:

- виявити кількісну структуру продукції буряко-цукрового виробництва, що включає в себе: цукор-пісок, буряковий жом (сирий, відпресований) та мелясу (цукрову па-току);
- визначити перелік енергетичних, теплотехнічних та енергетичних експлуатаційних параметрів, що впливають на енергоємність і собівартість продукції буряко-цукрового виробництва
- визначити числові значення експлуатаційних параметрів буряко-цукрового виробництва;
- виявити вплив зміни експлуатаційних параметрів системи теплоспоживання цукрового заводу і системи генерації енергетичних ресурсів (теплової та електричної енергії) в ТЕЦ на показники енергоємності продукції цукрового виробництва.
- визначити числові значення показників технологічної, теплотехнічної та енергетичної ефективності цукрового виробництва.

Результати використання створеної і Інституті проблем енергетики УДУХТ програмного комплексу для моделювання теплотехнологічних процесів обраного, як об'єкт авторського дослідження, цукрового заводу і визначення фактичних експлуатаційних показників буряко-цукрового виробництва та його показників ефективності за трьома напрямками – «Технологія», «Теплотехніка», «Енергетика».

1.1. Енергоємність промислової продукції.

Поняття «енергоємність» для продукції промисловості включає в себе сукупність витрат енергії (паливно-енергетичних ресурсів) на повний перелік операцій по створенню продукту – від транспортування сировини до вироблення продукції (*ДСТУ-3682-98, 1998*) та (*Станіцина, 2025*).

Повна енергоємність продукції – $\xi_{\text{прод}}$, МДж/(од.продукції, визначають за ф-лою:

$$\xi_{\text{прод}} = \xi_{\text{ПЕР}} + \xi_{\text{м}} + \xi_{\text{ф}} + \xi_{\text{р}} + \xi_{\text{о}}, \quad (1.1)$$

де:

$\xi_{\text{е}}$ — енергоємність ПЕР, необхідних для вироблення продукції;

$\xi_{\text{м}}$ — енергоємність сировини, матеріалів, комплектуючих виробів, необхідних для вироблення продукції;

$\xi_{\text{ф}}$ — енергоємність основних виробничих фондів (ОВФ), амортизованих за час вироблення продукції;

$\xi_{\text{р}}$ — енергоємність воспроизводства робочої сили при виробленні продукції;

$\xi_{\text{о}}$ — енергоємність заходів з охорони навколишнього середовища при виробленні продукції.

$\xi_{\text{ПЕР}}$ визначають за формулою:

$$\xi_{\text{ПЕР}} = \xi_{\text{техн}} + \xi_{\text{у}} + \xi_{\text{г}} + \xi_{\text{и}}, \quad (1.2)$$

де:

$\xi_{\text{техн}}$ — енергоємність ПЕР, що витрачаються безпосередньо під час вироблення продукції;

$\xi_{\text{у}}$ — енергоємність ПЕР, що витрачаються на транспортування сировини, витратних матеріалів та комплектуючих виробів;

$\xi_{\text{г}}$ — зниження енергоємності продукції за рахунок використання утворених під час вироблення продукції горючих відходів;

$\xi_{\text{и}}$ — приріст енергоємності, обумовлений імпортом ПЕР (у разі його наявності).

Основною складовою енергоємності є параметр $\xi_{\text{техн}}$, МДж/кг товарної продукції.

Стосовно цукрової промисловості одиниця виміру вказаного параметру модифікована і має вигляд «МДж/ тонну сировин (цукрового буряка)» або «Мкал/тонну буряка»,

В основу методології визначення $\xi_{\text{техн}}$, Мкал/тонну буряка, покладена система балансових рівнянь, які взаємно пов'язують ключові експлуатаційні параметри цукрового виробництва, а саме:

- витрату «технологічної» пари в системі тепло споживання заводу – $D_{\text{техн}}$, т/год або % до маси буряка;

- ентальпію «технологічної» пари на вході в систему тепло споживання заводу – $h_{\text{техн}}$, кДж/кг або ккал/кг;
- ентальпію зворотного конденсату «технологічної» пари, що повертається від заводу до джерела енергопостачання заводу (ТЕЦ або парову котельню) – $h_{\text{тзв.конд}}$, кДж/кг або ккал/кг;
- коефіцієнт надлишку зворотного конденсату, що повертається від заводу до джерела енергопостачання заводу (ТЕЦ або парову котельню) – $\beta_{\text{зв.конд}}$, кДж/кг або ккал/кг;

Розрахункова ф-ла для визначення $\xi_{\text{техн}}$, наведена нижче:

$$\xi_{\text{техн}} = (D_{\text{техн}}/3,6) \cdot (h_{\text{техн}} - \beta_{\text{зв.конд}} \cdot h_{\text{тзв.конд}}) \cdot 10^{-3} \quad (1.3)$$

Для визначення числових значень ключових експлуатаційних параметрів сформована багато параметрична система рівнянь, що враховує технологічні, теплотехнічні та енергетичні параметри цукрового виробництва.

Інформація.

Числові значення енергоємності деяких видів матеріалів, споруд, транспорту наведено в табл. 1.2.

Таблиця 1.2.

Енергетичні еквіваленти деяких видів продукції.

Назва	Енергетичний еквівалент	Енергоємність, Дж/кг
Паливно-енергетичні ресурси (МДж/кг)		
Паливо:		
- дизельне	10,0	42,7
- бензин авіаційний	10,5	44,4
- бензин автомобільний	10,5	43,9
- гас тракторний	10,0	43,9
Електроенергія	8,7 МДж/(кВт·год)	—
Теплова енергія	0,0055 МДж/ккал	—
Промислова Продукція (МДж/кг)		
Трактори, літаки	120	—
Сільськогосподарські машини	104	—
Продукція машинобуду	144	—
Кирпич	8,5	—

Промислові матеріали (МДж/кг)		
Сталь (прокат)	45,5	—
Алюміній (з глинозему)	343	—
Мідь	83,7	—
Цемент	7,0	—
Харчові продукти, (МДж/кг)		
Картопля	8,0	—
Соняшник	5,0	—
Кукурудзяне зерно	5,0	—
Пшениця	6,8	—
Цукровий буряк	18,4	—

Числові значення енергоємності іншої продукції харчової галузі (в т.ч. цукру-піску, соняшникової олії, хлібопродуктів, м'ясо-молочних продуктів) знаходяться на етапі визначення спеціалізованими науково-дослідними установами.

Методика розрахунку єдиного показника **енергоємності технологічного процесу виробництва** розраховується на базі даних про питомі витрати різних видів енергоносіїв.

Визначити питомі витрати палива, теплової та електричної енергії на її вироблення, енергетичні еквіваленти енергоносіїв та продуктивність підприємства.

Витрати енергії на технологічний процес вироблення цукру, бурякового жому, цукрової патоки (меляси) містять витрати на ділянках отримання дифузійного соку, вапнування соку, фільтрації соку, сатурації соку, згущення соку до стану густого сиропу (65-72 % СР), уварювання сиропу до стану «утфелю» (94 % СР), пресування сирого (7 %) жому до стану відпресованого (20 – 30) % СР жому.

Під час визначення енергоємності технологічного процесу вироблення продукції енерговитрати на загальногосподарські потреби підприємства (опалення, вентиляцію, внутрішньозаводський транспорт тощо), а також енерговитрати, обумовлені порушенням прийнятої технології, режимів роботи та рецептур, недотриманням вимог до якості сировини та матеріалів і виробленням браку не враховують.

Також не враховують витрати теплової енергії на апарати, що обігріваються завдяки використанню вторинних енергоресурсів.

Для визначення витрат паливно-енергетичних ресурсів необхідно врахувати:
– дані технологічного регламенту виробництва (інструкції по веденню технологічного процесу);

- паспортні дані обладнання;
- дані балансового випробування або режимної карти;
- дані галузевого нормативу;
- дані аналітичного розрахунку.

В наведеному в кваліфікаційній роботі дослідженні визначалася і досліджувалася одна (з 9-ти) складових повної енергоємності продукції цукрової галузі - цукру піску, а саме витрата теплової енергії на вироблення цукру-піску у вигляді прийнятої в цукровій галузі витраті теплової енергії на перероблення буряку.

Як засвідчують результати наукових дослідження цукрового виробництва і практика експлуатації цукрових заводів на енергоємність продукції – цукру-піску впливають більше 200 експлуатаційних параметрів, технологічного, теплотехнічного та енергетичного плану.

Частина з цих параметрів має мізерний вплив, частина відчутний вплив, а частина – суттєвий (на рівні десятка процентів).

В структуру цукрового заводу входить не тільки технологічна структура – перероблення цукрового буряку у цукор, власне цукровий завод, а і джерела його енергопостачання тепловою та електричною енергією.

В загальному випадку джерелами енергопостачання цукрового заводу є ТЕЦ, парова котельня, РЕС (районна електрична система).

В представленому в роботі дослідженні прийнято, якості джерела енергопостачання - промислова ТЕЦ, яка забезпечує когенераціне вироблення і теплової і електричної енергії.

Як відомо, виявити конкретний вплив кожного (від технологічного до енергетичного) експлуатаційного параметра дозволяє математичне моделювання об'єкта дослідження.

В розпорядження автора дослідження було надано можливість використати програмно-обчислювальний комплекс, створений в Інституті проблем енергетики НУХТ, в якому реалізовано статичну математичну модель енерго- технологічного комплексу «Цукровий завод -ТЕЦ».

Використання цього комплексу дозволило автору виділити найбільш суттєві параметри (фактори впливу) виробництва, що впливають на витрату пари, теплової енергії і палива на виробництво цукру (на перероблення буряку).

1.2. Гранично-досяжні питомі витрати палива і теплової енергії на перероблення буряку (вироблення цукру-піску).

Європейський рівень питомої витрати теплової енергії на виробництво цукру-піску (на перероблення буряка) в умовах цукрового заводу, що реалізує «загально прийняту» технологію, що базується на використанні наступних фізико-хімічних та теплових процесів:

- процесу дифузії в дифузійних апаратах безперервної дії;
- процесу очищення дифузійного соку з використанням його вапнування (дефекації) та сатурації;
- процесу фільтрації в механічних фільтрах;
- процесу концентрування соку до стану «густого» сиропу у випарних апаратах, що входять до складу 5-ти ступеневої випарної установки заводу;
- процесу низько-температурного уварювання «густого» сиропу до стану кристалічної маси (т.зв. утфеля);
- процесу розділення кристалічної маси утфеля на цукор-пісок і мелясу – сахаровмісний побічний продукт;
- процес сушіння цукру-піску.

становить, як обґрунтовано показано у статті Князева А.О. “Цукор України” 1994 №1 “Витрати палива - реальні проектні досяжні”, відповідно:

- по питомій витраті «технологічної» пари на перероблення буряка – $d_{\text{техн}} = 22,0 \%$ до маси буряка;
- по питомій витраті теплової енергії на перероблення буряка – $q_{\text{техн}} = 220$ Мкал/т буряка.
- по питомій витраті умовного палива на перероблення буряка – $(b_{\text{техн}})^{y.п} = 3,5 \%$ до маси буряка.
- по питомій витраті реального палива (природного газу, вугілля, біопалива та інш) – числове значення параметра залежить від теплоти згорання реального палива.

Параметр визначається за ф-лою:

$$(b_{\text{техн}})^{y.п} = 10,0 \cdot 3,5 / K_{y.п}, \text{ т (або м}^3\text{) / т буряка} \quad (1.4)$$

де:

$K_{y.п}$ – коефіцієнт перерахунку теплоти згорання реального палива в теплоту згорання умовного палива, [кДж / (кг.р.п)] / [кДж / (кг.у.п)];

10 – коефіцієнт, що корелює числові значення параметрів розрахункової формули (1000 кг і 100 %).

Особливості застосування специфічних одиниць виміру цукрового виробництва (таких, як: % до маси буряка, т пари / (т буряка), Мкал / (т буряка) та інш) наведені в Частині 2 кваліфікаційної роботи (розділ 2.2).

Матеріали інституту «IPRO» (м Браушвейг, Германія) адаптовані під кліматичні умови України засвідчили, що цукрові заводи України, у разі реалізації ефективних технологій дифузійних, фільтраційних, процесів, процесів вапнування, сатурації, випаровування та кристалізації в змозі досягти наспупних параметрів:

Таблиця 1.

Гранично-досяжні експлуатаційні параметри цукрових заводів України.

№ з.п.	Найменування гранично-досяжного параметра	
Технологічні параметри		
1	Дигестія бурякової стружки	14,0 – 19,0 %
2	Концентрація дифузійного соку	17,5 % СР
3	Концентрація фільтрованого соку	16,0 %СР
4	Різниця ($D_g - C_{P_{диф.с}}$)	0,60 %СР
5	Концентрація густого сиропу з ВУ	70,0 % СР
6	Коефіцієнт вилучення цукру	83,8 %
7	Вихід товарного цукру-піску	14,1 % до маси буряка
8	Вихід товарної меляси	4,1 % до маси буряка
Теплотехнічні параметри		
9	Тип випарної установки (ВУ)	6 ступенів випаровування
	Тип випарних апаратів	Випарні апарати з нижнім потоком цукрового розчину (Плівкові випарні апарати)
	Питома поверхня теплообміну ВУ	3,5 м ² / 1000 т буряка
	Найвищий температурний напір теплопередачі для випарної установки	46 °С (133 °С – 87 °С = 46 °С)
10	Коефіцієнт паропроодуктивності системи паровідборів ВУ	3,61 т вип. Води / т технолог. пари
11	Питома витрата технологічної пари на перероблення буряка (вироблення цукру)	28,1 % до маси буряка
12	Питома витрата теплової енергії на перероблення буряка (вироблення цукру)	144,6 Мкал/(т буряка)
Енергетичні параметри		
13	Реальне паливо	Природний газ ($K_{y.п} = 1,13$)
14	Параметри енергетичної пари в ТЕЦ	35,0 бар/435 °С
15	ККД парогенераторів ТЕЦ	

16	Питома витрата енергетичної пари на генерацію 1,0 кВт.год власної електроенергії в турбоагрегатах ТЕЦ	8,4 кг/(кВт.год)
17	Питома витрата умовного палива на відпущену від ТЕЦ теплову енергію	144,6 кг у.п / Гкал
18	Питома витрата умовного палива на відпущену від ТЕЦ електричну енергію	166,6 г у.п / (кВт.год)
19	ККД ТЕЦ: - з відпущеної теплової енергії - з відпущеної електричної енергії	85,8 % 73,3 %
20	Питома витрата електроенергії на перероблення буряка (вироблення цукру-піску)	28,5 кВт.год/т буряка
21	Питома витрата умовного палива на перероблення буряка (вироблення цукру-піску)	2,9 % до маси буряка
22	Питома витрата природного газу на перероблення буряка (вироблення цукру-піску)	25,6 м ³ / т буряка

Повний перелік всіх гранично досяжних параметрів по технології, теплотехніці, енергетиці цукрового заводу наведено **Додатку 1**.

Ознайомлення з відповідною науково-технічною літературою дозволили сформулювати вимоги (технічні рішення) до технології, теплотехніки, енергетики цукрового виробництва, дотримання яких гарантовано забезпечить цукровому заводу досягнення європейських показників ефективності цукрового виробництва.

Технічні рішення, реалізація яких гарантує цукровому заводу досягнення європейського рівня витрати палива – (2,8 - 3,0) % до маси буряка.

Технологія

1. Досягти відкачки соку 110,0-112,0 %
2. Досягти такої ДБ соку, щоб витрачалося не 2,0 % до маси буряка вапна. Це суттєво зменшить надходження води на станції вапнування дифузійного соку..
3. Впровадити такі фільтри, що витрата води на промивання фільтрів знизилась до 1,6 % до маси буряка. Це дасть можливість досягти високої концентрації соку перед ВУ.
4. Досягти втрат температури сокового потоку не вище (8 – 10) °С.

Теплотехніка

1. Створити таку систему паровідборів з ВУ на базі теплообмінної апаратури, що гарантує СР сиропу з ВУ (68-70) % СР.
4. Впровадити утилізацію всіх вторинних енергоресурсів заводу (утф. пари, конденсату головних та останніх корпусів, жомопресової води та інш.)

Енергетика

1. Довести експлуатаційний ККД парогенераторів ТЕЦ до рівня 92 %.
2. Довести витрату електроенергії на власні потреби ТЕЦ до рівня 8 % від виробленої турбоагрегатом власної електроенергії.
3. Довести споживання електроенергії заводом до 24,5 кВт/т буряка.
5. Зменшити електричну потужність власних потреб ТЕЦ до рівня 6-8%.

Як засвідчив аналіз результатів енергетичних аудитів цукрових заводів (за матеріалами ІПРЕН УДУХТ) «енергозатратний» цукровий завод має фактичні експлуатаційні параметри, що суттєво відрізняються від параметрів європейського рівня.

Авторське опрацювання наданих матеріалів щодо реальних експлуатаційних параметрів цукрового заводу наведено в розділі 1.3 кваліфікаційної роботи.

1.3. ФАКТИЧНІ ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ ПАРАМЕТРИ «ЕНЕРГОЗАТРАТНОГО» ЦУКРОВОГО ЗАВОДУ.

1.3.1. Загальна характеристика цукрового заводу.

Середньодобова експлуатаційна потужність – **2828 т бур/добу**

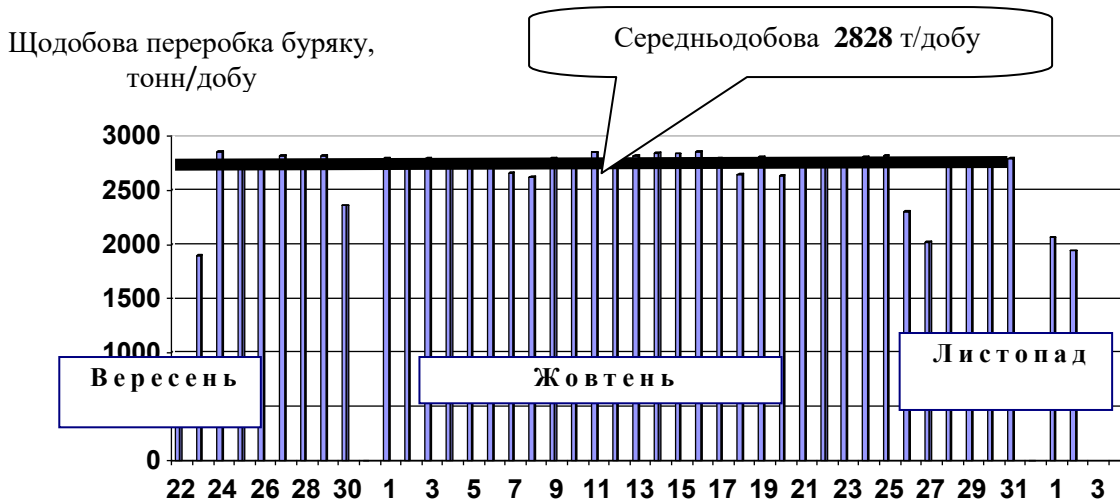


Рис 1.2. Щодобова виробнича потужність цукрового заводу.

Щодобове споживання газу в ТЕЦ заводу, тис м³/добу

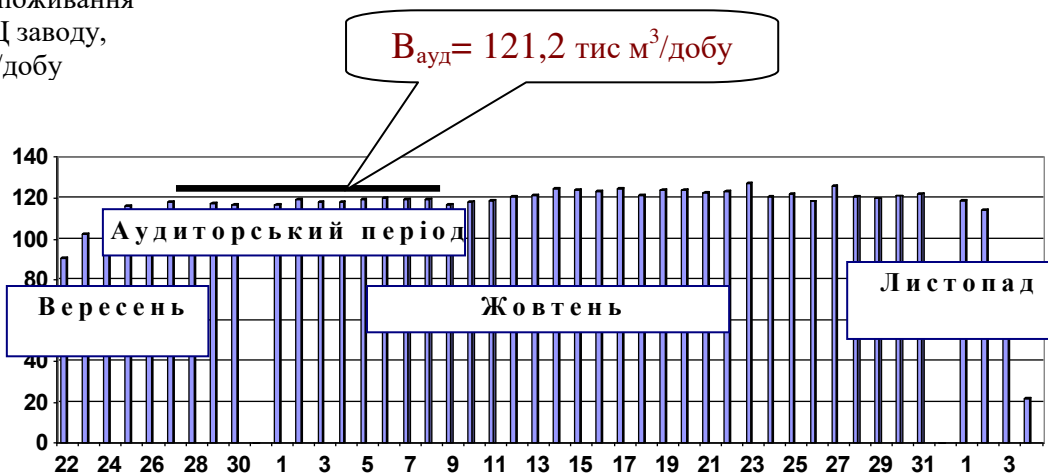


Рис 1.3. Щодобове споживання природного газу в ТЕЦ цукрового заводу.

Енергозабезпечення цукрового здійснюється:

- Тепловою енергією (відпрацьованою парою парових турбін) - **100 %** від власної ТЕЦ.
- Електричною енергією –**100 %** від власної ТЕЦ.

На рис. 1.4 наведено фактичні щодобові питомі витрати умовного палива на перероблення буряку.



Рис. 1.4. Фактичні щодобові значення питомої витрати умовного палива.

Як видно з наведеної інформації в контрольний аудиторський період ТЕЦ заводу споживала **4,87 %** умовного палива до маси буряку. Цей показник не можна вважати енергоощадним.

Короткий опис принципових рішень цукрового заводу.

Технологічна схема заводу

Технічні рішення технологічної схеми, що визначальним чином впливають на рівень споживання теплової енергії заводом.

- Дифузійна установка – на базі **одного** дифузійного апарата горизонтального шнекового типу ДС_12 потужністю 3000 тон буряків на добу.
- Жомопресова вода, не використовується в складі живильної води дифузії, скидається в систему стічних вод.
- Живильна вода для дифузії – 100 % нагріта сульфітована барометрична вода. .
- Дефекосатурація комбінована – із прогресивним переддефекатором.
- 1-ша сатурація – котлова.
- Фільтрація соку 1-ї сатурації у відстійниках.
- 2-га сатурація котлова – з переддефекатором.
- Фільтрація соку 2-ї сатурації фільтрах МВЖ.
- Сульфітація соку - здійснюється у струйному сульфітаторі А2-ПСК-3.
- Випарна установка – 5-ти корпусна - на базі циркуляційних випарних апаратів .

Система теплоспоживання цукрового заводу.

Теплова схема цукрового заводу базується на наступному обладнанні:

Підігрівники соку - трубчасті, 10-ти ходові трубчасті кожухотрубні (“решофери”).

- Підігрівники циркуляційного соку в системі дифузійної установки – **відсутні**
- Підігрівники соку перед гарячою дефекацією (ППД) – **4 групи нагрівання у 2-ї лінії**

- 1-а група (2*2 шт) – обігриваються вторинною парою 4-го корпусу ВУ
- 2-а група (2*2 шт) – обігриваються вторинною парою 4-го корпусу ВУ
- 3-а група (2*2 шт) – обігривається вторинною парою 3-го корпусу ВУ
- 4-а група 1-шт (спільний) – обігривається вторинною парою 3-го корпусу ВУ

- Підігрівник соку перед 1-ю фільтрацією (П1Ф) – **1 група нагрівання** обігривається вторинною парою 3-го корпусу ВУ

(паровідбір на П1Ф- раціональний)

- Підігрівники соку перед 2-ю сатурацією (П2С) – **2 групи нагрівання**
 - 1-а група – обігривається вторинною парою 2-го корпусу ВУ
 - 2-а група – обігривається вторинною парою 2-го корпусу ВУ

(система паровідборів на П2С – не раціональна)

- Підігрівники соку перед випарною установкою (ПВУ) – **3 групи нагрівання**
 - 1-а група – обігривається конденсатом “ретурної” пари;
 - 2-а група – обігривається вторинною парою 1-го корпусу ВУ,
 - 3-а група – обігривається відпрацьованою парою турбіни

(система паровідборів на ПВУ – не раціональна)

- Підігрівник барометричної води (ПКП БВ) – **2 групи нагрівання**
 - 1-ша група обігривається вторинною парою 5-го корпусу ВУ
 - 2-га група обігривається вторинною парою 4-го корпусу ВУ

(паровідбір на ПКП БВ – раціональний)

- Підігрівник сиропно – клеровочного потоку (ПГС) – **1 група нагрівання**
 - обігривається відпрацьованою парою турбіни. До сезону 2009 р. буде переведений на обігрів вторинною парою 1-го корпусу ВУ.

(паровідбір на ПГС – не раціональний)

Як свідчать оперативні журнали заводської лабораторії підігрівники “справляються” із своїм технологічним (температурним) призначенням.

Температури соку перед технологічними станціями відповідають вимогам технологічного регламенту і становлять, відповідно:

- перед основною дефекацією – **87...88 °С**

- перед 1 фільтрацією - 85 °С
- перед 2 сатурацією - 93 °С
- перед випарною установкою - 118 °С

• **Випарна станція - за тепловою схемою – 5-ти корпусна**

• **Випарні апарати** – трубчасті з природною циркуляцією, а саме:

1 корпус – 1500+1180 м².

2 корпус – 2120+1500 м².

3 корпус – 1800 м²:

4 корпус – 1180 м².

5 корпус – 1000 м².

• **Вакуум-апарати** – з природною циркуляцією без активізаторів циркуляції, 7 шт., всі обігріваються вторинною парою 2-го корпусу, відповідно:

1-го продукту – ВАЦ-600 (3 шт)

2-го продукту – ВАЦ-600 (2 шт)

3-го продукту – ВАЦ-600 (2 шт)

- Обігрів споживачів пари продуктового відділення (сиропні та паточні збірники, пропарка апаратів) - здійснюється вторинною парою 1-го корпусу ВУ
- Відведення та збір конденсату від теплообмінного обладнання (випарних апаратів, підігрівників, вакуум-апаратів та інш.) здійснюється в систему горизонтальних збірників-випарників.
- **Система утилізація теплоти конденсатів останніх корпусів – недосконала.** Теплота конденсату останніх корпусів ВУ не використовується.
- **Система утилізація теплоти конденсатів головних корпусів – досконала.** Конденсат надходить в ТЕЦ з температурою 105 °С, що відповідає потребі деаераторів ТЕЦ.
- **Система повернення надлишку конденсату від ТЕЦ в завод - недосконала** - Надлишок повертається в завод, в аміачний ящик.

Схема генерації теплової та електричної енергії цукрового заводу (ТЕЦ).

Енергозабезпечення парою та електроенергією цукрового заводу здійснюється від власної ТЕЦ.

Паливо – **природний газ** (коефіцієнт переведення в умовне паливо –**1,14**)

Парові котли, ДКВР- 16-23/370, з фактичними параметрами гострої пари 20 атм(а) / 350-370 °С виробляють до **54-55** тонн гострої пари/год.

Середньо експлуатаційний ККД котлів – **89,0 %**.

В ТЕЦ встановлено **дві** турбогенераторні установки з номінальною потужністю, відповідно, **3000** кВт кожна, на базі протискових турбін **ОР-1,5 – 15/3**.

Параметри гострої пари на турбоагрегаті – 19,0 атм(абс) / 340°C.

Фактичні (за нашим визначенням) показники ефективності роботи турбогенераторних установок наведені в **табл. 1.4**

Таблиця 1.4

Середньодобові показники ефективності роботи турбогенераторних установок

Найменування параметрів роботи турбоагрегатів	Турбоагрегат № 1 ОР-1,5-15/3	Турбоагрегат № 2 ОР-1,5-15/3	Середній показник для ТГ № 1 та ТГ № 2
Фактична (середньодобова) електрична потужність	2200 кВт	1800 кВт	4000 кВт
Експлуатаційний Тиск/Температура гострої пари	19,0 атм / 340°C	19,0 атм / 340°C	19,0 атм / 340°C
Протитиск турбіни	1,2-1,4 атм (абс)	1,2-1,4 атм (абс)	1,2-1,4 атм (абс)
Температура відпрацьованої пари	172 °C (Розрахункова)	172 °C (Розрахункова)	172 °C (Розрахункова)
Фактична (середньодобова) витрата гострої пари на турбіну	28,7 т/год	23,4 т/год	52,1 т/год
Фактичний ККД проточної частини турбіни	0,67	0,67	0,67
Питома витрата гострої пари на 1 кВт потужності	13,0 (Розрахункова. Підтверджена фактичним балансом)	13,0 (Розрахункова. Підтверджена фактичним балансом)	13,0 (Розрахункова. Підтверджена фактичним балансом)

Нижче на **рис. 1.4** наведено графічне зображення термодинамічних процесів в турбіні ОР-1,5-15/3 в I-S координатах стану водяної пари.

Потреба у розрахунках обумовлена необхідністю визначення фактичних параметрів ефективності роботи турбоустановок в системі ТЕЦ та встановлення кількості пари, що споживають технологічні потреби заводу.

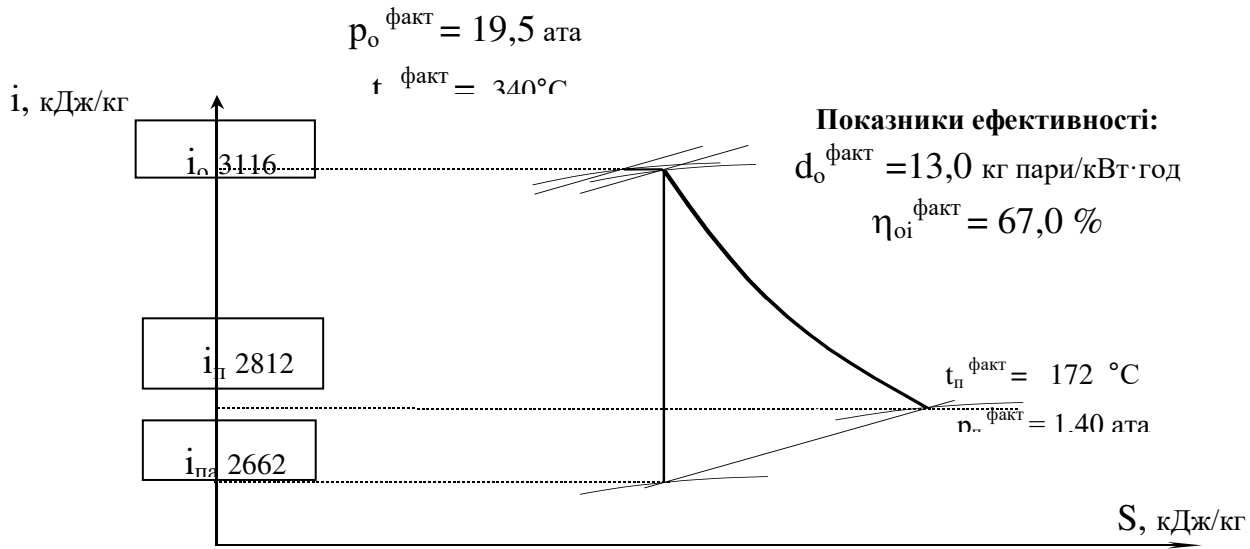


Рис. 1.5. Термодинаміка процесу розширення пари в проточній частині парової турбіни P-1,5-15/3

Завантаженість обох турбоагрегатів – **88 - 72 %** від номінальної.

Має місце мінімально експлуатаційний (на межі вихлопу в атмосферу частини пари після турбіни) пропуск пари через РОУ – **1,0 – 2,4 т/год**.

Охолоджувальна установка (ОУ) для відпрацьованої пари турбін – експлуатується для формування «технологічної» температури при транспортуванні її пари на завод.

Відпрацьованої пари від обох турбін – **53,7 т/год** (після ОУ, враховуючи пару, що утворилася від поданої для охолодження пари живильної води у кількості **2,0 тонн/год**) для потреб заводу **не вистачає**.

Додаткова кількість технологічної пари виробляється в редуційно-охолоджувальній установці технологічної пари (РОУ ТП) становить **незначну кількість - 2,4 тонн/год**

- Деаератори – атмосферного тиску без утилізації випару. Випар з деаератора практично відсутній, завдяки «глибокому» охолодженню зворотного конденсату в підігрівниках заводу.
- Зворотний конденсат від заводу **достатньо охолоджений**, маючи температуру -105°C , при необхідних 105°C , що не породжує проблему втрати теплоти випару з деаератора і задовольняє вимогам енергозбереження.
- Стан ізоляції паропроводів, трубопроводів живильної води та конденсатопроводів задовільний.

Показники ефективності технологічної схеми

Детальні дані по всім потокам продуктів наведені в Додатку 3 у вигляді роздруківки за напрямком "Технологія".

Нижче наводимо укрупнені показники технологічної схеми заводу:

- Дигестія бурякової стружки 14,50 % .
- Вихід цукру (за умови Дг = 14,50 %) 11,32 % м.б.

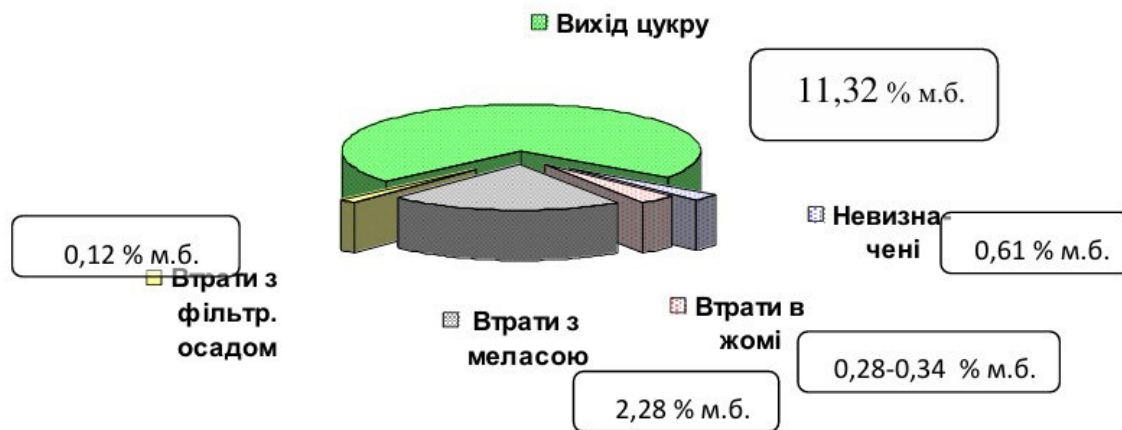


Рис. 1.6. Баланс цукру цукрового заводу

- Відкачка соку з дифузійної установки- 117,9 % до м.б.
- Сухі речовини дифузійного соку - 13,8 %СР
- Сухі речовини соку перед ВУ- 12,1 %СР

Показник НЕ прийнятний, свідчить про значне надходження в сік води на дефекосатурації з вапнковим молоком та промием вакуум-фільтрів.

- Сухі речовини сиропу з ВУ - 59,0 %СР

Показник НЕ прийнятний, обумовлює перевитрату пари на вакуум-апарати та засвідчує недосконалість системи паровідборів ВУ.

- Ступінь вилучення цукрози (відносно дигестії)- 77,3 %

Показник НЕ прийнятний. Необхідно досягти рівня 82,0 %

- Фактор розрідження сокового потоку на дефекосатурації - 7,6 % м.б.

Показник НЕ прийнятний. Засвідчує значне розрідження водою сокового потоку, і є суттєвим фактором перевитрати теплової енергії на випаровування.

- Сумарний ефект очищення соку - 45,1 %
 - у т.ч. – і дифузії – 4,8 % (недостатньо)
 - на 1-й сатурації - 27,1 % (достатньо)
 - на 2-й сатурації - 13,0 % (достатньо)

Показник прийнятний, Засвідчує значну ефективність існуючої системи дефекосатурації по виведенню нецукрів у фільтраційному осаді.

- Загальна питома витрата вапняку на завод - 6,3 % м.б.
- Густина вапняного молока - 1,18 % м.б.
- Питома витрата вапна на дефекосатурацію - 2,79 % м.б.

Показники ефективності теплової схеми заводу

Детальні дані по всім потокам енергоносіїв (пари та конденсату) заводу наведенні у Додатку 3 у вигляді роздруківки за напрямком “Теплова схема”.

- Коеф. ефективності системи
 - паровідборів ВУ – 2,53 т вип. води / т грійної пари

Показник **НЕ прийнятний**, свідчить про не завантаженість останніх корпусів ВУ..

- Питома витрата пари на виробництво - 48,5 % м.б.

Показник **Неприйнятний**, засвідчує значну енергоємність виробництва.

- Фактична витрата пари на завод - 57,1 тонн/год
- Питома витрата теплової енергії - 257,9 Мкал/т буряку
 - Показник Неприйнятний, засвідчує високу енергоємність виробництва.

Показники ефективності роботи ТЕЦ заводу

Детальні дані по всім потокам енергоносіїв (пари та конденсату) в системі ТЕЦ наведенні у Додатку 3 у вигляді роздруки за напрямком “Енергетика”.

Фактичні параметри гострої пари на парові турбіни – 19,5 ата / 340 °С

Інформація:

Такі параметри гострої пари на парові турбіни:

- вважаються в теплоенергетиці цукрового виробництва – низькими !
- обумовлюють високі (11-13 ккВт.год) питомі витрати пара на вироблення електричної потужності;
- обумовлюють пропуск значної кількості пара через турбіну зля задоволення потреби заводу та ТЕЦ в електричній потужності;
- обмежують (на високому, не енергоощадливому рівні) паро споживання цукрого заводу тепло-енергетичним балансом, що склався на заводі.

- Номінальна потужність турбогенератора № 1 – **2500** кВт
- Номінальна потужність турбогенератора № 2 – **2500** кВт
- Фактична потужність турбогенератора № 1 – **1800** кВт
- Фактична потужність турбогенератора № 2 – **2000** кВт
- Електричний зв'язок з РЕС – **відсутній**.
- Закупівля електричної потужності від РЕС в сезон перероблення буряка – **не здійснювалась**.

Витрата гострої пари для технологічних потреб заводу від РОУ – **1,5 – 2,5** т/год.

Інформація:

Незначний пропуск пари через РОУ засвідчує незадовільний теплоенергетичний баланс “теплота-електроенергія”, що склався на заводі і неможливість помітного зменшення паро споживання без суттєвої реконструкції ТЕЦ або закупівлі певної частини електроенергії від РЕС.

Баланс палива в ТЕЦ виглядає таким чином:

- Паливо, спалене в котлах ТЕЦ – **121,6 тис. м3/добу**
- **В т.ч.:**
 - На відпуск теплової енергії **108,0 тис м3/добу. %, (88,7 %)**
 - На відпуск електричної енергії **13,7 тис м3/добу. (11,3 %)**

Інформація:

З наведеного балансу палива стає зрозумілим, що електроенергія власного вироблення в ТЕЦ цукрового заводу на є “бескоштовною”.

Баланс електроенергії в системі ”завод - ТЕЦ” виглядає таким чином:

Всього - 4000 кВт - 100 %

в т.ч.

від власних турбогенераторів – 4000 кВт (1000,0 %)

від енергосистеми – 0 кВт (0,0 %)

на завод - 3370 кВт (84,3 %)

на власні потреби ТЕЦ - **630 кВт (15,8 % від потужності, виробленої власними турбогенераторами)**

- Питома витрата електроенергії на перероблення буряку **28,0 кВт.год / т буряку**
- Середньодобова витрата природного газу в ТЕЦ **121,6 тис м3/добу**
- Вироблено гострої пари котлами - **55,6 т/год**

- Питома витрата палива на відпущену від ТЕЦ теплоенергію - на
167,0 кг.уп/Гкал
- ККД ТЕЦ по відпуску теплоенергії - **85,6 %**
- Питома витрата палива на відпущенну від ТЕЦ електроенергію
Показник НЕ прийнятний, засвідчує високі витрати електроенергії на власні потреби ТЕЦ.
192,3 г у.п./кВт.год
- ККД ТЕЦ по відпуску електроенергії - 64,0 %
- Питома (об'єднана) витрата палива в ТЕЦ - 4,89 % до маси буряку

Висновки енергетичного аудиту.

Енерготехнологія цукрового заводу має витрату умовного палива на перероблення буряка – **4.87 %** до маси буряка, що на **65 %** перевищує європейський рівень (**3.0 %** до маси буряка).

Система існуючої випарної установки не має можливості (по 3-му, 4-му та 5-му корпусам сприйняти ефективну систему паровідборів, здатну компенсувати втрату продуктивності за умови навіть неповного використання ВЕР. Загроза суттєвого зниження температур вторинної пари цих корпусів – очевидна.

Енергетична баз ТЕЦ (низькі параметри гострої пари) не дозволяють економити пару без закупівлі певного обсягу електричної потужності від РЕС. Публікація по проблемі низьких параметрів гострої пари в ТЕЦ цукрових заводів відома.

1.4. ДОЦІЛЬНІСТЬ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ЗА ТЕМОЮ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ.

Порівняння фактичних і гранично-досяжних експлуатаційних параметрів наведено в табл. 1.2.

Таблиця 1.2.

Порівняння числових значень фактичних експлуатаційних параметрів середньо-статистичного цукрового заводу та «європейських» параметрів.

№ з.п.	Найменування параметра	Од. виміру	Режим експлуатації		Різниця параметрі в	Ефект
			Факт.	Енергоеф. (Європ)		
1	Дигестія бурякової стружки	%	14,6	16,88	(-) 2,3 % Зменшення	Негатив
2	Відбір з дифузії (Відкачка) дифузійного соку	% до маси буряка	117,0	115,2 (110,0)	(+) 1,8 Зростання	Негатив
3	Концентрація дифузійного соку		13,8	16,3	(-) 1,8	Негатив

5	Число ступенів випаровування випарної установки		5	6	(+) 1,8 Зменшення	
6	Коефіцієнт ефективності системи паровідборів випарної установки		2,51	3,51	(+) 1,8 Зменшення	
7	Концентрація «густого» сиропу на виході з ВУ		59,0	70,0	(+) 1,8 Зменшення	
8	«Втрата» температури соковим потоком в системі обладнання цукрового заводу		19,0 °C	11 °C	(+) 1,8 Збільшення	
9	Питома витрата «технологічної» пари на перероблення буряка (вироблення цукру)	% до маси буряка	48,4	28,6	(+) 1,8 Збільшення	
10	Питома витрата теплової енергії на перероблення буряка (вироблення цукру)	Мкал / т буряка	257,4	155,8	(+) 1,8 Збільшення	
11	Питома витрата «умовного палива» на перероблення буряка	% до маси буряка	4,87 %	3,02	(+) 1,8 Збільшення	
12	Питома витрата реального палива (природного газу) на перероблення буряка (вироблення цукру)				(+) 1,8 Збільшення	
13	Початкові параметри гострої (енергетичної) пари в ТЕЦ	--	19,5 бар(а) /340 °C	35 бар(а) /435 °C	(+) 1,8 Зменшення	Негатив
14	Питома витрата енергетичної пари на вироблення електроенергії в турбо-установці на базі парової турбіни з протитиском	кг / (кВт·год)	13,0	9,07	(+) 1,8 Збільшення	Негатив
15	Доля системи власних потреб ТЕЦ в електроенергіїТ	%	15,8 %	7,9 %	(+) 1,8 Збільшення	
16	Питома витрата електроенергії на перероблення буряку	кВт.год/ (т буряка)	28,6	28,0	(+) 1,8 Збільшення	
17	ККД парогенераторів	%	89 %	91 %	(+) 1,8 Збільшення	
18	Питома витрата умовного палива на відпущену від ТЕЦ теплову енергію	кг у.п/ Гкал	168,8	164,0	(+) 1,8 Збільшення	
19	Питома витрата умовного палива на відпущену від ТЕЦ електроенергію	г у.п/ (кВт.год)	194,5	167,4	(+) 1,8 Збільшення	

В раховуючи отримані данні і, маючи в розпорядженні інструмент для дослідження (програмний комплекс ІПРЕН УДУХТ), в кваліфікаційній роботі визначено кількісний вплив основних експлуатаційних параметрів цукрового виробництва на показники енергетичної ефективності перероблення буряка (вироблення цукру) – питомі витрати пари, теплової енергії та палива.

ЧАСТИНА 2.

Науково-технічні результати дослідження.

Науково-технічними результатами кваліфікаційної роботи є результати моделювання енерго-технологічного комплексу цукрового заводу на базі статичної математичної моделі, створеної в Інституті проблем енергетики НУХТ.

В розпорядження автора дослідження для проведення необхідних розрахунків було надано відповідний програмно-обчислювальний комплекс «Технологія-Теплотехніка-Енергетика», адаптований для використання ПЕОМ.

Аналіз моделі в цілому та аналіз структури застосованих розрахункових формул, що пов'язують між собою експлуатаційні параметри процесів перероблення цукрових буряків на товариний цукор-пісок засвідчує наявність кількісного взаємозв'язку між експлуатаційними параметрами технології цукрового виробництва.

Виконані автором аналітичного дослідження розрахунки дозволили отримати результати, які мають необхідні ознаки науково-технічних результатів (у т.ч. отримання нових фактів, наступність та новизна отриманих знань), а саме:

- Встановлення кількісного впливу **дигестії** (сахаровмісту) бурякової стружки на величину споживання грійної пари продуктовим відділенням цукрового заводу.
- Встановлення кількісного впливу **відбору соку з дифузійної установки** (т.зв. «відкачки» соку) – $G_{\text{відк}}$, % до маси буряка, на експлуатаційні параметри системи тепло споживання цукрового заводу.
- Встановлення кількісного впливу **концентрації сиропу** з випарної установки заводу – $CP_{\text{сир}}$, %CP, на експлуатаційні параметри системи тепло споживання цукрового заводу та на рівень витрати «технологічної» на перероблення буряку (тобто, на вироблення цукру).
- Встановлення кількісного впливу **коефіцієнта паро-продуктивності** системи паровідборів випарної установки – $K_{\text{ВУ}}$, тонн випареної води / тонну «грійної пари» на рівень витрати «технологічної» на перероблення буряку (тобто, на вироблення цукру).
- Встановлення впливу кількості **ступенів випаровування** випарної установки – $n_{\text{ступ}}$, од, на експлуатаційні параметри системи тепло споживання цукрового заводу.
- Вплив параметрів гострої (енергетичної) пари в ТЕЦ на експлуатаційні параметри енерго-технологічного комплексу «Завод - ТЕЦ»

2.1. ПЕРЕЛІК ТЕРМІНІВ ТА УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ.

Технологічна пара - пара (в стані термодинамічного насичення або в стані незначного (+15...+30 °С), що використовується в системі теплоспоживання цукрового заводу і має тиск, відповідно регламентованого цукровим виробництвом тиску .

Гостра (енергетична пара) - пара високого тиску (до 35 бар(а)) і високого перегріву відносно стану насичення (до 435 °С), що використовується в системі джерела постачання теплової енергії і електричної енергії для потреб цукрового заводу.

Відпрацьована пара – пара, отримана на виході з парової турбіни з протистиском.

Редукована пара – пара, отримана на виході з редукційно-охолоджувальної установки, що має тиск технологічної пари.

Охолоджена пара – пара, отримана на виході з редукційно-охолоджувальної установки після її додаткового охолодження до регламентної температури.

Регламентні параметри – параметри, що визначені технологічним, теплотехнічним, енергетичним регламентом виробництва.

Дифузійна установка – енерготехнологічний комплекс (до структури якого входить у т.ч. система підведення теплової енергії), що реалізує технологічний процес вилучення цукру з бурякової стружки у потік дифузійного соку.

Випарна установка – енерготехнологічний комплекс (до структури якого входять т.ч. випарні апарати, система відведення різнотемпературних конденсатів з грійних камер випарних апаратів).

Утфель – згущений до стану кристаловмісного розчину цукру густий сироп з останнього корпусу випарної установки.

Реальне паливо – паливо, яке фактично використовується в системі ТЕЦ цукрового заводу.

Умовне паливо – віртуальне (не існуюче) паливо, що має загально прийняту питому теплоту згорання – 7000 ккал/кг (або 29300 кДж/кг).

Відкачка – специфічний термін цукрової термінології, означає витрату відбору дифузійного соку з дифузійного апарату.

2.2. ОСОБЛИВІСТЬ ОДИНИЦЬ ВИМІРУ ПАРАМЕТРІВ ЦУКРОВОГО ВИРОБНИЦТВА.

Загально прийнятою для цукрового виробництва системою представлення кількісних параметрів цукрового виробництва є представлення їх у вигляді «специфічно –відносних» одиниць виміру, а саме:

- для витрати будь якого продукту (пари, конденсату, соку ті інш) - використовується параметр «% до маси буряка»;
- для питомої витрати теплової енергії – «Мкал/ (т буряка)»;
- для питомої витрати електроенергії – кВт·год/ (т буряка);
- для питомої витрати палива - «% до маси буряка».

Використання існуючої форми представлення витратних параметрів цукрового виробництва обумовлено збереженням до теперішнього часу «історично сформованого підходу», який нівелював вплив на параметри та показники ефективності природного фактора – вмісту цукру у сировині – цукровому буряку («Дигестії»).

Дигестія, залежно від природних умов визрівання буряка, може мати значення від 10 % до 18 %, тобто відрізняться до 80 %. Відповідно, і параметри, і показники ефективності цукрових заводів мали би суттєво відрізняться.

Таким чином, використання «стандартно-технічних» одиниць виміру призводило би до непорівнюваності їх (у 20 – 80) % для різних цукрових заводів, що мали різні природні умови.

А використання одиниць виміру, які сформовані за принципом «відносно кількості сировини» – цукрового буряка, як виявилось, створило суттєво рівні числові значення експлуатаційних параметрів для цукрових заводів з різною дигестією сировини.

Перерахунок «специфічно-відносних» одних одиниць виміру в «стандартно-технічні» здійснюється за ф-лами, «привязаними» до виробничої потужності цукрового заводу:

- для масової витрати речовини (енергоносія або продукту) в одиницях виміру «т/год»:

$$G_{(т/год)} = G_{(\% \text{ до м.б.})} \cdot A / (24 \cdot 100) \quad (2.1)$$

де:

$G_{(т/год)}$ – витрата продукту у «стандартно-технічній» одиниці виміру – «т/год»;

$G_{(\% \text{ до м.б.})}$ – витрата продукту в одиниці виміру – «% до маси буряка»;

A – виробнича потужність цукрового заводу з перероблення буряка, тонн буряка/добу;

24 – число годин в добі;

100 – коефіцієнт, що корелює наявність %.

Приклад для A = 3000 т буряка на добу:

G (% до м.б) = 125; G (т/год) = $125 \cdot 3000 / (24 \cdot 100) = 156,3$ т/год.

- для питомої витрати умовного палива в одиницях виміру «кг у п/ т буряку»:

$$(b_{\text{техн}})^{\text{кг у.п}} = 10,0 \cdot (b_{\text{техн}})^{\% \text{ до м.бур}} / K_{\text{у.п}} \quad (2.2)$$

де:

$(b_{\text{техн}})^{\text{кг у.п/т бур}}$ – питома витрата умовного палива в одиницях виміру «кг у.п / т буряка»;

$(b_{\text{техн}})^{\% \text{ до м.бур}}$ – питома витрата умовного палива в одиницях виміру «% до маси буряка»;

10 – коефіцієнт, що корелює параметри формули – 100 (проценти) та 1000 (кг у тонні)

$K_{\text{у.п}}$ – коефіцієнт, що корелює співвідношення теплоти згорання умовного палива і реального палива.

В свою чергу, питома витрата умовного палива на перероблення буряка – $b_{\text{техн}}$, в одиницях виміру « % до маси буряка», розраховується (в системі «специфічно-відносних» одиниць виміру) за ф-лою:

$$b_{\text{техн}} = (q_{\text{техн}} \cdot b_{\text{т}} + e_{\text{техн}} \cdot b_{\text{е}}) \cdot 10^{-4} \quad (2.3)$$

де:

$q_{\text{техн}}$ – питома витрата теплової енергії на перероблення буряка, Мкал/(т буряка);

$e_{\text{техн}}$ – питома витрата електричної енергії на перероблення буряка, кВт·год/(т буряка);

$b_{\text{т}}$ – питома витрата умовного палива на відпущену від ТЕЦ теплову енергію, кг у.п/Гкал;

$b_{\text{е}}$ – питома витрата умовного палива на відпущену від ТЕЦ електричну енергію, г у.п/(кВт.год).

Наприклад, для цукрового заводу з показниками ефективності:

$$q_{\text{техн}} = 250 \text{ Мкал/т буряка};$$

$$b_{\text{т}} = 174 \text{ кг у.п/Гкал};$$

$$e_{\text{техн}} = 28,0 \text{ кВт·год} / (\text{т буряка});$$

$$b_{\text{е}} = 174 \text{ г у.п/ (кВт·год)}.$$

$$b_{\text{техн}} = (250,0 \cdot 174,0 + 28,0 \cdot 183,0) \cdot 10^{-4} = 4,86 \% \text{ до маси буряка.}$$

$$(b_{\text{техн}})^{\text{кг у.п}} = 10,0 \cdot 4,86 / 1,14 = 42,6 \text{ м}^3 \text{ газу / (т буряка)}$$

Для перерахунку «специфічно-відносних» одиниць виміру у загально прийнятій «стандартно - технічні» використовується формула:

2.3. ВПЛИВ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ПАРАМЕТРІВ НА ПОКАЗНИКИ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ЦУКРОВОГО ЗАВОДУ.

Аналіз структури (а саме вихідних даних) математичної моделі енерго-технологічного комплексу цукрового заводу засвідчує, що до її складу входить велика кількість експлуатаційних параметрів цукрового виробництва, а саме:

- по технології цукрового виробництва - 71 параметр;
- по теплотехніці цукрового виробництва - 215 параметрів;
- по енергетиці цукрового виробництва - 173 параметра.

Повний перелік експлуатаційних параметрів цукрового виробництва наведено в Додатку 2.

Для дослідження впливу експлуатаційних параметрів на показники ефективності цукрового виробництва обрано **три** технологічні параметри, **два** теплотехнічні параметри і **один** енергетичний параметр, а саме:

Технологічні параметри:

1. Дигестія бурякової стружки;
2. Відбір дифузійного соку з дифузійного апарата;
3. Концентрація густого сиропу з випарної установки;

Теплотехнічні параметри:

4. Коефіцієнт паропродуктивності системи відборів вторинної пари з корпусів випарної установки;
5. Число ступенів випаровування випарної установки;

Енергетичні параметри:

6. Параметри гострої (енергетичної) пари з парогенераторів ТЕЦ.

Методом дослідження обрано – метод математичного моделювання енерготехнологічного комплексу цукрового заводу, з використанням реальних числових значень технології, теплотехніки та енергетики.

Інструментом дослідження обрано програмний комплекс, створений в Інституті проблем енергетики УДУХТ, в якому реалізовано «статичну» математичну модель енерготехнологічного комплексу цукрового заводу.

Використання програмного забезпечення дозволило визначити вплив кожного з обраних параметрів на показники ефективності виробництва, зберігаючи незмінними числові значення решти експлуатаційних параметрів.

Як об'єкт дослідження автором обрано «модельний» цукровий завод, який має типове для цукрових заводів України технологічне, теплотехнічне, енергетичне обладнання, що надасть можливість використати результати дослідження для еальних цукрових заводів України.

2.3.1. Вплив дигестії бурякової стружки.

Дигестія бурякової стружки (тобто, вміст цукру) – $D_{г\text{струж}}$, % СР, відноситься до групи основних технологічних параметрів цукрового виробництва, оскільки за технологією перероблення буряку на цукор-пісок, вміст цукру в стружці визначає витрату всіх технологічних потоків цукрового виробництва і, відповідно, витрату теплової та електричної енергії на теплотехнологічну обробку цих потоків.

Проведений аналіз балансових співвідношень технологічних параметрів цукрового виробництва дозволив встановити, що збільшення параметра $D_{г\text{струж}}$, обумовлює []

- збільшення концентрації цукру в потоках дифузійного соку на всіх механічних та теплових етапах його обробки;
- збільшення вмісту цукру в густому сиропі з випарної установки;
- збільшення витрати утфелів в продуктовому відділенні;
- збільшення витрати грійної пари на нагрівання, випарування та уварювання густого сиропу до стану «утфелів»;
- збільшення парового навантаження на випарну установку заводу;
- збільшення витрати палива на перероблення буряку.

Залежно від сорту насіння і умов вирощування цукрового буряку числові значення $D_{г\text{струж}}$ знаходяться в межах від 10 %СР до 18 %СР.

Стандарту числового значення $D_{г\text{струж}}$ в цукровій галузі – не існує. Досвід експлуатації цукрових заводів засвідчує – чим вища $D_{г\text{струж}}$, тим більше товарного цукру отримує цукровий завод з тонни переробленого буряку і тим меншу собівартість має його продукція – цукор-пісок.

Цукрові заводи, у разі надходження в переробку бурякової стружки з меншою або більшою дигестією отримують експлуатаційні проблеми:

- заводи, у яких тепла схема спроектована на надходження стружки з високою (17,0 % – 19,0 %), а в переробку надходить стружка з низькою (11,5 % - 14,0 %) дигестією – отримують сироп з випарної установки (ВУ) з низькою концентрацією і знижують показники теплової ефективності своїх теплових схем;
- заводи, у яких тепла схема спроектована на надходження стружки з низькою (13,0 % – 15,0 %), а в переробку надходить стружка з високою (17,0 % - 19,0 %) дигестією – отримують уже в 4-му корпусі ВУ сироп підвищеної концентрації, що ускладнює роботу станції фільтрації сиропу, і потребують або зниження продуктивності, або впровадження інших технічних рішень.

Аналіз профільної літератури засвідчив, що вплив величини дигестії стружки на експлуатаційні параметри цукрового заводу обумовлюється механізмом дифузійного процесу у дифузійному апараті.

Всі експлуатаційні параметри системи тепло споживання цукрового заводу залежать від величини співвідношення «Вода-Стружка», який організовано оператором дифузійного апарата.

Як свідчить досвід експлуатації дифузійних апаратів вказане співвідношення може експлуатаціо (тобто, оператором) підтримуватися від 0,7 до 1,3.

Тобто витрата живильної води в дифузію може бути і менше і більше витрати стружки.

Той або інший рівень вказаного співвідношення визначає експлуатаційний рівень ВТРАТ цукру в жомі.

На рис. 2.1. наведено результати впливу параметра «дифузійного» параметра – $(ДГ_{\text{струж}} - СВ_{\text{диф.сока}})$ на отримане в дифузійному апараті співвідношення «Вода-Стружка»

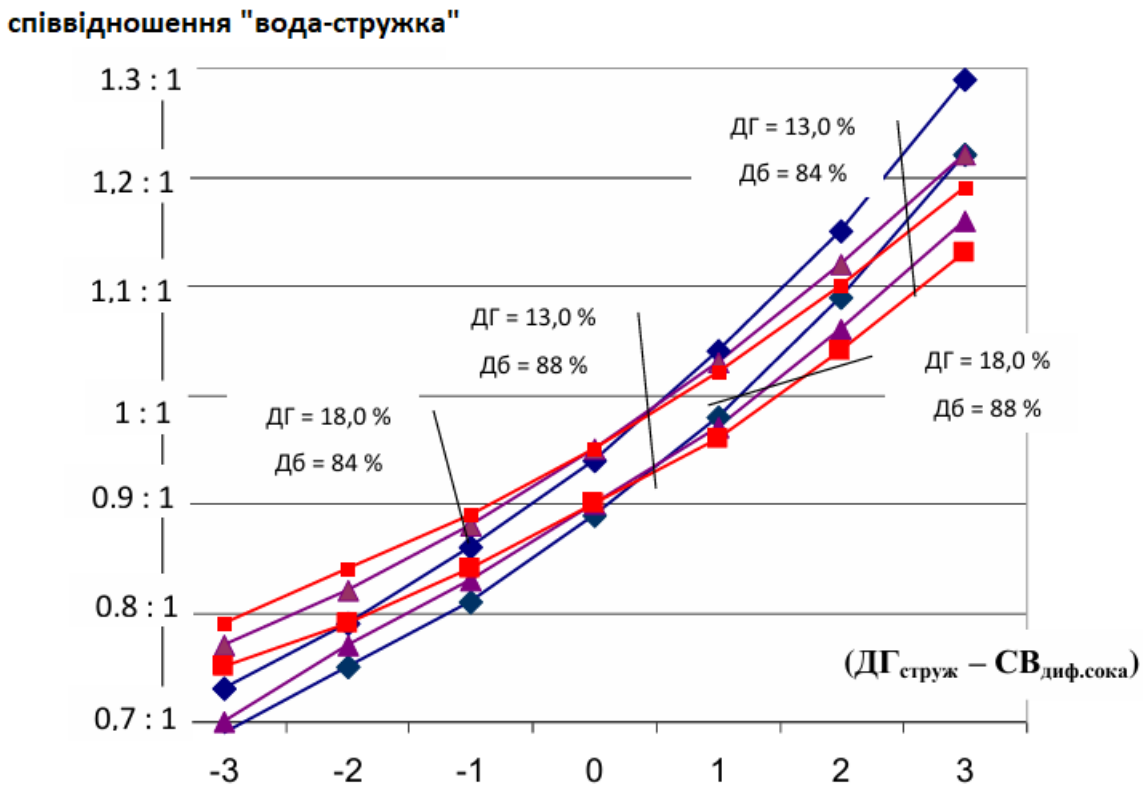


Рис.2.1. Вплив «дифузійного» параметра $(ДГ_{\text{струж}} - СВ_{\text{диф.соку}})$ на співвідношення «Вода-Стружка» для дифузійного апарата.

Як засвідчують результати оброблення експериментальних даних зі збільшенням в дифузії співвідношення «Вода-Стружка», тобто, зі збільшенням витрати води в

дифузійний апарат – величина «дифузійного» параметра» ($ДГ_{\text{струж}}$ – $СВ_{\text{диф.соку}}$) збільшується, тобто в систему очищення дифузійного соку надходить більш висока витрата води.

На рис. 2.2. наведено результати авторської обробки отриманих експериментальних даних, впливу на величину відбору соку («відкачки») з дифузійної установки «дифузійного» параметру ($ДГ_{\text{струж}}$ – $СВ_{\text{диф.соку}}$).

**Відкачка соку з
дифапарату, % м. бур**

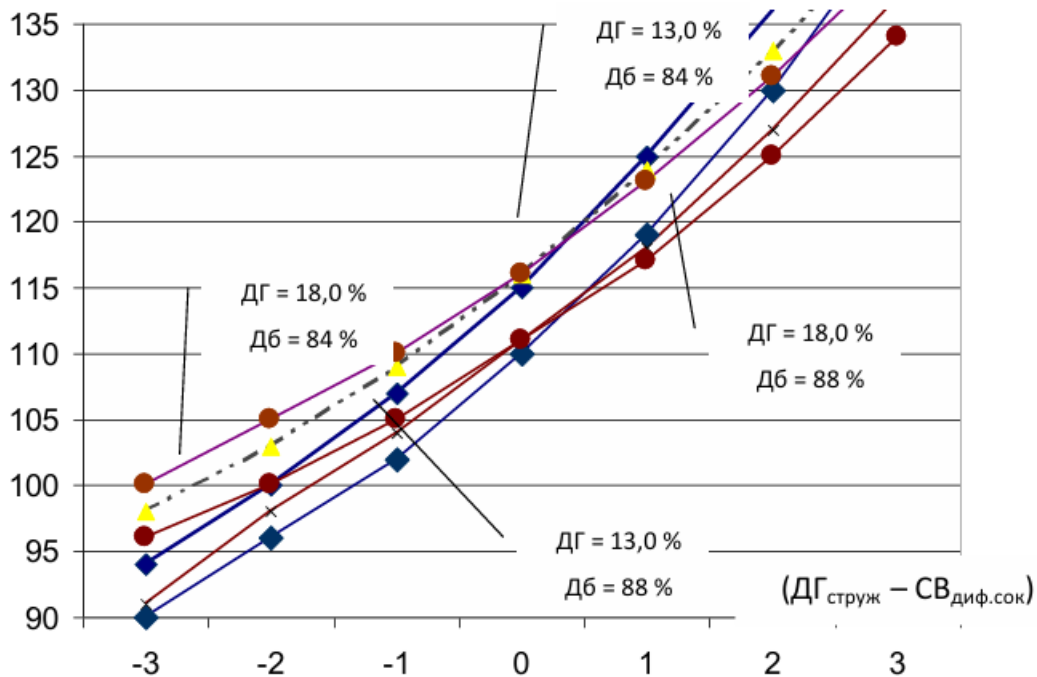


Рис. 2.2. Вплив параметру ($ДГ_{\text{струж}}$ – $СВ_{\text{диф.соку}}$) на відбір дифузійного соку із дифузійного апарату.

Як засвідчують експериментальні дані (рис. 2.1 і 2.2) зростання дигестії стружки призводить до збільшення відбору соку (відкачки соку) з дифузійної установки.

Результати авторського моделювання впливу дигестії бурякової стружки на ключові експлуатаційні параметри цукрового заводу за умови відсутності технічних рішень з підвищення паропродуктивності системи паровідборів випарної установки заводу, наведені в табл. 2.1.

Таблиця 2.1.

Вплив дигестії бурякової стружки.

№ з.п.	Дигестія стружки, %	Витрата соку на ВУ, % м.б	Концентрація дифузійного соку, %СР	Концентрація соку перед ВУ, %СР	Експлуатаційно само-встановлені параметри системи тепло споживання цукрового заводу			
					Концентрація сиропу з ВУ, % СР	Витрата грійної пари на вакуум-апарати 1-го продукту, % м.б	Кількість випарованої води в ВУ, % м.б.	Питома витрата теплової енергії, Мкал/т бур.
1	19,0	119,0	18,5	16,4	66,1	12,4	93,3	222,2
2	17,0	119,0	16,5	14,6	63,0	12,7	93,8	222,5
3	15,0	119,0	14,5	12,8	59,5	13,3	95,9	228,0
4	13,5	119,0	13,0	11,5	56,7	13,9	97,3	231,0

Висновки дослідження:

Зростання дигестії бурякової стружки, відповідно, 13,5; 15,0; 17,0; 19,0 % СР, за умови підтримання відбору соку з дифузійного апарата на незмінному (119,0 % до маси буряка) рівні обумовлює зміну значного числа експлуатаційних параметрів, а саме:

1. Концентрація дифузійного соку зростає, набуваючи значення, відповідно, 13,0%; 14,5; 16,5; 18,5 % СР.
2. Концентрація сиропу з ВУ зростає, набуваючи значення, відповідно, 56,7; 59,5; 63,0; 66,1 % СР.

Повні результати моделювання технологічного відділення «модельного» цукрового заводу наведені в Додатку 4.

Основні результати моделювання технологічного відділення «модельного» цукрового заводу наведені в табл. 2.2.

Таблиця 2.2.

Результати моделювання.

№ з.п.	Найменування параметра	Од. вим.	Дигестія стружки		Різниця параметрів +2 % СР (Збільшення)
			17,0 %	19,0 %	
1	Продуктивність заводу		3000		Незмінна
2	Витрата дифузійного соку		133,2	122,4	+ 10,8 (Збільшення)
3	Концентрація дифузійного соку		13,4	15,8	+2,4 %(Збільшення)
4	Параметр (Дг – СР _{диф.соку})	% СР	2,7	1,5	
5	Витрата сиропу з ВУ		25,6	28,8	+3,2 (Збільшення)
6	Концентрація сиропу з ВУ		68,0 %		Незмінна
7	Витрата утфеля 1-го прод.		30,5	32,8	+2,3 (Збільшення)
8	Витрата утфеля 2-го прод.		10,2	11,6	+1,4 (Збільшення)
9	Витрата утфеля 3-го прод.		7,9	8,9	+1,0 (Збільшення)
10	Витрата меласи		4,8	5,4	+0,6 (Збільшення)
11	Витрата грійної пари на уварювання утфелів 1-го продукта		12,1	13,1	+1,0 (Збільшення)
12	Витрата грійної пари на уварювання утфелів 1-го продукта		3,4	3,8	+0,4 (Збільшення)
13	Витрата грійної пари на уварювання утфелів 1-го продукта		2,0	2,3	+0,3 (Збільшення)
14	Сумарна витрата грійної пари на уварювання утфелів		17,5	19,2	+1,7 (Збільшення)

Дифузійний апарат – це тепло технологічний агрегат, в якому реалізовано процес дифузії (вилучення) цукру з бурякової стружки у вигляді розчину цукру невисокої (в межах (11 %СР – 15 %СР) його концентрації в воді, який отримав назву – «дифузійний сік».

Дифузійний апарат цукрового виробництва в системі цукрового виробництва є основним агрегатом дифузійної установки.

Відкачка (відбір) дифузійного соку з дифузійної установки – $G_{\text{відк}}$, відноситься до групи основних тепло-технологічних параметрів цукрового виробництва, оскільки її числове значення (від 90 до 140), % до маси буряка, вносить в систему теплоспоживання цукрового заводу щораз більшу кількість, води (в складі соку), яку потрібно випарити.

Зрозуміло, що чим менше числове значення відкачки, тим менше води (в соковому потоці) потрапляє для оброблення і тим менше витрата теплової енергії на її випаровування.

Завданням, поставленим кваліфікаційною роботою, є виявлення кількісного впливу зміни відбору соку з дифузії на теплотехнічні параметри системи тепло споживання цукрового заводу, а саме:

- на питому витрату «технологічної» пари на перероблення буряка;
- на питому витрату теплової енергії на перероблення буряка;
- на концентрацію сиропу з ВУ;
- на витрату грійної пари на уварювання утфеля 1-го продукту – саму енергоємну операцію цукрового виробництва.
- на температури вторинної пари в ступенях випаровування ВУ;

Результати моделювання «модельного» цукрового заводу із:

- незмінною системою паровідборів ВУ;
- відсутністю регулювання паропродуктивності ВУ;
- збільшенням подачі живильної в дифузійний апарат;

представлені в Додатку 5, а основні з них наведені в табл. 2.4.

Таблиця 2.4.

**Таблиця впливу величини відбору дифузійного соку
на теплотехнічні параметри цукрового заводу.**

			Числове значення відбору дифузійного соку, % до маси буряка			
	Назва параметра	Од виміру	104	114	119	124
1	Концентрація соку на вході в ВУ		14,0	12,8	12,2	11,7
2	Концентрація сиропу на виході з ВУ		67,8	61,0	59,5	56,1
	Витрата грійної пари на уварювання утфелю 1-го продукту		9,5	12,2	13,0	14,5
3	Коефіцієнт паропроодуктивності системи паровідборів ВУ		2,57	2,53	2,53	2,51
4	Питома витрата «технологічної» пари на перероблення буряка		37,9	41,4	42,7	44,5
5	Годинна витрата пари за завод		37,9	41,4	42,7	44,5
6	Питома витрата теплової енергії на перероблення буряка		201,7	220,3	227,2	237,0

Висновки дослідження:

- Збільшення відбору соку з дифузійного апарата призводить до:
 - зменшення концентрації соку на ВУ;
 - до зменшення концентрації сиропу з ВУ;
 - до збільшення витрати пари на виробництво;
 - до збільшення питомої витрати теплової енергії на перероблення буряка;
 - до збільшення витрати палива на виробництво;

і, як наслідок, до збільшення енергоємності виробництва цукру, і до збільшення «заводської» собівартості цукру.

2. Збільшення відбору соку з дифузійного апарата обумовлює необхідність впровадити в схему випарної установки одну із систем регулювання її паропродуктивності, для певного зменшення його негативно впливу.

Моделювання цукрового заводу дозволяє спрогнозувати вплив збільшення відбору соку з дифузії на всі теплотехнічні параметри і показники ефективності виробництва за умови реалізації різних систем регулювання паропродуктивності випарної установки.

Зміну питомої витрати умовного палива на перероблення буряка, отриману за результатами дослідження, в залежності від величини відбору дифузійного соку з дифузійного апарату наведено на рис. 2.5.

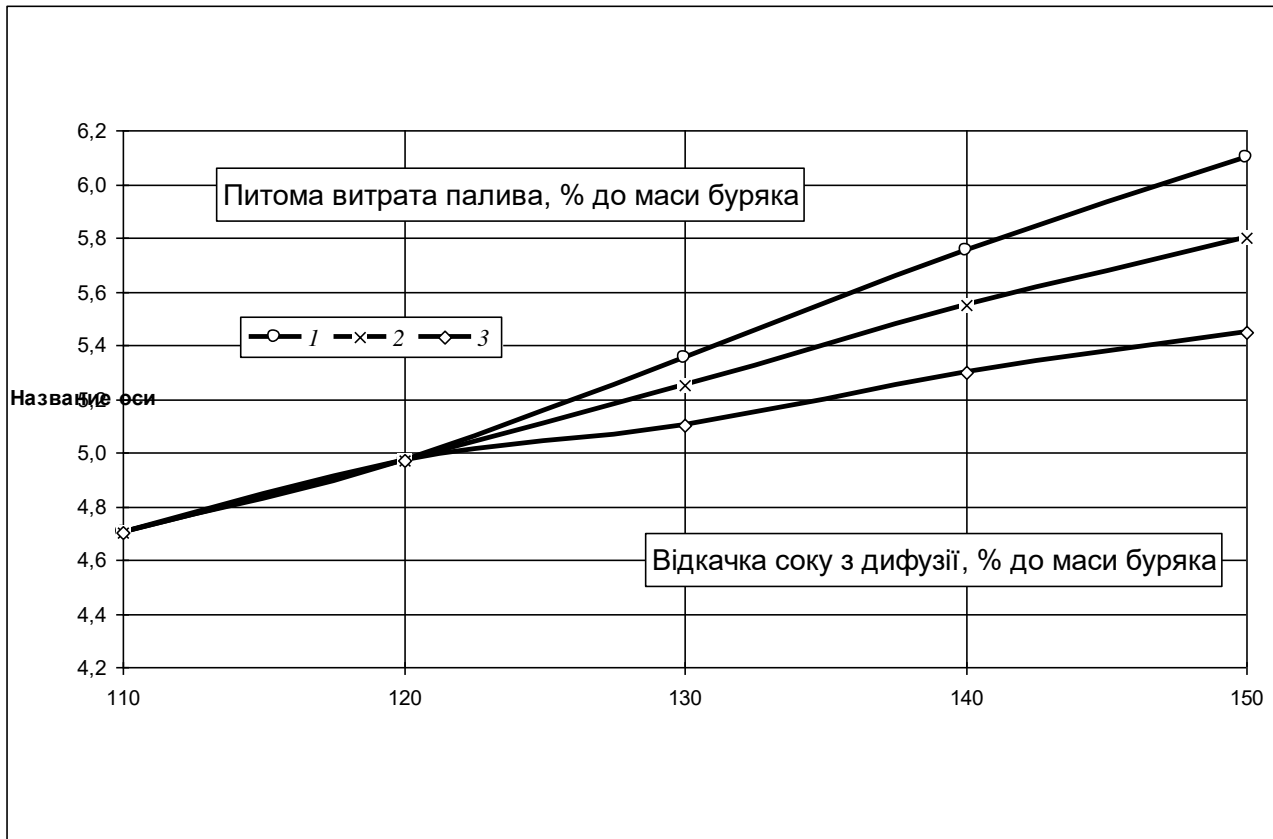


Рис 2.5. Вплив відкачки соку з дифузії на питому витрату палива на перероблення буряка. Варіанти експлуатаційних рішень з регулювання паропродуктивності випарної установки: **1** - без регулювання ВУ; **2** – з регулюванням ВУ за рахунок виходу вторинної пари 5 корпусу ВУ на конденсатор; **3** - з регулюванням ВУ за рахунок перерозподілу відборів вторинної пари.

Висновки дослідження:

Негативний вплив збільшення відкачки соку призводить:

- до збільшення витрати води, яку належить випарити для одержання сухого цукру-піску;
- до збільшення витрати грійної пари на нагрівання сокового потоку перед технологічними станціями обробки дифузійного соку;
- до збільшення поверхні теплообміну відповідних підігрівників сокового потоку;
- до необхідності збільшення поверхні теплообміну ступенів випаровування (корпусів) випарної установки;
- до збільшення витрати технологічної пари для випарної установки і на завод в цілому;
- до збільшення витрати теплової енергії і, відповідно, до збільшення витрати палива на виробництво цукру;
- збільшення «заводської» собівартості цукру-піску.

За технологічним регламентом цукрового виробництва (перероблення цукрового буряка) оперативний персонал заводу має забезпечити регламентну концентрацію густого цукрового сиропу на виході з останнього корпусу випарної установки.

В розпорядження оперативного персоналу заводу є три варіанта діяльності:

- не здійснювати регулювання концентрації сиропу (за погодженням зі службою енергоменеджменту заводу);
- здійснювати регулювання концентрації сиропу за рахунок організації виходу вторинної пари з останнього корпусу ВУ в конденсатор, погодившись з втратою відповідної кількості пари теплової енергії в навколишнє середовище. (Експлуатаційний ресурс «вихід пари на конденсатор» – завжди передбачено проектом випарної установки заводу).
- здійснювати регулювання концентрації сиропу за рахунок збільшення паропродуктивності 1-го корпусу ВУ, використовуючи (за його наявності) ресурс проектно-передбаченого ресурсу «пере випаровування» випарної установки.

Збільшення відкачки соку з дифузії призводить до перевитрати палива на виробництво, рівень якої залежить від характеру регулювання СР сиропу з ВУ.

2.3.3. Вплив паропродуктивності системи відборів вторинної пари з корпусів випарної установки

Паропродуктивність системи відборів вторинної пари корпусів ВУ вимірюється – коефіцієнтом паропродуктивності - $K_{ВУ}$, тонн випареної в ВУ води / тонн «технологічної» пари, витраченої на ВУ пари.

Згідно теплотехнічного регламенту експлуатації випарної установки цукрового заводу нагрівання практично всіх споживачів теплової енергії цукрового заводу (піді-

грівників, вакуум-апаратів та інш.) здійснюється не високо-температурною (**130 –140**) °С «технологічною» парою, отриманою від парової турбіни і РОУ, а різно-температурними (**85 – 125**) °С вторинними парами відібраними від всіх корпусів випарної установки.

Можливість використання різно-температурних парів обумовлена тим термодинамічним фактом, що кількість теплової енергії конденсації всіх низько-температурних вторинних парів і високо-температурної «технологічної» пари практично однакові і мають значення в межах **2310 – 2145** кДж/кг (різниця становить в межах **7 %**).

Залежно від розподілу споживачів вторинної пари за певними різно-температурними відбрами пари з певних корпусів ВУ числове значення коефіцієнта паро продуктивності системи відборів пари ВУ – $K_{ВУ}$, т в.в / т т.п, може мати значення від **1,80** (у разі не ефективної системи розподілу) до **2,85** (у разі максимально ефективного розподілу).

Принипова схема системи паровідборів з корпусів випарної установки наведена на рис. 2.5.

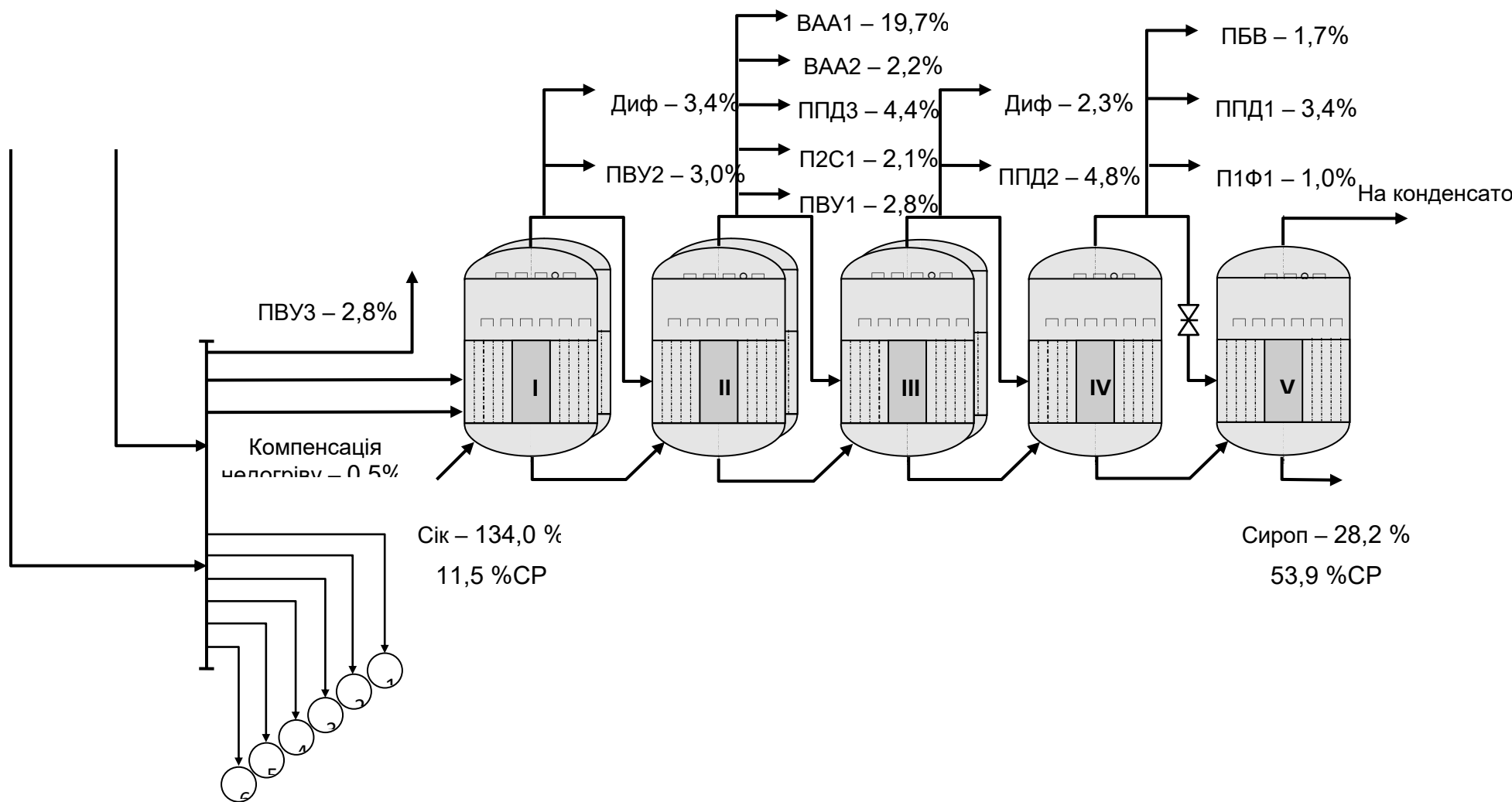


Рис. 2.6 Принципова схема паровідборів 5-ти корпусної випарної установки цукрового заводу.

За своєю системою формування параметр $K_{ВУ}$ функціонально пов'язаний з параметром $СР_{сир}$.

Враховуючи цю обставину, вплив параметра $K_{ВУ}$ в якісному плані аналогічний впливу параметра $СР_{сир}$ – «чим вище значення $K_{ВУ}$, тим менша витрата пари, теплової енергії і палива на перероблення буряку».

Цифрові значення експлуатаційних параметрів, отриманих за результатами дослідження наведені в табл. 2.4.

Таблиця 2.4.

Вплив продуктивності системи відборів вторинної пари корпусів ВУ– $K_{ВУ}$ на експлуатаційні параметри цукрового заводу.

Но мер з.п.	Назва параметра	Од. виміру	Коеф. паропродуктивності системи паровідборів - $K_{ВУ}$	
			$K_{ВУ} = 2,35$ (Система не ефективна)	$K_{ВУ} = 2,85$ (Система ефективна))
1	Виробнича потужність заводу	т буряка на добу	3000 (125 т /год)	
2	Вихід цукру з сировини (13,6 %)	т/год	17,0	
3	Відкачка соку	% до м.б	125,1	
4	СР соку перед ВУ		14,9	
5	Крнцентрація густого сиропу з ВУ	% СР	60,0	72,0
6	Питома витрата теплової енергії на перероблення буряка	Мкал/т бур	237,7	205,6
7	Витрата технологічної пари на виробництво цукру	т/год	58,7	50,8

Всі розрахунки підтверджені відповідними математичними розрахунками , наведеними в Додатку 7.

Висновок. Чим ефективніше сформована система паровідборів випарної установки, тобто, чим вище значення $K_{ВУ}$, тим енергоощадливіша система тепловикористання цукрового заводу і тим менша витрата «технологічної» пари, менша витрата теплової енергії і палива на виробництво цукру.

2.3.4. Вплив числа ступенів випаровування випарної установки.

Згідно загально прийнятого теплотехнічного регламенту для цукрових заводів України випарні установки (ВУ) мають 5 ступенів випаровування фільтрованого дифузійного соку.

ВУ формуються або на базі трубчатих (з довжиною труб до 4,5 м) випарних апаратів з природною циркуляцією, або трубчатих (з довжиною до 12,0 м) випарних апаратів, з нисхідною течією соку, т.зв. «плівкових» апаратів.

В умовах реальної експлуатації випарних установок виникають виробничі (як правило, аварійні) ситуації які «змушують» оперативний персонал заводу відключати з експлуатації один (або два) випарних апарата.

Тобто, ситуаційно перетворювати 5-ти корпусну ВУ в 4-х корпусну ВУ.

В результаті зміни числа ступенів випаровування отримуть зміну своїх числових значень наступні параметри ВУ:

- n – ний корпус ВУ виводиться з експлуатації з обґрунтованих причин;
- відбори пари з n – корпусу мають бути перенаправлені тільки на відбір пари з попереднього корпусу, що має вищу температуру і забезпечить прийнятний (вищий за регламентний) температурний напір для його функціонування.

Зрозуміло, що перенаправлення n - відбору на відбір пари з наступного ($n+1$) корпусу ВУ організаційно неможливе, оскільки вторинна пара його має суттєво (на 5-8 °С) нижчу температуру і не забезпечить регламентний температурний напір теплопередачі споживача).

Таблиця 2.3.

Розрахункові результати виявлення впливу числа ступенів випаровування ВУ на експлуатаційні параметри цукрового заводу.

Номер з.п.	Назва параметра	Ум позн. параметра	Число ступенів випаровування ВУ		
			5	4	3
1	Виробнича потужність заводу	т буряка на добу / т/год	4320 (160 т /год)		
2	Вихід цукру з сировини (13,5 %)	т/год	21,6		
3	Поверхня теплообміну корпусів ВУ	м ²	I: 3000; II: 3000; III: 2800; IV:1800;	I: 3000; II: 3000; III: 2800; IV:1800.	I: 3000; II: 3000; III: 2800 IV: 0

4	Сумарна поверхня теплообміну корпусів ВУ	м ²	11600	10600	8800
5	Температура «технологічної» пари в грійній камері I корпусу ВУ	°С	138,0 °С		
6	Температура вторинної пари з останньої ступені випаровування ВУ	°С	101,6	88,4	79,4
7	Наявний температурний напір теплопередачі для ВУ в цілому	°С	36,4	49,6	58,6
8	Відкачка соку	% до м.б		125,1	
9	СР соку перед ВУ			16,0	
10	Ср соку після ВУ		68,0 %	65,0 %	60,8 %
11	Питома витрата теплової енергії на перероблення буряку	Мкал/ (т буряка)	252,0	258,0	263,1
12	Коефіцієнт паропроодуктивності системи паровудборів ВУ- К _{ВУ}	т в.в/т т.п.	2,27	2,17	2,07
	Витрата «технологічної пари» на завод	т/год	77,8	78,7	80,3

Як засвідчили результати дослідження, внаслідок виведення з експлуатації 4-тої і 5-тої ступенів випаровування і перенесення їх відборів пари на 3-ю ступінь випаровування, тобто, зменшення числа ступенів випаровування на «діючому» цукровому заводі призводить до наступних наслідків:

- концентрація густого сиропу з останнього корпусу ВУ зменшилася від 68 % СР до 65,0 %СР і 60,6 %СР%
- витрата «технологічної» пари на перероблення буряка зросла від 77,8 до 78,7 і 80,3 т/год.
- питома витрата теплової енергії на перероблення буряка зросла від 255,0 до 258,0 і до 263,1Мкал/(т буряка) .

- коефіцієнт паропродуктивності паровідборів ВУ зменшився від 2,27 до, відповідно, 2,17 і 2,07

Цифрові значення експлуатаційних параметрів цукрового заводу підтверджені матеріалами дослідження і наведені в Додатку 6.

- Висновок:** Зменшення числа ступенів випаровування ВУ, за рахунок парозподілу окремих паровідборів за принципом «на ступінь нижче», призводить до:
- суттєвого зменшення коефіцієнта паропродуктивності системи паровідборів ВУ;
 - суттєвого збільшення витрати «технологічної пари» на ВУ і на завод в цілому;
 - суттєвого збільшення питомої витрати теплової енергії на перероблення буряка.
 - суттєвого збільшення енергоємності цукрового виробництва;

2.3.5. Вплив концентрації густого сиропу з ВУ

Завдання кваліфікаційної роботи полягає у експериментальному підтвердженні взаємозв'язку між концентрацією сиропу із випарної установки і параметрами теплової ефективності системи тепловикористання цукрового заводу та встановлення кількісного впливу підвищення концентрації сиропу на зменшення витрати пари на виробництво цукру.

Як засвідчило проведене дослідження концентрація сиропу із ВУ залежить від ефективності системи відборів вторинної пари з корпусів ВУ.

Цифрові значення експлуатаційних параметрів, отриманих за результатами дослідження наведені в табл. 2.5.

Таблиця 2.5.

Вплив концентрації сиропу з ВУ на показники енергетичної ефективності цукрового заводу

Но мер з.п.	Назва параметра	Од. виміру	Концентрація сиропу на виході з ВУ – $CP_{\text{сир}}$	
			$CP_{\text{сир}} = 60\% \text{ CP}$	$CP_{\text{сир}} = 72\% \text{ CP}$
1	Виробнича потужність заводу	т буряка на добу	3000 (125 т /год)	
2	Вихід цукру з сировини (13,6 %)	т/год	17,0	
3	Відкачка соку	% до м.б	125,1	
4	Концентрація соку на вході в ВУ	%CP	14,9	
	Коефіцієнт паропродуктивності системи паровідборів ВУ	т в.в/ т «т».п.	2,35	2.85

6	Питома витрата теплової енергії на перероблення буряка	Мкал/т бур	237,7	205,6
7	Витрата технологічної пари на виробництво цукру	т/год	58,7	50,8

Всі розрахунки і висновки підтверджені відповідними математичними розрахунками ами, наведеними в **Додатку 7**.

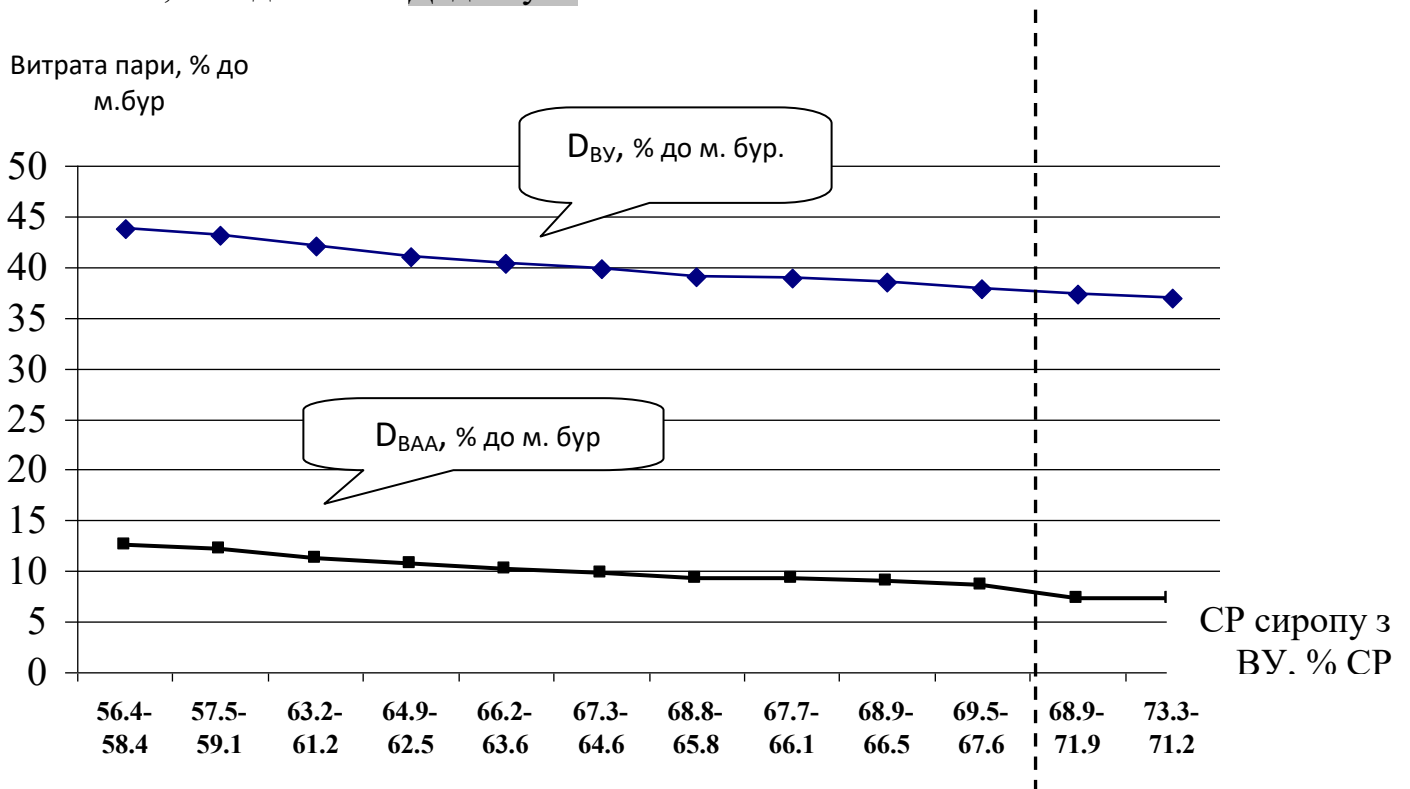


Рис.2.7. Залежність витрати пари на ВУ – $D_{ВУ}$, і на уварювання утфелів – $D_{ВАА}$ від концентрації сиропу із ВУ.

Зміну витрати палива залежно від концентрації сиропу з ВУ наведено на рис. 2.8.

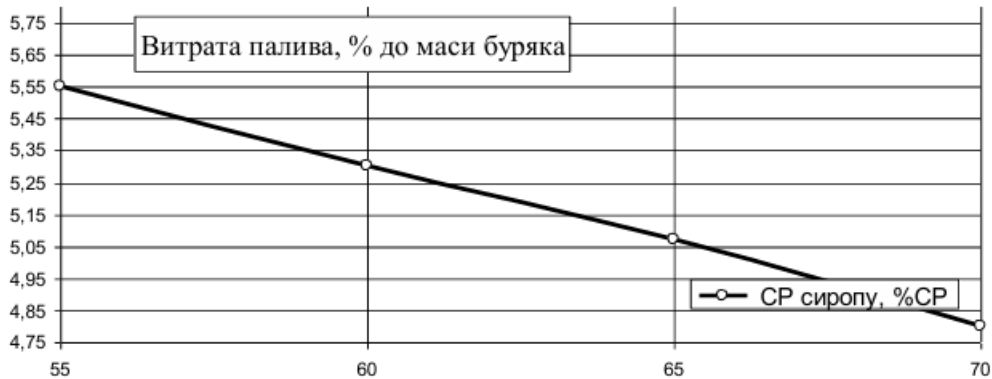


Рис 2.8. Вплив концентрації сиропу з ВУ на питому витрату умовного палива на перероблення буряка.

Висновок.

1. Збільшення концентрації сиропу з ВУ від **58,4 %CP** до **71,2 %CP** гарантує зниження витрати пари на ВУ от **43,8** до **37,0** % до м.буряка .
2. Чим вищу концентрацію густого сиропу забезпечує система паровідборів ВУ, тим енергощаднішою є система тепловикористання цукрового заводу і тим менша витрата «технологічної» пари, менша витрата теплової енергії і палива на виробництво цукру.

2.3.6. Вплив параметрів гострої (енергетичної) пари в ТЕЦ на експлуатаційні параметри енерго-технологічного комплексу цукрового заводу.

Джерелами енергопостачання цукрових заводів є промислові теплоелектроцентралі (ТЕЦ), що забезпечують генерацію «власної» теплової та електричної енергії.

ТЕЦ цукрових заводів сформовані на базі парових турбін з протиском, типу «Р-...» з різними параметрами гострої (енергетичної) пари від парогенераторів ТЕЦ.

Метою дослідження кваліфікаційної роботи є визначення впливу підвищення температури і тиску гострої (енергетичної) пари з парогенераторів ТЕЦ на експлуатаційні параметри самої ТЕЦ та параметри цукрового заводу.

Як засвідчив аналіз досліджень ППЕХП НУХТ підвищення параметрів гострої пари «вирішує» проблему вихлопу відпрацьованої пари в атмосферу у разі зменшення рівня тепло споживання цукрового заводу за рахунок зниження

гранично-мінімального значення питомої витрати теплової енергії на перероблення цукрового буряка. Відповідні результати дослідження наведені в табл. 2.7.

Таблиця 2.7.

Співвідношення між гарничними параметрами: $e_{техн}^{факт}$, $q_{гран}^{MIN}$, $d_0^{ПТ}$.

$d_0^{ПТ}$, кг/кВт·год	Питоме електро -споживання заводу – $e_{техн}^{експл}$, кВт.год/(т бур)											
	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	
	Гранично-мінімальне тепло -споживання заводу – $q_{гран}^{MIN}$, Мкал/(т бур) (У разі $q_{факт} < q_{гран}^{MIN}$ – очікується вихлоп) (У разі $q_{факт} > q_{гран}^{MIN}$ – очік. норм. режим експл. з пропуском пари через РОУ)											
6,2 (85/525°/3)	100,7	105,1	109,5	113,8	118,2	122,6	127,0	131,3	135,7	140,1	144,5	
7,7 (43/450°/3)	111,4	116,2	121,1	125,9	130,7	135,6	140,4	145,3	150,1	154,9	159,8	
8,6 (35/435°/3)	124,4	129,8	135,2	140,6	146,0	151,4	156,8	162,2	167,7	173,1	178,5	
9,3 (35/435°/5)	134,5	140,4	146,2	152,1	157,9	163,7	169,6	175,4	181,3	187,1	193,0	
11,2 21/370°/3	160,5	167,5	174,5	181,5	188,5	195,4	202,4	209,4	216,4	223,4	230,3	

Висновки:

1. Чим менша питома витрата пари на турбоагрегат (вищі параметри гострої пари в ТЕЦ), $d_0^{ПТ}$, кг/кВт·год, тим менший рівень тепло споживання без загрози вихлопу в атмосферу відпрацьованої пари завод може собі дозволити. Ця закономірність **сприяє** реалізації енергоощадних рішень в заводі.
2. Чим більша питома витрата пари на турбоагрегат (нижчі параметри гострої пари в ТЕЦ), $d_0^{ПТ}$, кг/кВт·год, тим більший рівень тепло споживання без загрози вихлопу в атмосферу відпрацьованої пари більше теплоспоживання завод може собі дозволити. Ця закономірність **стримує** реалізацію енергоощадних рішень в заводі.

Завдання дослідження кваліфікаційної роботи полягало в експериментальному доведенні того факту, то підвищення початкових параметрів гострої (енергетичної) пари в ТЕЦ дозволяє отримати суттєве зростання витрати гострої пари через РОУ – $(D_{РОУ})^0$, яка і є потенціалом зменшення витрати «технологічної» пари і, відповідно витрати теплової енергії і палива на перероблення буряка.

Проведені розрахункові дослідження в рамках кваліфікаційної роботи засвідчили, що для цурового заводу підвищення параметрів від 35/435 до 85/550 гарантує підвищення пропуску парип через РОУ від 18,0 до 40,0 т/год.

Що дозволяє знизити числові значення $Q_{гран}^{MIN}$, від 163,7 до 122,6 Мкал /(т буряка)

Таблиця 2.8.

Параметри гострої (енергетичної) пари від парогенераторів ТЕЦ.

Поз. з. п.	Найменування параметрів	Один. виміру	Параметри гострої (енергетичної) пари p_0 , бар(а) / t_0 , °С		
			35/435°	43/450°	85/550°
1	Ентальпія гострої (енергетичної) пари	кДж/кг	3304	3327	3456
2	Питома витрата гострої (енергетичної) пари	кг/кВт·год	9,47	8,75	6,64
3	Витрата гострої (енергетичної) пари в РОУ	т/год	18,0	25,2	44,1
4	Витрата гострої (енергетичної) пари на парову турбіну	т/год	108,9	100,7	76,4
5	Електрична потужність турбогенератора	кВт(е)	11500		
6	Витрата «технологічної пари» на завод	т/год	138,0		
7	Витрата «технологічної пари» від РОУ	т/год	22,8	32,1	58,8
8	Обовязкова витрата «технологічної» пари на завод від РОУ	т/год	Не менше 10,0 т/год		
9	Потенціал «безпроблемного» зменшення «технологічної» пари на завод	т/год	12,8	22,1	48,8

10	Фактична питома витрата теплової енергії на перероблення буряка	Мкал/ (т буряка)	248,7
11	«Європейський» рівень питомої витрати теплової енергії на перероблення буряка	Мкал/ (т буряка)	122 - 180
12	Потенціал «безпроблемного» зменшення питомої витрати теплової енергії пари на завод	Мкал/ (т буряка)	Від 248,7 Мкал/ т буряка) до 122 - 180 Мкал/ (т буряка)

Повні результати дослідження наведені в Додатку 9.

Висновки:

Підвищення параметрів гострої пари призводять до наступних змін параметрів в системі енерго-технологічного комплексу цукрового заводу:

- Зменшується від 9,47 до 6,64 питома витрата гострої пари на один вироблений кВт.год електричної енергії;
- зменшується (до повного уникнення) обсяг електроенергії, закупленої в РЕС;
- зменшується гранично-мінімальне питома споживання теплової енергії на перероблення буряка, що дозволяє змешувати тепло споживання виробництва цукру до більш низького рівня без загрози «вихлопу» (втрати в атмосферу) частини відпрацьовані в турбіні в атмосферу.
- збільшується гранично-максимальне питома споживання електричної енергії перероблення буряка від **24...31** кВт.год до **41...53** кВт.год, що дозволяє збільшувати споживання електроенергії цукровим заводом більш високого рівня без загрози «вихлопу» (втрати в атмосферу) частини відпрацьовані в турбіні в атмосферу.

Збільшується витрата гострої пари на редуційно-охолоджувальну установку «технологічної» пари, що дозволяє без енергетичних проблем впроваджувати в систему тепло споживання енергоефективні (енергоощадні) технічні рішення..6.

ВИСНОВКИ ДОСЛІДЖЕННЯ.

Результати проведеного дослідження дозволили сформуванати «механізм» впливу зміни експлуатаційних параметрів на складові енергоємності перероблення буряка (вироблення цукру) .

Таблиця 2.9.

№	Назва параметра	Вплив експлуатаційного параметра на витрату палива
1	2	3
1	Збільшення відбору дифузійного соку з дифузійної установки	<ul style="list-style-type: none"> • Зменшення %СР дифузійного соку та збільшення кількості води, що потребує випаровування. • Збільшення витрата пари на всі підігрівники соку, барометричної води та в цілому на ВУ. • Збільшення витрата пари на вакуум-апарати 1 продукта, внаслідок зменшення СР сиропу.
2	Недосконала система паровідборів ВУ	<ul style="list-style-type: none"> • Зменшення СР сиропу з ВУ. • Збільшення витрати пари на вакуум-апарати 1 продукта та в цілому на ВУ.
3	Невикористання утфельної пари для нагрівання соку	<ul style="list-style-type: none"> • Збільшення витрати вторинної пари з ВУ на нагрівання соку та відповідне збільшення витрати пари з ТЕЦ на ВУ.
4	Невикористання конденсату для живлення дифузії	<ul style="list-style-type: none"> • Збільшення витрати вторинної пари з ВУ на нагрівання барометричної води та відповідне збільшення пари з ТЕЦ на ВУ.
5	Невикористання жомо-пресової води для живлення дифузії	<ul style="list-style-type: none"> • Збільшення витрати вторинної пари з ВУ на нагрівання барометричної води та відповідне збільшення пари з ТЕЦ на ВУ.
7	Надмірне надходження води в сік на дефекосатурації	<ul style="list-style-type: none"> • Розрідження очищеного соку та збільшення кількості води, що потребує випаровування. • Збільшення витрата пари на підігрівники очищеного соку, та в цілому на ВУ.
9	Втрати температури соку від дифузії до ВУ	<ul style="list-style-type: none"> • Збільшення витрати вторинної пари ВУ на кожній станції нагрівання соку. • більшення витрати пари в цілому на ВУ.

Результати проведеного в кваліфікаційній роботі дослідження встановили кількісний взаємозв'язок між важливими експлуатаційними параметрами цукрового

виробництва і параметрами, що визначають рівень його енергетичної досконалості – питомих витрат пари, теплової енергії і палива.

Результати дослідження беззаперечно засвідчили, що енергетичний ефект від зміни (збільшення або зменшення) будь якого «параметра впливу», може бути визначений тільки в результаті врахування всіх енерго-технологічних експлуатаційних параметрів технології, теплотехніки та енергетики та комплексного (об'єднаного) розрахунку технологічної та теплоенергетичної схем комплексу цукрового заводу.

Результати дослідження можуть бути використані службою енергетичного менеджменту цукрового заводу:

- на етапах обговорення плану розвитку та формування технічного завдання на реконструкцію підприємства в частині удосконалення системи тепло споживання;
- для кількісної оцінки запропонованих конкретних технічних рішень, направлених на ліквідацію неприйнятних експлуатаційних ситуацій;
- під час формування рекомендацій енергетичного аудиту підприємства;
- під час поточного контролю і співставлення з регламентними числовими значеннями експлуатаційних параметрів виробництва.

Список літературних джерел

1. ДСТУ-3682-98. Енергозбереження. Методика визначення повної енергоємності продукції, робіт та послуг. Держстандарт України.-1998.- 11с.
2. Станіцина В.В. Аналіз методів визначення показників енергетичної ефективності. Scientific Jornal «ScienseRize».- 2015.- № 10/2 (15).- с.27-31.
3. Прядко М.О., Павелко В.І, Петренко В.П, Масліков М.О, Філоненко В.М. Основи теплотехнології цукрового виробництва. Навчальний посібник з грифом МОН України.- Вінниця: “Нова книга”.- 2007 .-295 с.
4. Прокопенко, В.В. Енергетичний аудит. З прикладами та ілюстраціями : навч. посіб. / В.В. Прокопенко, О.М. Закладний, П.В. Кульбачний.- К.: Освіта України, 2009.- 436 с.
5. Енергозбереження. Енергетичний аудит. Загальні технічні вимоги: ДСТУ 4065 2001.–К.: Держспоживстандарт України, 2007. 46 с.
6. Порядок організації та проведення енергетичних обстежень бюджетних установ, організацій та казенних підприємств [Оригінал] : наказ від 15.09.99 Державного Комітету України з енергозбереження № 78.– К.: НАЕР, 1999.– 54 с.
7. Князев А.О. Витрати тепла і палива на виробництво цукру: перспективні, проектні, реальні. // Цукор України.- 1994.- № 1,- С.8-13.
8. Звіт з НДР «Розроблення міжгалузевих норм споживання теплової та електричної енергії в цукровій промисловості». Етап 1. Обстеження підприємств цукрової промисловості та визначення перелуку енерготехнологічних рішень, що визначають рівень енергоспоживання.- ІПРЕН УДУХТ / Державний комітет України з енергозбереження.- 2003.- 130 с.
9. Філоненко В.Н. // Енергозбереження та експлуатаційні фактори в цукровому заводі.- Цукор України, - №2, 2000.- С.17-19.
10. Філоненко В.М. , Прядко М.О Гранично-допустимі показники тепло- та електроспоживання у цукровій галузі В зб.: Матеріали науково-технічної конференції цукровиків України “Шляхи підвищення ефективності буряко-цукрового виробництва”.- Україна, Київ, 2004.- с.182-184.

ДОДАТКИ

Додаток 1. До розділу 1.2.

**1. ГРАНИЧНІ ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ ПАРАМЕТРИ ЦУКРОВОГО ЗАВОДУ
«ТЕХНОЛОГІЯ».**

Таблиця вихідних параметрів:

16.88/86.0	-ДГ стружки/ДБ нормаль соку	1.19	-Густина вапнякового молока				
.25	-Втрата цукру в жомі	2.50	- Загальна витрата актив вапна				
.40 .10 .20 .05 .05	-Неврах втрати: ОБЩЕ/на ДИФ/на ДФС/на ВУ/на ВАА						
1.70 .08	-Лужність (ф/ф) соку о.деф/1 сат	2.5	.0-Вода на ДФС/ 36 пер ВУ				
.04	-Втрати в фільтр. Осаді	33.2	-Вміст CO2 в сат газі				
17.0 88.0	-СР ДБ диффузиони соку	60 40	- % Утилиз/Темпер Сат Газа				
15.1 90.0	-СР ДБ фільтр соку 1 сат	93.1 81.0	-СВ ДБ 2 утфеля				
15.0 90.8	-СР ДБ фільтр соку 2 сат	85.0 70.0	-СВ ДБ зел отт 2 утф				
15.0 90.8	-СР ДБ сульфтирован соку	.0 .0	-СВ ДБ клеровки сах 3				
.0 0 0	СР/#/% сироп м/к фільт	97.4 98.1	-СВ ДБ сахара 2				
70.0 90.8	-СР ДБ сиропу из В/У	94.5 77.0	-СВ ДБ 3 утфеля				
70.0 96.7	-СР ДБ клеровки сах2 (+3)	85.5 58.0	-СВ ДБ м е л а с с ы				
92.5 91.2	-СР ДБ 1 утфеля	96.0 95.5	-СВ ДБ цукру 3				
81.7 81.0	-СР ДБ зел пат 1 утфеля	91.0 91.50	-СВ ДБ аффинн утфеля				
77.1 86.0	-СР ДБ бел пат 1 утфеля	77.0 80.0	-СВ ДБ аффинн оттека				
99.9 99.8	-СР ДБ білого цукру	97.0 97.0	-СВ ДБ аффинн цукру				
14.23	- В ы х і д білого цукру	4.12	- В и х і д реальный меляси				
3	-код пр отд	2	-код деф/сат	21	-код зп/бп 1 утф	1	-код фуго 2 утф
1	-код клеров	1	-код аффинац	1	-код фуг аф/утф	0	-код сир/клеров

ТЕХНІЧНІ РІШЕННЯ:

ДЕФЕКОСАТУРАЦІЯ С "ТЕПЛОЮ" ПРОГРЕС ПРЕД-ДЕФЕКАЦІЄЮ
3 ПРОДУКТИ
БІЛА ПАТОКА 1 УТФЕЛЯ - 100 % "НА СЕБЕ"
ФУГОВКА УТФЕЛЯ 2 НА 1 ВІДТІК
АФІНАЦІЯ - ЗЕЛЕНОЮ ПАТОКОЮ
КЛЕРУВАННЯ ВСІХ ЦУКРІВ - СОКОМ

ЕФЕКТИ ОЧИЩЕННЯ СОКУ (%): ДИФ/ 1САТ/ 2САТ --> 16.2/ 18.5/ 8.8

БАЛАНС НЕЦУКРУ: СИРОП / МЕЛАС: 1.65 / 1.5 (%м.бур)
--

БАЛАНС ЦУКРУ: ФАКТ / РОЗР: 14.23 / 14.19 %м.бур)
--

ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОДУКТОВИХ ПОТОКІВ ЗАВОДУ

Назва	%МСВ	Кількість		СВ %МСВ	ДБ %МСВ	СВВ %МСВ	САХ	НЕС
		%	%					
С Т Р У Ж К А	100.0			86.0		16.88		

Повернення СОКУ НА ПРОГР ПРЕДЕФ	.0					
ВОЗВРАТ СУСПЕНЗ В ПРОГР ПРЕДЕФ	14.0					
СОК Після ПРОГР ПРЕДЕФЕКТОРА	126.0					
ИЗВЕСТКОВОЕ МОЛОКО (Акт-90%)	13.9					
Зелен пат 1 прод на "ДФС-очистку"	.0	81.7	81.0	.00	.00	.00
СОК ИЗ ОСНОВИ ДЕФЕКАЦИИ НА 1 САТ	138.4					

АНАЛІЗ Вапняково-ГАЗОВОЙ ПЕЧИ

Витрата вапняку КАМНЯ НА Піч	453.5					
УДЕЛЬН Витрата ИЗВ КАМНЯ В ЗАВОД	5.7 %мсв (CaCO ₃ =93,0% W=2,5%)					
Ефективниа витрата изв камня ---->	7.09 т изв.камн / т вивода несахара					
Сравни Расч/Факт расх Изв камня на печь ->	453.5 т/сут	->		т/сут		
Загальний Вихід вапна ИЗ ПЕЧІ	222.2 т/сут					
Вапно НА ЗАВОД (по "камню"/"молоку") ->	222.2 т/сут	->		221.8 т/сут		

Вапнякове МОЛОКО (Акт- 90%)	13.9	или	46.3 т/час			
втч. Вода в вап молоці	11.4					
или 38.0 т/час						

АНАЛІЗ САТУРАЦІОННОГО ГАЗУ

Вироблено СУХ САТ ГАЗА ПЕЧЬЮ	579. кг/мин					
62% от "CaCO ₃ " / 38% от "С"						
Викор САТ ГАЗ ЗАВОДОМ	524. кг/мин					
Вихід надлишку ГАЗУ В АТМ	55. кг/мин	(или	9.5 % от печного)			
ФАКТ ОБЕМЕНА ПОДАЧА ВОЛОГОГО САТ ГАЗА "ВГК" ---->	531. фм3/мин					
САТ ГАЗ ОЧИЩЕН (его влаж 12.0%)	12.3					
Осаждено СО2 в фільтрац осадок	1.9					
СаСО3 створений	5.0					
САТУР ГАЗ (невикористаний)	8.8					
ЗАГ ВИПАР 1 САТ (вод+невик газ)	12.5					
втч. унесенна вода (fi=0.75)	3.7					
втч. внесена вода	1.3					
втч. випарена вода	2.4					

СОК 1 САТУР НА ФІЛЬТРАЦІЮ	136.0					
с урахуванням балансу вап.молок, сат.газа, унес.вологість						

ПОВЕРНЕННЯ СОКУ НА ПРОГР ПРЕДЕФ	.0					
ПОВЕРНЕННЯ СУСПЕНЗ В ПРОГР ПРЕДЕФ	14.0					
Норма (< 3%мсв) НАДХОД промив води в сік на фільтр						
				Це	8.3 тонн води/год	

Збільшення НЕС на ДФС	.20					.20
фільтр ОСАДОК (Заг)	8.1	70.0	.0	5.60	.00	.80

Виведено в осадке несахара диф сока .80 %мсв							
ФІЛЬТРОВ СІК 1 САТУРАЦИИ	118.8	15.1	90.0	18.10	16.30	1.80	
ФІЛЬТРОВ СІК 2 САТУРАЦИИ	118.2	15.0	90.8	17.90	16.30	1.70	
СІк на клеровку (всього)	3.5	15.0	90.8	.53	.48	.05	
СУЛЬФАТОВАНИ СІК (всього)	114.6	15.0	90.8	17.37	15.77	1.60	
СУЛЬФИТИРОВ СІК НА 1 КОРП "ВУ"	114.6	15.0	90.8	17.37	16.25	1.65	
"РоЗРив 2" = 2.0 Вище ЕК.НОРМИ; (СВсву-СВдфс) > 1,1							
ЗАГАЛЬНЕ "РОЗМІШУВАННЯ" СОКУ ДО ВУ	8.6						
СИРОП ІЗ ОСТАННЬОГО КОРПУСА ВУ	25.5	70.0	90.8	17.84	16.20	1.64	
СИРОП ОСТ. КОРП ВУ НА ВАК/АПП	25.5						
КЛЕРОВКА В МІШАЛЦІ (всього)	10.7	70.0	96.7	7.47	7.25	.22	
КЛЕРОВКА (сокова) ЦУКРУ 2+3	10.7	70.0	96.7	7.47	7.25	.22	
Клеровка на вак апарат 1 прод	10.7	70.0	96.7	7.47	7.22	.25	
У Т Ф Е Л Ь 1	29.8	92.5	91.2	27.57	25.15	2.43	
Вода на обробку утфеля 1	.99			(3.3 %	массы утфеля)		
Цукор 1	14.19	99.9	99.8	14.18	14.15	.03	
Коеф виходу сахара (Сс1/Дг) -->	83.83%						
ЗЕЛЕНА ПАТОКА 1 ПРОД (всього)	12.8	81.7	81.0	10.46	8.47	1.99	
Зел/пат на аффинацію	1.7	81.7	81.0	1.38	1.12	.26	
Зел/пат на увар 2 утфе	11.1	81.7	81.0	9.08	7.35	1.72	
БІЛА ПАТОКА 1 ПРОД (всього)	3.8	77.1	86.0	2.94	2.52	.41	
БІЛА патока (на себе)	3.8	77.1	86.0	2.94	2.52	.41	
У Т Ф Е Л Ь 2 (всьго)	9.8	93.1	81.0	9.08	7.35	1.72	
Цукор 2	3.6	97.4	98.1	3.55	3.49	.07	
Вихід цукру 2 при фуговке ----->>				38 %			
ЗАГАЛЬНИЙ ОТТЕК УТФЕЛЯ 2	6.5	85.0	70.0	5.52	3.87	1.66	
У Т Ф Е Л Ь 3	7.6	94.5	77.0	7.14	5.50	1.64	
ЦУКОР 3	3.8	96.0	95.5	3.62	3.46	.16	
Вихід цукру 3 при фуговке ----->>				50 %			
М Е Л А С С А (Реальна)	4.1	85.5	58.0	3.52	2.04	1.48	
У Т Ф Е Л Ь АФФИНАЦИОННИЙ (фуговка в своїх центрифугах)	5.5	91.0	91.5	5.00	4.58	.43	
ЦУКОР АФФИНАЦИОННИЙ	3.5	97.0	97.0	3.39	3.28	.10	
Вихід афф цукру при фуговке ----->>				64 %			
О Т Т Е К АФФИНАЦИОННИЙ	2.0	77.0	80.0	1.62	1.30	.32	

DVAA1=	11.0	- пар на ВАА 1
DVAA2=	1.6	- пар на ВАА 2
DVAA3=	1.1	- пар на ВАА 3

Витрати СОКу НА ПІДІГРІВАЧІ	8000 тсв/сут	
На підігр диффузионного соку	368.3	т/ч
На підігр преддефекованн соку	420.0	т/ч
На підігр перед 1-й фільтрац	453.3	т/ч
На підігр перед 2-й сатураци	396.0	т/ч
На підігр соку перед Вып Уст	381.9	т/ч

2. ГРАНИЧНІ ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ ПАРАМЕТРИ ЦУКРОВОГО ЗАВОДУ «ТЕПЛОТЕХНІКА».

Таблиця вихідних параметрів:

8450	10	2	55	80	14	2.5	1.19	89	85	98	126		
8000	110.5	25			.0	0	0	33.0	60	70	33.5	68	
56.0	26.7	3.5	10.7	70.0	15.0	70.0	0	0		.0	.0		
7 4	44	84	5 8	5 7	7 7	4 3	2 2	1 0	7 5	8 8	1 0	1 6	7
7 1	1	23	5 19	16	1 0	0 0	0	8 5	11 10	7 5	2		5
0	3	44	4 4		9.8	1.6	1.1		2.5	.0	5.6		
	1	44	4 4		0					.0	2750		
	0	55	5 5							.0	3304		
132.9			127.1	119.0	109.6	104.0	95.5	87.0					
6	4		6000	5000	8000	5000	4000	50					
2			0 1	0 1	0 1	0 1	0 1	2 0					
4			12.0	12.0	12.0	12.0	12.0	3.5					
0	1		17	17	17	17	17	17					
			0	0	0	0	0	0					
0			0	3	4	5	0	0					
1.10	130	125	2		3		1	0			.71		

ТАБЛИЦЯ ПАРОВІДБОРІВ ВИПАРНОЇ УСТАНОВКИ

Витрата «технолог» пари - (Е0) . Витрати вторинної пари 1-5 корпусів ВУ - (Е1-Е5) . Одиниця виміру («%МСВ»)

НАЗВА	Е0	Е1	Е2	Е3	Е4	Е5	Е6
ПЕВ	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
ПЖПВ	.00	.00	.00	.00	.59	.00	.00
ДИФ1	.00	.00	.00	.00	1.04	.00	.00
ДФ24	.00	.00	.00	.00	1.04	.00	.00
PDS1	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
PDS2	.00	.00	.00	.00	.95	.00	.00

ППД1	.00	.00	.00	.00	.00	4.16	.00
ППД2	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
ППД3	.00	.00	.00	.00	.00	.22	.00
ППД4	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
ППД5	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
ПП1Ф	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
П2С1	.00	.00	.00	.00	1.71	.00	.00
П2С2	.00	.00	.00	1.08	.00	.00	.00
ПВУ1	.00	.00	2.27	.00	.00	.00	.00
ПВУ2	.00	.00	1.74	.00	.00	.00	.00
ПВУ3	.00	1.23	.00	.00	.00	.00	.00
ПВУ4	.89	.00	.00	.00	.00	.00	.00
НЕД1	.36	.00	.00	.00	.00	.00	.00
НЕД3	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
ПГС	.00	.00	.00	.00	.00	.23	.00
СБСИ	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
СБПА	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
КЛЕР	.00	.30	.00	.00	.00	.00	.00
СУШК	.80	.00	.00	.00	.00	.00	.00
ПРОП	.00	.20	.00	.00	.00	.00	.00
ВАА1	.00	.00	.00	.00	9.80	.00	.00
ВАА2	.00	.00	.00	.00	1.60	.00	.00
ВАА3	.00	.00	.00	.00	1.10	.00	.00
СУММА	2.05	1.73	4.02	1.08	17.83	4.61	.01

Пари само випаровування конденсатів (% м.бур)

Рет	1	2	3	4	5	6	ОК
.00	.00	.70	.56	1.14	.00	.00	.24

ПАРАМЕТРИ КОРПУСІВ "ВУ"

КОРПУС N	ТИП (Код)	F (м2)	T гр/п ^C	T вт/п ^C	DT(o) ^C	KO cist Вт/м2К	KO*fi Вт/м2К	Alf(кип) Вт/м2К
1	0	6000	132.9	127.1	5.8	2143	1997	4229
2	0	5000	126.6	119.0	7.6	1850	1804	3311
3	0	8000	118.5	109.6	8.9	1222	1011	1662
4	0	5000	109.1	104.0	5.1	2189	2131	4596
5	0	4000	103.5	95.5	8.0	554	377	616
6	2	50	95.0	87.0	8.0	138	97	141

Фактичні поверхні корпусів ВУ (м2)

"1"	2	3	4	5	6	Общ ВУ
6000	5000	8000	5000	4000	50	28050

"СР" Сока/Сіора ПО КОРПУСАМ ВУ (% СР)

Сок	1	2	3	4	5	6	Сироп
15.0	24.1	35.7	60.8	18.0	67.9	67.9	70.0

Факт витр пари на 1 корп ВУ: Всього/Технол (%м.бур)

25.4	25.4
------	------

Коef Эффект "brut" сист паровідб ВУ (т вип води/т гр пари)

3.61

ВСЬОГО НА ЗАВОД: ПАРИ (%мсв)/ТЕПЛ. ЕНЕРГІЇ (Мкал/т.бур)

28.1	144.6
------	-------

D (енерг пари) = .0 тонн/год
D (техн пари) = 93.7 тонн/год
Q (тепл енерг) = 144.6 Мкал/т.бур

3.ГРАНИЧНІ ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ ПАРАМЕТРИ ЦУКРОВОГО ЗАВОДУ «ЕНЕРГЕТИКА».

8000	93.7	.0	.0	.0	.0	.0	130.0	130
10600	0	.785	.970	.980	1100	0	0	0
0	0	0 0 0	0	0 0	0	0	.00	0 1
5	-20	0	0	2	130	0	0	3.0
0 0	0 0	5 5	0	1 1115	1115	2697	1.5 1.5	135
0 0	0 0	5	0	1 0	1.00	2730		3304
0	0 0 0	30 30	0	1 0	1.00	2694	0 0	0 2800
0	0 0	130	0	1 0	1.00	2760	0 0	0 2714

0	0	0 100	1.370	.800	1.130		.0	.0
0	0 100	60	0	8.0	.20 25	0	0	100
0	0 0	0 0	0	0 0	0 0	0 0	0 0	0
0	0 0 0	0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0		.000
0	0	0	1.20	.900	.000	1.100		.978
0	0 0	0	0	0	0	0	0	0
0		28.5	144.6					

ПАРАМЕТРИ ВНУТРИСТАНЦІОННИХ СИСТЕМ

(Расходы --> "т/ч", Электр(Тепл) Энергия --> "кВт")

ПО ТУРБОУСТАНОВЦІ

W(ген) = 10600 - Сумарнаа факт потужність турбогенераторів
 W(сист) = 0 - Баланс ТЭЦ-ЛЭП: (-) -прийом, (+) -відпуск
 D(от) = 89.1 - Загальні витрати гострого пару на турбіни
 d(уд) = 8.40 - Удельн витрата пари на турб (кг/кВтч)

D(атм) = .00 - Вихлоп відпр пари в атмосферу
 D(оу) = 93.5 - Витрата відпр пари после ОУ
 G(оу) = 4.40 - ВИТРАТА оХОЛОДЖ \ВОДИ на ОУ

G(оуд) = .00 - Дренаж ОХОЛОДЖ ВОДИ ИЗ ОУ
 J(оу) = 1.05 - Коэфф ЗВІЛЬШЕННЯ ВИТРАТИ ПАРИ В ОУ

 ПО РОУ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПОТРЕБ

D(роу) = .2 - Расход пара из РОУ технологической
 D(роуо) = .2 - Расход острого пара на РОУ
 G(роу) = .05 - Расход охладж воды на РОУ
 G(роуд) = .00 - Дренаж из РОУ
 J(роу) = 1.26 - КОЕФ ЗВІЛЬШЕННЯ ВИТРАТИ ПАРИ В РОУ

 П О К О Т Л О А Г Р Е Г А Т А М

D(пг) = 89.8 - Расход перегр пара из котлов (брутто)
 D(пот) = .0 - втч. Внутрицеховые потери пара в ТЭЦ
 D(пп) = 89.8 - втч. Отпуск перегрето пара из котлов
 G(пг) = 91.2 - Расход питательной воды на котлы
 D(нп) = .0 - Расход насыщ пара котлов (на отпуск)
 D(кф) = .0 - Расход пара на калориферы воздуха

 d(испар) = 10.53 - Испарит топлива, т остр пара/тыс м3 газа

 ПОКАЗАТЕЛИ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОМПЛЕКСА "ТЭЦ-ЗАВОД"

РАСХОД ПАРА: НА ЗАВОД/ ТЕХНОЛОГІЧ/ ИЗ КОТЛОВ
 (т/час)

93.7	93.7	89.8
------	------	------

 РАСХОД ОСТРОГО ПАРА НА: ТУРБИН, РОУ Т/П, РОУ С/Н
 (т/час)

89.1	.2	.6
------	----	----

ЭЛЕКТР НАГРУЗКА: "ГЕН", С/НУЖД, ТР-Р/РЭС
 (+) Отпуск; (-) Прием (кВт)

10600	1100	0
-------	------	---

Установленная мощн "ГЕН" / Коэф "Max/Srd

12000	1.08
-------	------

Доля собств нужд ТЭЦ и приема/отпуска РЭС

10.4 %	.0 %
--------	------

ЭЛЕКТР НАГРУЗКА: ЗАВОД, ОТОП, ПРОЧ, ПОСТ
 (кВт)

9500	0	0	0
------	---	---	---

 ПОСТРОН.СОСТАВЛ РАСХОДА ТОПЛ В ТЭЦ (Э/Э НА СТОРОНУ)

РАСХОД ТОПЛИВА ТЭЦ

204.8	8.53	.00	.00	9.6
тысм3 газ/сут	тыс м3/ч	т маз/ч	т уг/ч	т уг/ч

РАСХОД ТОПЛИВА ТЭЦ	204.8 тысм ³ газ/сут	8.53 тыс м ³ /ч	.00 т маз/ч	.00 т уг/ч	9.6 т уг/ч
--------------------	------------------------------------	-------------------------------	----------------	---------------	---------------

Факт расход ГАЗА на производство и отпуск:
Теплоты (т.м³/сут) / Эл.энергии (т.м³/сут)

170.98	33.86
--------	-------

КПД ТЭЦ по отпуску:
Теплоты (%) / Эл.энергии (%)

85.8	73.3
------	------

Удельн расход на переработку свеклы:
Теплоты (Мкал/тсв) / Эл.энергии (кВт.ч/тсв)

144.6	28.5
-------	------

Удельн расход усл. топлива на отпуск:
Теплоты (кгут/Гкал) / Эл.энергии (гут/кВтч)

166.6	167.8
-------	-------

ОБЪЕД УД РАСХОД ТОПЛИВА НА ПЕРЕРАБ СВЕКЛЫ
(без топлива на изв/газ печ) % СВ

2.89

25.6 м ³ /т СВ

**Таблиця технологічних параметрів цукрового виробництва
(Умовні позначення та коди технічних рішень до програми «ТЕХ»)**

№ з.п.	.НАЗВА ПАРАМЕТРУ	Од. виміру	Числове значення
1	Дигестія бурякової стружки перед дифузією	%	
2	ДБ нормального соку	%	
3	Втрати цукру в жомі	% мб	
4	Невизначені втрати цукру (сумарні) в т.ч.:	% мб	
5	- втрати на дифузії	% мб	
6	- втрати на дефекосатурації	% мб	
7	- втрати на випарній установці	% мб	
8	- втрати в продуктовому віддленні	% мб	
9	Втрати цукру у фільтраційному осаді	% мб	
10	Густина вапнякового молока	од	
11	Загальна витрата активного вапна	% мб	
12	Лужність соку основної defeкації (по фен/фг)	од	
13	Лужність соку 1 сатурації (по фен/фг)	од	
14	Додаток води до сокового потоку на defeко- сатурації (промивка Вакуум-Фільтрів та інше)	% мб	
15	Додаток води у збірник соку перед Випарною Установкою (для стабілізації сокового потоку).	% мб	
16	Вміст CO ₂ у сатураційному газі	%	
17	Коефіцієнт використання сатурац газу на 1 сатурації	%	
18	Температура сатураційного газу перед 1 сатурацією	°C	
19	СР та ДБ дифузійного соку	%	
20	СР та ДБ фільтрованого соку 1 сатурації	%	
21	СР та ДБ фільтрованого соку 2 сатурації	%	
22	СР та ДБ сульфітованого соку перед ВУ	%	

25	Доля сиропного потоку після міжкорпусної фільтрації, що іде на дозгущення в останні корпуси ВУ	%		
26	СР та ДБ сиропу з останнього корпусу ВУ	%		
27	СР та ДБ клеровки цукру 2 (або 2 та 3) продукту	%		
28	СР та ДБ утфелю 1 продукту	%		
29	СР та ДБ зеленої патоки 1 продукту	%		
30	СР та ДБ білої патоки 1 продукту	%		
31	СР та ДБ білого цукру	%		
32	Вихід білого цукру	% мб		
33	СР та ДБ утфелю 2 продукту	%		
34	СР та ДБ загального витоку 2 продукту	%		
35	СР та ДБ клеровки цукру 3 продукту	%		
36	СР та ДБ цукру 2 продукту	%		
37	СР та ДБ утфелю 3 продукту	%		
38	СР та ДБ меласи	%		
39	СР та ДБ цукру 3 продукту	%		
40	СР та ДБ афінаціного утфелю	%		
41	СР та ДБ афінаційного витоку	%		
42	СР та ДБ афінаційного цукру	%		
43	Вихід меласи	% мб		
44	КОД ПРОДУКТОВОГО ВІДДІЛЕННЯ			
45	КОД ДЕФЕКОСАТУРАЦІЇ			
46	КОД ВИКОРИСТАННЯ БІЛОЇ ПАТОКИ 1 ПРОДУКТУ			
47	КОД ФУГОВКИ УТФЕЛЮ 2 ПРОДУКТУ			
48	КОД КЛЕРУВАННЯ			
49	КОД АФІНАЦІЇ			
50	КОД ФУГОВКИ АФІНАЦІЙНОГО УТФЕЛЮ			
	КОД ФОРМУВАННЯ СИРОПНО-КЛЕРОВОЧНОГО ПОТОКУ			

Таблиця теплотехнічних параметрів цукрового виробництва

№	ПОЗН.	НАЗВА	ОД.ВИМ.	ЗНАЧ.
---	-------	-------	---------	-------

1	AN	Максимальна (тривалістю не менше 2 діб) виробнича потужність заводу за період	т бур/добу	
2	TSTR	Температура стружки	°C	
3	KTSX	<u>КОД ДЕ ФЕ КО СА Т У РА Ц І І</u>		
4	TPDF	Температура соку після прогресивного переддефектора	°C	
5	TVZR	Температура потоку, що повертається на переддефектор	°C	
6	GVZR	Кількість потоку, що повертається на прогресивний переддефектор	% мбур	
7	GCaO	Загальна витрата активного вапна	% мбур	
8	ROIMO	Густина вапнякового молока	од	
9	TPODF	Температура соку перед основною дефекацією	°C	
10	TP1F	Температура соку перед 1 фільтрацією	°C	
11	TP2C	Температура соку перед 2 сатурацією	°C	
12	TPVY	Температура соку перед Випарною Установкою	°C	
13	A	Средньодобова виробнича потужність заводу за період, що аналізується	т бур/добу	
14	GOTK	Відкачка дифузійного соку	% мбур	
15	TOTK	Температура дифузійного соку	°C	
16	GBW	Витрата барометричної води на дифузію	% мбур	
17	TBW1	Температура барометричної води перед нагрівом	°C	
18	TBW2	Температура барометричної води після нагріву	°C	
19	GJW	Витрата жомпресової води на дифузію	% мбур	
20	TJW1	Температура жомпресової води перед нагрівом	°C	
21	TJW2	Температура жомпресової води після нагріву	°C	
22	GAK	Витрата конденсату для живлення дифузії	% мбур	
23	TAK	Температура конденсату для дифузії	°C	
24	GJOM	Вихід жому з дифузії	% мбур	
25	GSIR	Вихід сиропу з останнього корпусу ВУ	% мбур	
26	GSKL	Витрата соку на клерування жовтих цукрів	% мбур	
27	GKL	Кількість клеровки жовтих цукрів	% мбур	
28	CBKL	CP клеровки жовтих цукрів	%	
29	CBSOK	CP соку перед Випарною Установкою	%	

30	CBSIR	CP сиропу з останнього корпусу ВУ	%	
31	NKE	Номер проміжного корпусу ВУ		
32	CBSIRE	CP сиропу з останнього корпусу ВУ	%	
33	JJKL	Частка сиропного потоку на дозгущення у ВУ	%	
34	WU	Кількість води, що випарена в останньому корпусі ВУ	% мбур	
35	KPBW	КОД ТЕПЛОНОСІЯ НА ПІДГРІВНИК БАРОМЕТРИЧНОЇ ВОДИ		
36	KPJPW	КОД ТЕПЛОНОСІЯ НА ПІДГРІВНИК ЖОМОПРЕСОВОЇ ВОДИ		
37	KDIF1	КОД ТЕПЛОНОСІЯ НА 1 КАМЕРУ ШНЕКОВОЇ ДИФУЗІЇ		
38	KDIF2	КОД ТЕПЛОНОСІЯ НА 2-4 КАМЕРИ ШНЕКОВОЇ ДИФУЗІЇ		
39	KPDS	КОД ТЕПЛОНОСІЯ НА ПІДГРІВНИК ДИФУЗІЙНОГО СОКУ ПЕРЕД ПЕРЕДДЕФЕКТОРОМ		
40-43	KPPD1-5	КОД ТЕПЛОНОСІЯ НА ПІДГРІВНИКИ СОКУ ПЕРЕД ОСНОВНОЮ ДЕФЕКАЦІЄЮ		
44	KP1F	КОД ТЕПЛОНОСІЯ НА ПІДГРІВ СОКУ ПЕРЕД 1 ФІЛЬТРАЦІЄЮ		
45	KP2C1	КОД ТЕПЛОНОСІЯ НА ПІДГРІВ СОКУ ПЕРЕД		
46	KP2C2	2 САТУРАЦІЄЮ: 1 група ⇒ 2 група ⇒		
47-50	KPVY1-4	КОД ТЕПЛОНОСІЯ НА ПІДГРІВ СОКУ ПЕРЕД ВУ 1 група ⇒ 2 група ⇒ 3 група ⇒ 4 група ⇒		
51	KPODV	КОД ТЕПЛОНОСІЯ НА ПІДВАРОЧНИЙ АПАРАТ СИРОПУ		

52	KPGS	КОД ТЕПЛОНОСІЯ НА ПІДГРІВНИК ГУСТОГО СИРОПУ		
53	KSBS	КОД ТЕПЛОНОСІЯ НА ЗБІРНИКИ СИРОПУ ПЕРЕД ВАКУУМ-АПАРАТАМИ		
54	KSBP	КОД ТЕПЛОНОСІЯ НА ЗБІРНИКИ ВИТОКІВ (ПАТОК)		
55	KKL	КОД ТЕПЛОНОСІЯ НА КЛЕРУВАННЯ ЖОВТИХ ЦУКРІВ		
56	KSUH	КОД ТЕПЛОНОСІЯ НА СУШКУ ЦУКРУ		
57	KPROP	КОД ТЕПЛОНОСІЯ НА ПРОПАРКУ ВАКУУМ-АПАРАТІВ		
58	KPROC	КОД ТЕПЛОНОСІЯ НА НЕВРАХОВАНІ ТЕХНОЛОГІЧНІ ПОТРЕБИ		
59	KPOST	КОД ТЕПЛОНОСІЯ НА СТОРОННІ СПОЖИВАЧІ		

60	JPBW	КОД ПОДАЧІ ДОДАТКОВОЇ ПАРИ НА "ПБВ"		
61	JPJW	КОД СИСТЕМИ ПІДГРІВУ ЖОМОПРЕСОВОЇ ВОДИ		
62	JDAK	КОД СИСТЕМИ ДЕАМОНІЗАЦІЇ КОНДЕНСАТУ		
63	DTPDS	Підйом температури соку в підігрівнику перед прогресивним переддефекатором	°C	
64-68	DTPPD	Підйом температури соку в підігрівниках перед Основною Дефекацією	°C	
70	DTP1F	Підйом температури соку в підігрівнику перед1 фільтрацією	°C	
71	DTP2C1-2	Підйом температури соку в підігрівниках перед 2 сатурацією	°C	
72				
73	DTPVY1	Підйом температури соку в підігрівниках перед Випарною Установкою	°C	
74	DTPVY2		°C	
75	DTPVY3		°C	
76	DTPVY4		°C	
77	DTNED	Недогрів соку температури до кипіння у 1 корпусі ВУ	°C	
78	DTPGS	Підйом температури сиропу в підігрівнику густого сиропу	°C	
79	JPKP	Частка пари вищого потенціалу, що подається для нагріву барометр води	%	
80	KUTF	КОД ПРОДУКТОВОГО ВІДДІЛЕННЯ		

81	KVA11	КОД ГРІЮЧОЇ ПАРИ НА ВИДІЛЕНУ ПІД ПАРУ ВИЩОГО ПОТЕНЦІАЛУ ГРУПИ ВАКУУМ-АПАРАТІВ ПРОДУКТУ		
82	KVAA1	КОД ГРІЮЧОЇ ПАРИ НА ВАКУУМ-АПАРАТИ ПРОДУКТУ		
83	KVAA2	КОД ГРІЮЧОЇ ПАРИ НА ВАКУУМ-АПАРАТИ ПРОДУКТУ		
84	KVAA3	КОД ГРІЮЧОЇ ПАРИ НА ВАКУУМ-АПАРАТИ ПРОДУКТУ		
85	DVAA1	Фактична витрата гріючої пари на В/А 1 продукту	% мбур	
86	DVAA2	Фактична витрата гріючої пари на В/А 2 продукту	% мбур	
87	DVAA3	Фактична витрата гріючої пари на В/А 3 продукту	% мбур	
88	GPRM	Витрата води на промивку осаду Вакуум Фільтрів та інші надходження води в сік	% мбур	

89	GWVY	Витрата води в збірник соку перед ВУ (для стабілізації сокового потоку)	% мбур	
90	GFIO	Фільтраційний осад з Вакуум Фільтрів	% мбур	
91	JTEX	КОД ВИКОРИСТАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ПРОГРАМИ "ТЕХ"		
92	KKVA11	КОД ВІДВОДУ КОНДЕНСАТУ З ВИДІЛЕНИХ ВАКУУМ АПАРАТІВ		
93	KKVA1	КОД ВІДВОДУ КОНДЕНСАТУ З ВАКУУМ АПАРАТІВ 1 ПРОДУКТУ		
94	KKVA2	КОД ВІДВОДУ КОНДЕНСАТУ З ВАКУУМ АПАРАТІВ 2 ПРОДУКТУ		
95	KKVA3	КОД ВІДВОДУ КОНДЕНСАТУ З ВАКУУМ АПАРАТІВ 3 ПРОДУКТУ		
96	JVA11	Частка виділеної групи Вакуум Апаратів 1 продукту (в % від загальної кількості апаратів)	%	
97	DPOST	Витрата технологічної пари на сторонні потреби, що не відносяться до технології	т/год	
98	ITEHN	Ентальпія технологічної пари	кДж/кг	
99	JSIR	КОД ФОРМУВАННЯ СИРОПНО-КЛЕРОВОЧНОГО ПОТОКУ		
100	KOVA11	КОД ВІДТЯЖКИ ІЗ ЗБІРНИКА КОНДЕНСАТУ ВИДІЛЕНИХ ВАКУУМ АПАРАТІВ 1 ПРОДУКТУ		

101	KOVA1	КОД ВІДТЯЖКИ ІЗ ЗБІРНИКА КОНДЕНСАТУ ВАКУУМ АПАРАТІВ 1 ПРОДУКТУ		
102	KOVA2	КОД ВІДТЯЖКИ ІЗ ЗБІРНИКА КОНДЕНСАТУ ВАКУУМ АПАРАТІВ 2 ПРОДУКТУ		
103	KOVA3	КОД ВІДТЯЖКИ ІЗ ЗБІРНИКА КОНДЕНСАТУ ВАКУУМ АПАРАТІВ 3 ПРОДУКТУ		
104	DPROZ	Витрата гострої або пари РОУ власних потреб на решту технологічних потреб	т/год	
105	IO	Ентальпія гострої пари на потреби заводу	кДж/кг	
106	T11	Температура технологічної пари	°С	
107	T02	Температура вторинної пари "0" корпусу	°С	
108	T12	Температура вторинної пари "1" корпусу	°С	
109	T22	Температура вторинної пари "2" корпусу	°С	
110	T32	Температура вторинної пари "3" корпусу	°С	
111	T42	Температура вторинної пари "4" корпусу	°С	
112	T52	Температура вторинної пари "5" корпусу	°С	
113	KVY	КОД ВИПАРНОЇ УСТАНОВКИ 4 - Чотирьохкорпусна, 5 - П'ятикорпусна		
114	KKC	КОД КОНЦЕНТРАТОРА ВУ (КЦ)		

115	F0F				M^2	
116	F1F				M^2	
117	F2F				M^2	
118	F3F	ПОВЕРХНЯ ТЕПЛООБМІНУ	ВИПАРНИХ		M^2	
119	F4F	АПАРАТІВ			M^2	
120	F5F				M^2	
121	KRVY	КОД РОЗРАХУНКУ ВИПАРНОЇ УСТАНОВКИ				
122	VAK0	ТИП "0" КОРПУСУ				
123	NPTR0	Число проміжних трубних решіток в гріючий камері "0" корпусу		шт		
124	VAK1	ТИП "1" КОРПУСУ				
125	NPTR1	Число проміжних трубних решіток в гріючий камері "1" корпусу		шт		
126	VAK2	ТИП "2" КОРПУСУ				
127	NPTR2	Число проміжних трубних решіток в гріючий камері "2" корпусу		шт		
128	VAK3	ТИП "3" КОРПУСУ				
129	NPTR3	Число проміжних трубних решіток в гріючий камері "3" корпусу		шт		
130	VAK4	ТИП "4" КОРПУСУ				

131	NPTR4	Число проміжних трубних решіток в гріючий камері "4" корпусу		шт		
132	VAK5	ТИП "5" КОРПУСУ (див. п. 119)				
133	NPTR5	Число проміжних трубних решіток в гріючий камері "5" корпусу		шт		
134	JTVY	КОД РОЗРАХУНКУ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМУ "ВУ"				
135		Активна довжина кип'ятильних труб "0" корпусу		м		
136		Активна довжина кип'ятильних труб "1" корпусу		м		
137		Активна довжина кип'ятильних труб "2" корпусу		м		
138		Активна довжина кип'ятильних труб "3" корпусу		м		
139		Активна довжина кип'ятильних труб "4" корпусу		м		
140		Активна довжина кип'ятильних труб "5" корпусу		м		
141	KNVIP	КОД ТЕХНІЧНОГО РІШЕННЯ, ЩО ПІДВИЩУЄ ПРОДУКТИВНІСТЬ ВУ Необхідно вказати рішення, яке було (буде) використано для ліквідації "Недовипаровування"				

142	KNVIP	КОД ТЕХНІЧНОГО РІШЕННЯ, ЩО ЗМЕНШУЄ ПРОДУКТИВНІСТЬ ВУ Необхідно вказати рішення, яке було (буде) використано для ліквідації "Перевипаровування"		
143 144 145 146 147 148	LAS0 LAS1 LAS2 LAS3	} Питома теплопровідність труб поверхні теплообміну	Вт/(мК)	
			Вт/(мК)	
			Вт/(мК)	
			Вт/(мК)	
			Вт/(мК)	
			Вт/(мК)	
149 150 151 152 153 154	LYR0 LYR1 LYR2 LYR3 LYR4 LYR5	П'єзометричний рівень в кип'ятільних трубках	% % % % % %	
155	KKO	КОД ВІДВОДУ КОНДЕНСАТУ РЕТУРНОЇ ПАРИ		
156	KK0	КОД ВІДВОДУ КОНДЕНСАТУ ВТОРИННОЇ ПАРИ "0" КОРПУСУ		
157	KK1			
158	KK2	КОД ВІДВОДУ КОНДЕНСАТУ ВТОРИННОЇ ПАРИ "2" КОРПУСУ		
59	KK3			
160	KK4			
161	KK5	КОД ВІДВОДУ КОНДЕНСАТУ ВТОРИННОЇ ПАРИ "5" КОРПУСУ 0 - відкачка без утворення пари самовипаровування (або конденсат відсутній) 6 - відкачка з паровою відтяжкою на конденсатор 7 - відкачка у збірник конденсату вторинної пари 3 корпусу ("назад")		

162	ВОК	Коефіцієнт, що вказує потребу ТЕЦ в зворотньому конденсаті з Випарної Установки по відношенню до кількості відпущеної для заводу пари (1.1-1.4)		
163	ТОК	Середня температура зворотнього конденсату для ТЕЦ на виході з заводу	°С	
164	ТОКW	Температура надлишку конденсату, що повертається від ТЕЦ у систему конденсатного господарства ВУ	°С	
165	КОКW	КОД ПОВЕРНЕННЯ НАДЛИШКУ КОНДЕНСАТУ ВІД ТЕЦ ДО ЗАВОДУ		
166	ККDIF	КОД ВІДВОДУ КОНДЕНСАТУ З ДИФУЗІЇ (див. п.165)		
167	TAV	Розрахункова доба роботи "ВУ" від початку роботи		
168	KVIDA	КОД ВИКОРИСТАННЯ ВИПАРУ ДЕАЕРАТОРІВ		
169	DVIDA	Витрата пари з деаераторів (випару), що направлена у систему вторинних парів ВУ	т/год	

Таблиця енергетичних параметрів цукрового виробництва
(Умовні позначення та коди технічних рішень до програми «ТЕС»)

№	ПОЗН.	Н А З В А	Од.вим.	Знач.
1	A	Максимальна виробнича потужність заводу	тбур/добу	
2	DTEXN	Витрата технологічної пари на завод	т/год	
3	DPROCT	Витрата технологічної пари на решту потреб	т/год	
4	DPROCR	Витрата пари з РОУ В/П на потреби заводу (окрім мазутного господарства)	т/год	
5	DPROCN	Витрата насиченої пари на потреби заводу (окрім мазутного господарства)	т/год	
6	DPROCO	Витрата гострої пари на потреби заводу	т/год	
7	DMAZ	Максимальна витрата пари на мазутне господарство	т/год	
8	GOK	Витрата зворотнього конденсату з заводу	т/год	
9	ТОК	Температура зворотнього конденсату	°С	
10	W1	Фактична потужність 1-го турбогенератора	кВт	
11	W2	Фактична потужність 2-го турбогенератора	кВт	
12	KOI	Внутрішній відносний ККД турбіни	од	
13	KE	Електричний ККД генератора	од	
14	KM	Механічний ККД турбогенератора	од	
15	WSN	Потужність, що споживається електродвигунами власних потреб ТЕЦ	кВт	

16	WTF	Потужність, що споживається електродвигунами системи опалення та ГВП	кВт	
17	WPROC	Потужність, що споживається електродвигунами решти потреб заводу не включених в нормоване енергоспоживання	кВт	
18	WPOST	Потужність сторонніх споживачів (ком побутові та інші)	кВт	
19	JSIST	КОД ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКУ ТУРБОГЕНЕРАТОРІВ З ЛЕП 1 - ТГ працює з ЛЕП в паралель (по тепловому графіку) 0 - ТГ працює від ЛЕП ізольовано (по електричному графіку)		
20	QOVR	Розрахункове навантаження системи опалення (макс/зимне або фактичне)	кВт	
21	QGWSR	Розрахункове навантаження ГВП	кВт	
22	КОТ	КОД ОБЛІКУ ОПАЛЮВАЛЬНОГО НАВАНТАЖЕННЯ		

№	ПОЗН.	НАЗВА	ЗНАЧ.
23	KOSP	КОД ОПАЛЮВАЛЬНОГО БОЙЛЕРА	
24	KGWS	КОД СИСТЕМИ ГВП	
25	KTFY	КОД СИСТЕМИ ОПАЛЕННЯ	
26	KOTFY	КОД ТЕПЛОНОСІЯ БОЙЛЕРНОЇ	
27	KDTFY	КОД ВІДВОДУ КОНДЕНСАТУ З БОЙЛЕРІВ	
28	TOSPD	Температура конденсату з бойлера опалення	°C
29	TPGWS	Температура конденсату з бойлера ГВП	°C
30	ALUTO	Коефіцієнт витоку води з тепломережі	од
31	KUT	КОД ВИТОКУ ВОДИ З ТЕПЛОМЕРЕЖІ 0 - втрата води тепломережі відсутня 1 - втрата води відповідає коефіцієнт витоку	
32	KPODP	КОД ПІДЖИВЛЮВАЧА ТЕПЛОМЕРЕЖІ	
33	TN	Фактична температура зовнішнього повітря	°C
34	TNO	Максимальна зимова температура зовнішнього повітря	°C
35	TO2	Температура зворотньої води тепломережі	°C
36	TO1	Температура прямої води тепломережі	°C
37	KODA	КОД ГРІЮЧОЇ ПАРИ НА ДЕАЕРАТОРИ(Див. п. 25)	
38	TDA	Температура в деаераторі	°C

№	ПОЗН.	НАЗВА	ЗНАЧ.
39	KVIP	КОД УТИЛІЗАЦІЇ ВИПАРУ З ДЕАЕРАТОРА	
40	TOVD	Температура дренажу з охолоджувача випару	°C
41	GXWMI	Фактична витрата хім/води на котли	т/год
42	KPSW	КОД ПОДІГРІВНИКА СИРОЇ ВОДИ (ПСВ) 0 - ПСВ відсутній (відключений) 1 - ПСВ в роботі	

43	JPSW	КОД КОНСТРУКЦІЇ ПСВ		
44	KOPSW	КОД ОБІГРІВУ ПСВ (див. П. 25)		
45	KDPSW	КОД ВІДВОДУ КОНДЕНСАТУ З ПСВ (див. П.26)		
46	TSW	Температура сирієї води	°C	
47	TSWT	Температура води після ПСВ	°C	
48	TPSWD	Температура конденсату з ПСВ	°C	
49	KPRD	КОД УТИЛІЗАЦІЇ БЕЗПЕРЕРВНОЇ ПРОДУВКИ		
50	IKW	Ентальпія котлової води	кДж/кг	
51	IPRD	Ентальпія продувочної води перед РБП	кДж/кг	
52	ISNP	Ентальпія пари самовипаровування в РБП	кДж/кг	
53	ALPRDF	Коефіцієнт безперервної продувки (фактичний)	од	
54	ALPRDN	Коефіцієнт безперервної продувки (нормативний)	од	
55	TPRDD	Температура продувочної води, що іде в дренаж	°C	
56	KPXW	КОД ПОДІГРІВНИКА ХІМОЧИЩЕНОЇ ВОДИ (ПХВ)		
57	JPXW	КОД КОНСТРУКЦІЇ ПХВ		
58	KOPXW	КОД ОБІГРІВУ ПХВ(див. П. 25)		

№	ПОЗН.	НАЗВА	ЗНАЧ.
59	KDPXW	КОД ВІДВОДУ КОНДЕНСАТУ З ПХВ (див. п. 26)	
60	TXWT	Температура хім/води на виході з ПХВ	°C
61	TPXWD	Температура конденсату з ПХВ	°C
62	KOY	КОД ВИКОРИСТАННЯ ОХОЛОДЖУВАЛЬНОЇ УСТАНОВКИ ТУРБИНИ (ОУ)	
63	KDOY	КОД ДРЕНАЖУ З ОУ (див. п. 26)	
64	KWOY	Коефіцієнт надлишку охолоджувальної води на ОУ	од
65	ITEXN	Ентальпія технологічної пари для заводу	кДж/кг
66	IPP	Ентальпія перегрітої (гострої) пари	кДж/кг
67	KKF	КОД КАЛОРИФЕРІВ ПОВІТРЯ КОТЛІВ (КФ)	

68	EKF	Частка повітря, що пропускається через КФ	%	
69	KOKF	КОД ОБІГРІВУ КАЛОРИФЕРІВ (КФ) (див. п. 25)		
70	KDKF	КОД ВІДВОДУ КОНДЕНСАТУ З КФ (див. п. 26)		
71	TVN	Температура повітря перед вентиляторами	°C	
72	TKF	Температура повітря після калориферів	°C	
73	TKFD	Температура конденсату з калориферів	°C	
74	KROY	<u>КОД РОУ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ПАРИ</u>		
75	KDROY	<u>КОД ВІДВОДУ ДРЕНАЖУ З РОУ (див. п. 25)</u>		
76	KWROY	Коефіцієнт надлишку охолоджувальної води в РОУ	од	
77	IRDN	Ентальпія пара самовипаровування в РДНТ	кДж/кг	
78	KRDN	<u>КОД УВ'ЯЗКИ РОЗШИРЮВАЧА ДРЕНАЖІВ НИЗЬКОГО ТИСКУ</u>		
79	KBCD	<u>КОД УВ'ЯЗКИ БАКУ ЧИСТИХ ДРЕНАЖІВ</u>		
80	KNP	<u>КОД ВІДПУСКУ НАСИЧЕНОЇ ПАРИ З КОТЛІВ</u>		

81	INP	Ентальпія насиченої пари котлів	кДж/кг	
82	KPVD	<u>КОД ВИКОРИСТАННЯ ПІДІГРІВНИКА ВИСОКОГО ТИСКУ</u>		
83	KOPVD	<u>КОД ОБІГРІВУ ПВТ(див. п. 25)</u>		
84	KDPVD	<u>КОД ВІДВОДУ КОНДЕНСАТУ З ПВТ (див. п. 26)</u>		
85	TPW	Температура живильної води перед котлами	°C	
86	TPVDD	Температура конденсату з ПВТ	°C	
87	KRYS	<u>КОД РОУ ВЛАСНИХ ПОТРЕБ ТЕЦ</u>		
88	KDRYS	<u>КОД ДРЕНАЖУ З РОУ В/П (див. п. 26)</u>		
89	KWRYS	Коефіцієнт надлишку охолоджувальної води РОУ В/П	од	
90	IRYS	Ентальпія пари після РОУ В/П	кДж/кг	
91	KATM	<u>КОД ДОПУСКУ ВИХЛОПУ ВІДРАЦЬОВАНОЇ ПАРИ</u>		
92	IPA	Адіабатна ентальпія відпрацьованої (після турбіни) пари	кДж/кг	
93	JTOPL	<u>КОД ПАЛИВА</u>		

94	JMAZ	Вміст мазуту в паливі (в суміші)	%	
95	JUG	Вміст вугілля в паливі (в суміші)	%	
96	JGAZ	Вміст газу в паливі (в суміші)	%	
97	KMAZ	Коефіцієнт перерахунку мазуту в умовне паливо	-	
98	KUG	Коефіцієнт перерахунку вугілля в умовне паливо	-	
99	KGAZ	Коефіцієнт перерахунку газу в умовне паливо	-	
100	WS	Вологість палива (сертифікатна)	%	
101	WF	Вологість палива (фактична)	%	
102	BMAZ	Загальна кількість злитого мазуту	тон	
103	MMAZ	Марка мазуту	од	
104	KCIST	Місткість цистерн мазуту	тон	
105	NCIST	Число злитих цистерн за період	шт	
106	TSL	Час зливу мазуту з 1 цистерни	год	
107	DSL	Діаметр зливного патрубку цистерни	м	

№	ПОЗН.	Н А З В А	ОД.ВИМ.	ЗНАЧ.
108	TZ	Температура загусання мазуту	°С	
109	TOMAZ	Температура мазуту, що прибув на естакаду	°С	
110	TTEC	Тривалість роботи ТЕЦ, на яку відносяться витрати теплоти на власні потреби	діб	
111	NMXN	Кількість надземних мазутосховищ	шт	
112	EN1	Місткість першого	м ³	
113	TN1	Температура в першому	°С	
114	EN2	Місткість другого	м ³	
115	TN2	Температура в другому	°С	
116	EN3	Місткість третього	м ³	
117	TN3	Температура в третьому	°С	
118	EN4	Місткість четвертого	м ³	
119	TN4	Температура в четвертому	°С	
120	NMXPP	Кількість підземних мазутосховищ(прямокутних)	шт	
121	E1PP	Місткість першого	м ³	

122	T1PP	Температура в першому	°C	
123	J1PP	<u>Код першого:</u> (1 - закрите, 0 - відкрите)		
124	E2PP	Місткість другого	м ³	
125	T2PP	Температура в другому	°C	
126	J2PP	<u>Код другого:</u> (1 - закрите, 0 - відкрите)		
127	E3PP	Місткість третього	м ³	
128	T3PP	Температура в третьому	°C	
129	J3PP	<u>Код третього:</u> (1 - закрите, 0 - відкрите)		
130	NMXPC	Кількість підземних мазутосховищ(циліндричних)	шт	
131	E1PC	Місткість першого	м ³	
132	T1PC	Температура в першому	°C	
133	J1PC	<u>Код першого:</u> (1 - закрите, 0 - відкрите)		
134	E2PC	Місткість другого	м ³	
135	T2PC	Температура в другому	°C	
136	J2PC	<u>Код другого:</u> (1 - закрите, 0 - відкрите)		

137	E3PC	Місткість третього	м ³	
138	T3PC	Температура в третьому	°C	
139	J3PC	<u>Код третього:</u> (1 - закрите, 0 - відкрите)		
140	KRECM	Коефіцієнт рециркуляції мазуту в системі подачі	од	
141	TMAZN	Температура мазуту перед підігрівником	°C	
142	TMK	Температура мазуту після підігрівника	°C	
143	TMKK	Температура мазуту перед форсунками котла	°C	
144	ALTOP	Коефіцієнт надлишку повітря в топках котлів	од	
145	KPDK	Усереднений К.К.Д. парових котлів ТЕЦ	од	
146	KKOTP	Коефіцієнт неврахованих втрат пари в ТЕЦ	од	
147	KPOTTU	Коефіцієнт втрат теплоти в турбіні	од	
148	KPDTP	К.К.Д теплого потоку ТЕЦ	од	
149	QSN8	Втрати теплоти в живильних турбонасосах	кВт(т)	
150	QSN9	Витрата теплоти на опалення приміщень ТЕЦ	кВт(т)	
151	QSN10	Витрата теплоти на ком/побут потреби ТЕЦ	кВт(т)	

152	QSN11	Невраховані втрати теплоти в ТЕЦ, пов'язані із виробництвом теплоенергії	кВт(т)	
153	QPRO06	Невраховані втрати теплоти в ТЕЦ, пов'язані із відпуском теплоенергії	кВт(т)	
154	ETEXN	Питома витрата електроенергії на переробку буряку	кВт.год/ т буряку	
155	QTEXN	Питома витрата теплової енергії на переробку буряку	Мкал/ т буряку	

Додаток 3. До розділу 1. 3.

1. ФАКТИЧНІ ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ ПАРАМЕТРИ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ «ЕНЕРГОЗАТРАТНОГО» ЦУКРОВОГО ЗАВОДУ.

Таблиця вихідних параметрів:

14.50/85.6	-ДГ стружки/ДБ нормаль сока	1.18	-Плотность известков молока
.38	-Потери сахара в жоме	2.79	-Общий расход актив извести
.61 .20 .20 .11 .10	-Неуч потери:	ОВШИЕ/на ДИФ/на ДФС/на ВУ/на ВАА	
..... .09	-Щел (ф/ф) сока о.деф/1 сат	.0 .0	-Вода на ДФС/ Сб пер ВУ
.12	-Потери в фильтрационн осадке	30.0	-Содержание CO2 в сат газе
13.8 86.2	-СВ ДБ диффузионн сока	60 40-	% Утилиз/Темпер Сат Газа
12.5 87.8	-СВ ДБ фильтр сока 1 сат	92.7 82.0	-СВ ДБ 2 утфеля
12.1 90.8	-СВ ДБ фильтр сока 2 сат	82.4 75.0	-СВ ДБ зел отт 2 утф
12.1 90.8	-СВ ДБ сульфирован сока	.0 .0	-СВ ДБ клеровки сах 3
.0 0 0	СВ/#!/% сироп м/к филът	97.4 96.4	-СВ ДБ сахара 2
59.0 90.8	-СВ ДБ сироп из В/У	93.4 75.0	-СВ ДБ 3 утфеля
66.4 95.6	-СВ ДБ клеровки сах2 (+3)	80.5 62.0	-СВ ДБ м е л а с с ы
91.2 90.6	-СВ ДБ 1 утфеля	96.6 95.5	-СВ ДБ сахара 3
82.4 82.0	-СВ ДБ зел пат 1 утфеля	.0 .00	-СВ ДБ аффинн утфеля
76.2 85.0	-СВ ДБ бел пат 1 утфеля	.0 .0	-СВ ДБ аффинн оттека
99.9 99.8	-СВ ДБ белого сахара	.0 .0	-СВ ДБ аффинн сахара
11.14	- В ы х о д белого сахара	4.57	- В ы х о д реальн мелассы

3 -код пр отд 1 -код деф/сат 21 -код зп/бп 1 утф 1 -код фуго 2 утф
1 -код клеров 0 -код афинац 0 -код фуг аф/утф 0 -код сир/клеров

A = 2828 тонн СВ/сутки

ПАРАМЕТРИ ПРОДУКТОВЫХ ПОТОКОВ ЗАВОДА

НАИМЕНОВАНИЕ	КОЛ-ВО %МСВ	СВ %	ДБ %	СВВ %МСВ	САХ %МСВ	НЕС %МСВ
С Т Р У Ж К А	100.0		85.6		14.50	
ДИФФУЗИОННЫЙ СОК	117.0	13.8	86.2	16.10	13.90	2.20
ВОЗВРАТ СОКА НА ПРОГР ПРЕДДЕФ	40.5					

СОК ПОСЛЕ ПРОГР ПРЕДДЕФЕКТОРА	159.0
ИЗВЕСТКОВОЕ МОЛОКО (Акт-90%)	16.3
СОК ИЗ ОСНОВН ДЕФЕКАЦИИ НА 1 САТ	173.8

АНАЛИЗ ИЗВЕСТКОВО-ГАЗОВОЙ ПЕЧИ

РАСХОД ИЗВЕСТ КАМНЯ НА ПЕЧЬ	178.9
в т.ч. эквив "извести на сторону"	.0
в т.ч. на завод	178.9

УДЕЛЬН РАСХОД ИЗВ КАМНЯ В ЗАВОД 6.3 %мсв (CaCO₃=93,0% W=2,5%)

Эффективный расход изв камня ----> 5.75 т изв.камен / т вывода сахара
 ОБЩИЙ ВЫХОД ИЗВЕСТИ ИЗ ПЕЧИ 87.7 т/сут

СОК 1 САТУР НА ФИЛЬТРАЦИЮ	130.2
---------------------------	-------

ВОЗВРАТ СОКА НА ПРОГР ПРЕДДЕФ	40.5
-------------------------------	------

Фильтр ОСАДОК (Общий)	12.4	50.0	.0	6.20	.10	1.10
ФИЛЬТРОВ СОК 1 САТУРАЦИИ	124.0	12.5	87.8	15.50	13.60	1.90
ФИЛЬТРОВ СОК 2 САТУРАЦИИ	123.4	12.1	90.8	15.00	13.60	1.40
Сок на клеровку (всего)	3.1	12.1	90.8	.37	.34	.03
СУЛЬФИТИРОВ СОК НА 1 КОРП "ВУ"	120.2	12.1	90.8	14.63	13.62	1.38
ОБЩЕЕ "РАЗБАВЛЕНИЕ" СОКА ДО ВУ	7.5					
СИРОП ИЗ ПОСЛЕДНЕГО КОРПУСА ВУ	25.2	59.0	90.8	14.88	13.51	1.37
КЛЕРОВКА В МЕШАЛКЕ (всего)	8.5	66.4	95.6	5.64	5.39	.24
У Т Ф Е Л Ь 1	27.0	91.2	90.6	24.62	22.31	2.31
Вода на обработку утфеля 1	.96		(3.6 % массы утфеля)			
С А Х А Р 1	11.14	99.9	99.8	11.13	11.11	.02
Коэф извлеч сахара (Cс1/Дг)-->	76.62%					
ЗЕЛЕНАЯ ПАТОКА 1 ПРОД (всего)	10.9	82.4	82.0	8.95	7.34	1.61
Зел/пат на увар 2 утфе	10.9	82.4	82.0	8.95	7.34	1.61
БЕЛАЯ ПАТОКА 1 ПРОД (всего)	6.0	76.2	85.0	4.54	3.86	.68
Белая патока (на себя)	6.0	76.2	85.0	4.54	3.86	.68
Бел/пат на аффинацию	.0	76.2	85.0	.00	.00	.00
Белая патока на увар утф 2	.0	76.2	85.0	.00	.00	.00
У Т Ф Е Л Ь 2 (всего)	9.7	92.7	82.0	8.95	7.34	1.61
С А Х А Р 2	3.0	97.4	96.4	2.93	2.82	.11
ОБЩИЙ ОТТЕК УТФЕЛЯ 2	7.3	82.4	75.0	6.02	4.52	1.51

У Т Ф Е Л Ь 3	6.4	93.4	75.0	6.02	4.52	1.51
С А Х А Р 3	2.4	96.6	95.5	2.34	2.24	.11

М Е Л А С С А (Реальная)	4.6	80.5	62.0	3.68	2.28	1.40

2.ФАКТИЧНІ ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ ПАРАМЕТРИ ТЕПЛОВОЇ СХЕМИ «ЕНЕРГОЗАТРАТНОГО» ЦУКРОВОГО ЗАВОДУ

Таблиця вихідних параметрів:

2850	10	1	46	81	39	2.8	1.18	88	85	93	118
2828	117.9	35	97.9	50	66	.0	0	0	.0	0	
80.0	25.4	3.1	8.5	66.4	12.1	59.0	0	0	.0	.0	
5 7 33	7 4 3	7 7 7	3 2 7	2 1 0	7 7 0	0 0 0	7 0 0	0 0 0	7 0 0	7	
4 0 0	0 10	33 0	0 0 0	4 14	0 10	11 9	0 0	2 15			
40	3	22 2 2	14.3	1.4	1.0	.0	.0	6.2			
	1	22 2 2	0				.0	2725			
	0	33 3 3					.0	3116			

125.8	.0		119.0	111.0	102.0	92.6	83.4				
5 0	0		2680	3620	1800	1180	1000				
2	0 0		2 0	2 0	2 0	2 0	2 0				
3	.00		4.00	4.36	4.36	3.56	3.56				
0 1	0		17	17	17	17	17				
	0		30	40	50	60	70				
3	0		3	3	0	7	0				
1.15	105	102	0	4		15	0	.0			

Общие потери температуры сокового потока, втч.- 19 ^С
Ппдф -> 1; Одеф+1Сат -> 7; 1Фильтр -> 6; 2Сат+Сульф -> 5;

ТАБЛИЦЯ ПАРОВІДБОРІВ ВИПАРНОЇ УСТАНОВКИ

Наименов	Е0	Е1	Е2	Е3	Е4	Е5
ПВВ	.0	.0	.0	.0	.0	2.8
ПЖПВ	.0	.0	.0	.0	.0	.0
ДИФ1	.0	.0	.0	1.8	.0	.0
ДИФ2	.0	.0	.0	2.6	.0	.0
ПДС	.0	.0	.0	.0	.0	.0
ППД1	.0	.0	.0	.0	2.7	.0
ППД2	.0	.0	.0	8.9	.0	.0
ППД3	.0	.0	.0	.0	.0	.0
ППД4	.0	.0	.0	.0	.0	.0

ППД5	.0	.0	.0	.0	.0	.0
ПП1Ф	.0	.0	.0	.9	.0	.0
П2С1	.0	.0	3.1	.0	.0	.0
П2С2	.0	.0	.0	.0	.0	.0
ПВУ1	.0	.0	2.1	.0	.0	.0
ПВУ2	.0	2.4	.0	.0	.0	.0
ПВУ3	2.0	.0	.0	.0	.0	.0
ПВУ4	.0	.0	.0	.0	.0	.0
НЕДО	.4	.0	.0	.0	.0	.0
ПОДВ	.0	.0	.0	.0	.0	.0
ПГС	.8	.0	.0	.0	.0	.0
СВСИ	.5	.0	.0	.0	.0	.0
СВПА	.8	.0	.0	.0	.0	.0
КЛЕР	.3	.0	.0	.0	.0	.0
СУШК	.0	.0	.0	.0	.0	.0
ПРОП	.3	.0	.0	.0	.0	.0
ПРОЧ	4.0	.0	.0	.0	.0	.0
ВAA1	.0	.0	14.3	.0	.0	.0
ВAA2	.0	.0	1.4	.0	.0	.0
ВAA3	.0	.0	1.0	.0	.0	.0
СУММА	9.13	2.38	21.92	14.22	2.67	2.79

ИСХ (+DKD) РАСХОДЫ (Без уч паров с/и):Всего/ На 1 корп/ На проч (%мсв)

53.1	44.0	9.1
------	------	-----

Пары самоиспарения конденсатов (% мсв)

Рет	0	1	2	3	4	5	Возврата
1.61	.00	1.21	.61	.00	.00	.00	.00

еe01= .00 еe02= .00 еe03=1.61 еe04= .00 еe12= .00 еe13=1.21

ПАРАМЕТРЫ КОРПУСОВ "ВУ"								
КОРПУС N	ТИП (Код)	F (м2)	T гр/п (^C)	T вт/п (^C)	DT(о) (^C)	КО Вт/м2К	КО*fi Вт/м2К	Alf(кип) Вт/м2К
1	2	2680	125.8	119.0	6.3	1971	1884	3621
2	2	3620	118.5	111.0	7.0	1509	1352	2282
3	2	1800	110.5	102.0	9.0	1130	950	1500
4	2	1180	101.5	92.6	8.1	708	633	824
5	2	1000	92.1	83.4	7.9	377	363	405

Фактические поверхности корпусов ВУ (м2)

"0"	1	2	3	4	5	Удельн
0	2680	3620	1800	1180	1000	3.64

Факт удельн поверхности корпусов ВУ (м2/тсв/сут)

"0"	1	2	3	4	5	Общ

.00	.95	1.28	.64	.42	.35	3.64
-----	-----	------	-----	-----	-----	------

Температуры вторичных паров корпусов ВУ (^С)

Рет	"0"	1	2	3	4	5
125.8	.0	119.0	111.0	102.0	92.6	83.4

Давление вторичных паров в корпусах (ата)

Рет	"0"	1	2	3	4	5
2.43	.00	1.98	1.51	1.12	.78	.55

Перепад Давления между корпусами (атм)

"0"	1	2	3	4	5	Общ
.46	.46	.47	.39	.34	.24	1.89

Факт. парооборы из корпусов ВУ (% мсв)

Рет	1	2	3	4	5	Всего
9.1	2.4	20.7	10.0	3.2	1.2	46.6

Выпаренная вода по корпусам ВУ (% мсв)

"0"	1	2	3	4	5	Всего
.0	38.7	37.2	15.8	5.5	2.1	99.3

Переток сока между корпусами ВУ (% мсв)

"Sok"	из 1	из 2	из 3	из 4	из 5	Sirup
124.7	86.0	48.8	33.0	27.6	25.4	25.6

Расход греющ пара по корпусам ВУ (% мсв)

"0"	1	2	3	4	5	Всего
.0	39.4	37.6	15.9	5.5	2.2	.0

39.4	39.4
------	------

Эффективность системы пароотборов ВУ (т исп воды/т греющ пара)

2.51

Чисто технол удельн расх теплов энергии (Мкал/т св)

Потери теплов энергии в трансп трубопр (Мкал/т св)

Потери теплов энергии из-за неритм работ (Мкал/т св)

243.2	12.8	1.4
-------	------	-----

ВСЕГО НА ЗАВОД: ПАРА (%мсв)/ТЕПЛОТЫ (Мкал/тсв)

с учет 1.5 % потерь в подв тр-дах и .5 % от ТЭЦ

прочих (втч остр) и перерасхода из-за неритмичности

48.4	257.4
------	-------

"ИД" ДЛЯ ПРОГРАММЫ "ТЕС_ "

D (остр пара) =	.0 тонн/час
D (отраб пара) =	57.0 тонн/час
Q (тепл энерг) =	257.4 Мкал/тсв

A (макс) -->	2850 тсв/сут
G (обр конд) =	92.4 т/час
T (обр конд) =	105 ^C
P (отр пара) =	2.43 ата

3. ФАКТИЧНІ ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ ПАРАМЕТРИ ТЕЦ «ЕНЕРГОЗАТРАТНОГО» ЦУКРОВОГО ЗАВОДУ.

Таблиця вихідних параметрів:

2828	56.5	.0	.0	.0	.0	.0	91.5	105
2200	1800	.670	.940	.970	630	0	0	0
0	0	0 0 0	0	0 0 0	0	0	.00	0 1
6	-20	0	0	0	105	0	0	1.0 0
0 0	0 0	10 10	0	0	895 895	2697	1.0 1.0	130
0 0	0 0	10	0	1 0	1.00	2725		3130
0	0 0 0	30 30	0	1 0	1.00	2694	0 0	0 2538
0	0 0	105	0	0 0	.00	2760	0 0	0 2663

0	0	0 100	1.370	.800	1.140		.0	.0
	0 100	60	0	8.0	.20 25	0	0	100
0	0 0	0 0	0	0 0	0 0	0 0	0 0	0
0	0 0 0	0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0		.000
0	0	0	1.20	.890	.000	1.200		.978
0	0 0	0	0		0	0		0
0		28.6	255.3					

РЕЖИМ "ТГ" ТЭЦ --> ИЗОЛИРОВАНО ОТ РЭС

ІСНУЄ ЗАГРОЗА ВИХЛОПУ ВІДПРАЦ. ПАРИ В АТМ У РАЗІ ПОДАЛЬШОГО ЗНИЖ. ВИТР. ПАРИ НА ЗАВОД

Паливо - ГАЗ

ПАРАМЕТРИ ВНУТРІШНЬО-СТАНЦІЙНИХ СИСТЕМ

ПО ТУРБОУСТАНОВКЕ

W(ген) =	4000	- Сумарная факт мощность турбогенераторов
W(сист) =	0	- Баланс ТЭЦ-ЛЭП: (-) -прием, (+) -отпуск
D(от) =	52.1	- Общий расход острого пара на турбины
d(уд) =	13.02	- Удельн расход пара на турб (кг/кВтч)

D(атм) =	.00	- Выхлоп отраб пара	в атмосферу
D(оу) =	53.7	- Расход отработанного	пара после ОУ

$G(ou) = 1.99$ - Расход охлаждающей воды на ОУ
 $G(oud) = .00$ - Дренаж охлаждающей воды из ОУ
 $J(ou) = 1.04$ - Коэфф увеличения расхода пара в ОУ

 ПО РОУ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ НУЖД

$D(rou) = 2.8$ - Расход пара из РОУ технологической
 $D(роуо) = 2.4$ - Расход острого пара на РОУ
 $G(rou) = .41$ - Расход охладд воды на РОУ
 $G(роуд) = .00$ - Дренаж из РОУ
 $J(роу) = 1.17$ - Коэфф увеличения расхода пара в РОУ

 П О К О Т Л О А Г Р Е Г А Т А М

$D(пг) = 54.5$ - Расход перегр пара из котлов (брутто)
 $D(пот) = .0$ - втч. Внутрицеховые потери пара в ТЭЦ
 $D(пп) = 54.5$ - втч. Отпуск перегрето пара из котлов
 $G(пг) = 55.0$ - Расход питательной воды на котлы
 $D(нп) = .0$ - Расход насыщ пара котлов (на отпуск)
 $D(кф) = .0$ - Расход пара на калориферы воздуха

 $d(\text{испар}) = 10.79$ - Испарит топлива, т остр пара/тыс м3 газа

ПОКАЗАТЕЛИ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОМПЛЕКСА "ТЭЦ-ЗАВОД"

РАСХОД ПАРА: НА ЗАВОД/ ТЕХНОЛОГИЧ/ ИЗ КОТЛОВ
 (т/час)

56.5	56.5	54.5
------	------	------

РАСХОД ОСТРОГО ПАРА НА РЕЗКИ СВЕКЛЫ "inf"
 (т/час)

.0

РАСХОД ОСТРОГО ПАРА НА: ТУРБИН, РОУ Т/П, РОУ С/Н
 (т/час)

52.1	2.4	.0
------	-----	----

ЭЛЕКТР НАГРУЗКА: "ГЕН", С/НУЖД, ТР-Р/РЭС
 (+) Отпуск; (-) Прием (кВт)

4000	630	0
------	-----	---

Доля собств нужд ТЭЦ и приема/отпуска РЭС

15.8 %	.0 %
--------	------

ЭЛЕКТР НАГРУЗКА: ЗАВОД, ОТОП, ПРОЧ, ПОСТ
 (кВт)

3370	0	0	0
------	---	---	---

РАСХОД ТОПЛИВА НА ПЕРЕРАБОТКУ СВЕКЛЫ

(тм3/сут)

121.1	4.88 %
-------	--------

121.1	5.05	.00	.00	5.8
-------	------	-----	-----	-----

РАСХОД ТОПЛИВА ТЭЦ

тысм ³ газ/сут

тыс м ³ /ч	т маз/ч	т уг/ч	т ут/ч
-----------------------	---------	--------	--------

Факт расход ГАЗА на производство и отпуск:
Теплоты (т.м³/сут) / Эл.энергии (т.м³/сут)

107.31	13.80
--------	-------

КПД ТЭЦ по отпуску:
Теплоты (%) / Эл.энергии (%)

84.7	63.2
------	------

Удельн расход на переработку свеклы:
Теплоты (Мкал/тсв) / Эл.энергии (кВт.ч/тсв)

255.3	28.6
-------	------

Удельн расход усл. топлива на отпуск:
Теплоты (кгут/Гкал) / Эл.энергии (гут/кВтч)

168.9	194.5
-------	-------

ОБЪЕД УД РАСХОД ТОПЛИВА НА ПЕРЕРАБ СВЕКЛЫ
(без топлива на изв/газ печ)

% СВ

4.87

Додаток 4. До розділу 2.3.

1. ТЕХНОЛОГІЧНІ ПАРАМЕТРИ «МОДЕЛЬНОГО» Ц/З

Дигестія бурякової стружки – 17,0 %

Таблиця вихідних параметрів:

17.00/83.0	-ДГ стружки/ДБ нормаль сока	1.20	-Плотность известков молока
.80	-Потери сахара в жоме	3.00	-Общий расход актив извести
.50 .20 .15 .10 .05	-Неуч потери:	ОВШНЕ/на ДИФ/на ДФС/на ВУ/на ВАА	
1.75 .07	-Щел (ф/ф) сока о.деф/1 сат	.0 .0	-Вода на ДФС/ Сб пер ВУ
.13	-Потери в фильтрационн осадке	29.0	-Содержание CO2 в сат газе
14.3 84.0	-СВ ДБ диффузионн сока	60 35-	% Утилиз/Темпер Сат Газе
12.8 87.5	-СВ ДБ фильтр сока 1 сат	93.0 84.0	-СВ ДБ 2 утфеля
12.8 90.0	-СВ ДБ фильтр сока 2 сат	78.0 74.8	-СВ ДБ зел отт 2 утф
12.8 90.0	-СВ ДБ сульфирован сока	68.0 92.0	-СВ ДБ клеровки сах 3
.0 0 0	СВ/#!/% сироп м/к фильт	97.0 94.0	-СВ ДБ сахара 2
68.0 90.0	-СВ ДБ сироп из В/У	93.0 76.0	-СВ ДБ 3 утфеля
65.0 94.0	-СВ ДБ клеровки сах2 (+3)	79.0 59.5	-СВ ДБ м е л а с с ы
92.5 89.4	-СВ ДБ 1 утфеля	96.0 93.5	-СВ ДБ сахара 3
78.0 78.5	-СВ ДБ зел пат 1 утфеля	.0 .00	-СВ ДБ аффинн утфеля
81.2 82.0	-СВ ДБ бел пат 1 утфеля	.0 .0	-СВ ДБ аффинн оттека
99.9 99.8	-СВ ДБ белого сахара	.0 .0	-СВ ДБ аффинн сахара
13.40	- В ы х о д белого сахара	4.80	- В ы х о д реальн мелассы

5 -код пр отд 3 -код деф/сат 21 -код зп/бп 1 утф 1 -код фуго 2 утф
 2 -код клеров 0 -код аффинац 0 -код фуг аф/утф 0 -код сир/клеров

ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОДУКТОВЫХ ПОТОКОВ ЗАВОДА

НАИМЕНОВАНИЕ	КОЛ-ВО %МСВ	СВ %	ДБ %	СВВ %МСВ	САХ %МСВ	НЕС %МСВ
С Т Р У Ж К А	100.0		83.0		17.00	
Д И Ф Ф У З И О Н Н Ы Й С О К	133.2	14.3	84.0	19.00	16.00	3.00
"РАЗРЫВ_1" = 2.7 ВЫШЕ ЭК.НОРМЫ 0,7 (СВДФС-ДГ)						
СИРОП ИЗ ПОСЛЕДНЕГО КОРПУСА ВУ	25.6	68.0	90.0	17.39	15.65	1.74
СИРОП ПОСЛ КОРП ВУ НА ВАК/АПП	25.6					
КЛЕРОВКА В МЕШАЛКЕ (всего)	.0	65.0	94.0	.00	.00	.00
КЛЕРОВКА (соковая) САХАРА 2	.0	65.0	94.0	.00	.00	.00
Клеровка на вак аппарат 1 прод	7.6	65.0	94.0	4.93	4.63	.30
У Т Ф Е Л Ь 1	30.5	92.5	89.4	28.25	25.26	2.99
Рек т-ра увар: Нач-74...76 град; Кон-70...73 град						

Сопоставл Расч/Факт выхода утф 1 прод --> **610,8 т/сут** --> **т/сут**

81.2 82.0 -СВ ДБ бел пат 1 утфеля .0 .0 -СВ ДБ аффинн оттека
 99.9 99.8 -СВ ДБ белого сахара .0 .0 -СВ ДБ аффинн сахара
15.08 - В ы х о д белого сахара 5.40 - В ы х о д реальн мелассы

 5 -код пр отд 3 -код деф/сат 21 -код зп/бп 1 утф 1 -код фуго 2 утф
 2 -код клеров 0 -код аффинац 0 -код фуг аф/утф 0 -код сир/клеров

МОЩНОСТЬ ЗАВОДА ПО ПЕРЕРАБ-СВЕКЛЕ

2000 тонн св/сутки

Пересчет --> $\frac{\text{Т/ЧАС}}{\% \text{ мсв}} = \text{.83}$

ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

 ДЕФЕКОСАТУРАЦИЯ С "ТЕПЛОЙ" ПРОГРЕС ПРЕДДЕФЕК, ВОЗВРАТ (СОК + СУСПЕНЗ)

3 ПРОДУКТА С УВАРИВ УТФ 3 НА ОСНОВЕ ЗЕЛ ПАТ 1 ПРОД

БЕЛАЯ ПАТОКА 1 УТФЕЛЯ - 100 % "НА СЕБЯ"

ФУГОВКА УТФЕЛЯ 2 НА 1 ОТТЕК

АФФИНАЦИИ НЕТ

ФУГОВКИ АФФ УТФЕЛЯ НЕТ

РАЗДЕЛЬНОЕ КЛЕРОВАНИЕ САХАРА 2 И САХАРА 3 - СОКОМ

(клеровка сах 3 на увар утф 2, а клеровка сах 2 на увар утф 1)

СИРОП ИЗ ПОСЛ КОРП "ВУ" В СМЕСИ С СОКОВОЙ КЛЕРОВКОЙ ПОДАЕТСЯ НА ВАК/АПП

ЭФФЕКТЫ ОЧИСТКИ СОКА (%): ДИФ/ 1САТ/ 2САТ --> 7.0/ 25.0/ 22.2

БАЛАНС НЕСАХАРА: СИРОП / МЕЛАС: 1.96 / 1.7 (%мсв)

БАЛАНС САХАРА: ФАКТ / РАСЧ: 15.08 / 15.08 (%мсв)

Балансы НЕС/САХ соблюдены

ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОДУКТОВЫХ ПОТОКОВ ЗАВОДА

НАИМЕНОВАНИЕ	КОЛ-ВО %мсв	СВ %	ДБ %	СВВ %мсв	САХ %мсв	НЕС %мсв
С Т Р У Ж К А	100.0		83.0		19.00	

ПИТАТ ВОДА ДИФФУЗИИ

при выходе жома 80 %мсв это --> 102.4 или 85.3 т/час

ДИФФУЗИОННЫЙ СОК 122.4 17.5 84.0 21.40 18.00 3.40

"РАЗРЫВ_1" = 1.5 ВЫШЕ ЭК.НОРМЫ 0,7 (СВдфс-ДГ)

 Высока (> 120 %мсв) откачка сока из диффузии

2 корп: 1,5 ата; 111 ^С
 Разреж: -0,82 атм; 58 ^С

РАСХОДЫ СОКА НА ПОДОГРЕВАТЕЛИ		2000 тсв/сут
На подогр диффузионного сока		102.0 т/ч
На подгр преддефекованн сока		153.7 т/ч
На подогр перед 1-й фильтрац		117.8 т/ч
На подогр перед 2-й сатураци		105.3 т/ч
На подогр сока перед Вып Уст		100.3 т/ч
РАСХД ГРЕ ПАРА ВАА 1+3	16.0 т/ч	5.2 м3/сек
РАСХД УТФ ПАРА ВАА 1+3	13.9 т/ч	32.7 м3/сек

Додаток 5. До розділу 2.4

1. Експлуатаційний відбір соку 104 % до маси буряка

Вихідні параметри для розрахунку системи теплоспоживання цукрового заводу:

2450	15	3	51	80	55	3.0	1.20	88	88	95	111
2400	104.0		38	19.1	56	68	30.0	65	65	24.9	70
70.0	25.2	5.6	9.6	65.0	14.0	67.8%		0	0	.0	.0
4	7	23	7	6	7	4	3	7	4	6	4
3	2	1	7	7	7	0	0	0	0	1	0
7	0	0	0	10	0	12	16	0	5	5	6
									7	8	9
0	3	22	4	4		.0	.0	.1		.0	.0
										.0	6.9
	0	22	4	4		0				.0	2863
	0	33	5	5						.0	3330
129.6		.0			122.0	113.6	103.5	83.4		81.2	
4	1		0		1800	2360	1500	1000		400	
	2		0	0	2	0	2	0	2	0	2
	3		.00		4.35	4.35	4.35	3.65		3.20	
4	0		0		17	17	17	17		17	
			0		35	40	50	70		80	
0			0		0	3	4	0		0	
1.20	130	103	3		3			20		0	.0

Фактичні СР сиропу -> 67.8 %СР

ТАБЛИЦЯ ВІДБОРІВ ВТОРИННОЇ ПАРИ ЗІ СТУПЕНІВ ВИПАРОВУВАННЯ ВИПАРНОЇ УСТАНОВКИ (Е0) - відбір «технологічної пари», % маси буряка)

(Е1-Е5) - відбори вторинної пари ступенів випаровування ВУ, (% маси буряка)

Умовне позн споживача	Е0	Е1	Е2	Е3	Е4	Е5
ПБВ	.0	.0	.0	.0	.9	.0
ПЖПВ	.0	.0	.0	.0	.0	.0
ДИФ1	.0	.0	2.1	.0	.0	.0
ДИФ2	.0	.0	.0	2.6	.0	.0
ПДС	.0	.0	.0	.0	.0	.0
ППД1	.0	.0	.0	.0	.0	.0
ППД2	.0	.0	.0	.0	.0	.0
ППД3	.0	.0	.0	.0	3.3	.0
ППД4	.0	.0	.0	4.4	.0	.0
ППД5	.0	.0	.0	.0	.0	.0
ПП1Ф	.0	.0	.0	.0	1.0	.0
П2С1	.0	.0	.0	.0	.0	.0
П2С2	.0	.0	.0	.0	1.2	.0
ПВУ1	.0	.0	.0	1.3	.0	.0
ПВУ2	.0	.0	1.5	.0	.0	.0
ПВУ3	.0	1.7	.0	.0	.0	.0
ПВУ4	.0	.0	.0	.0	.0	.0
НЕДО	2.3	.0	.0	.0	.0	.0
ПГС	.0	.0	.0	.0	.0	.0
СВСИ	.5	.0	.0	.0	.0	.0
СВПА	.8	.0	.0	.0	.0	.0

КЛЕР	1.0	.0	.0	.0	.0	.0
СУШК	1.2	.0	.0	.0	.0	.0
ПРОП	.0	.3	.0	.0	.0	.0
ПРОЧ	1.0	.0	.0	.0	.0	.0
ВAA1	.0	.0	9.5	.0	.0	.0
ВAA2	.0	.0	.0	.0	2.7	.0
ВAA3	.0	.0	.0	.0	2.2	.0
СУММА	6.78	1.99	13.13	8.33	11.37	.00

Пары самоиспарения конденсатов (% мсв)

Фактические поверхности корпусов ВУ (м2)

"0"	1	2	3	4	5	Удельн
0	1800	2360	1500	1000	400	2.94

"СВ" СОКА/СИРОПА ПО КОРПУСАМ ВУ (%СВ)

Сок	0	1	2	3	4	5	Сироп (ИД)
14.0	.0	19.5	31.5	47.8	67.4	67.8	67.8

Эффективность системы пароотборов ВУ (т исп воды/т греющ пара)

2.57 или 90.%

Чисто технол удельн расх теплов энергии (Мкал/т св)

Потери теплов энергии в трансп трубопр (Мкал/т св)

Потери теплов энергии из-за неритм работ (Мкал/т св)

188.9	9.9	2.9
-------	-----	-----

ВСЕГО НА ЗАВОД: ПАРА (%мсв)/ТЕПЛОТЫ (Мкал/тсв)

с учет 1.5 % потерь в подв тр-дах и 1.0 % от ТЭЦ

прочих (втч остр) и перерасхода из-за неритмичности

37.9	201.7
------	-------

"ИД" ДЛЯ ПРОГРАММЫ "ТЕС_ "

D (остр пара) =	.0 тонн/час
D (отраб пара) =	37.9 тонн/час
Q (тепл энерг) =	201.7 Мкал/тсв

A (макс) -->	2450 тсв/сут
G (обр конд) =	64.5 т/час
T (обр конд) =	130 ^С
P (отр пара) =	2.72 ата

2. Експлуатаційний відбір соку 114 % до маси буряка

Вихідні параметри для розрахунку системи теплоспоживання цукрового заводу:

2450	15	3	51	80	55	3.0	1.20	88	88	95	111													
2400	114.0		38	29.1	56	68	30.0	65	65	24.9	70													
70.0	25.2	5.6	9.6	65.0	12.8	61.0		0	0	.0	.0													
4	7	23	7	6	7	4	3	7	4	6	4	3	2	1	7	7	7	0	0	0	0	1	0	7
7	0	0	0	10	0	12	16	0	5	5	6	7	8	9	0	12	0							
0	3	22	4	4		.0	.0	.1									.0	.0	6.9					
	0	22	4	4		0												.0	2863					
	0	33	5	5														.0	3330					
130.0					.0	122.0	113.6	103.5	85.4	81.2														
4	1				0	1800	2360	1500	1000	400														
	2				0	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0								
	3				.00	4.35	4.35	4.35	3.65	3.20														
4	0				0	17	17	17	17	17														
					0	35	40	50	70	80														
	0				0	0	3	4	0	0														
1.20	130	103	3			3				20														.0

ТАБЛИЦЯ ВІДБОРІВ ВТОРИННОЇ ПАРИ ЗІ СТУПЕНІВ ВИПАРОВУВАННЯ ВИПАРНОЇ УСТАНОВКИ (Е0) - відбір «технологічної пари», % маси буряка)

(Е1-Е5) - відбори вторинної пари ступенів випаровування ВУ, (% маси буряка)

Умовн. позн	Е0	Е1	Е2	Е3	Е4	Е5
ПВВ	.0	.0	.0	.0	1.2	.0
ПЖПВ	.0	.0	.0	.0	.0	.0
ДИФ1	.0	.0	1.8	.0	.0	.0
ДИФ2	.0	.0	.0	2.2	.0	.0
ПДС	.0	.0	.0	.0	.0	.0
ППД1	.0	.0	.0	.0	.0	.0
ППД2	.0	.0	.0	.0	.0	.0
ППД3	.0	.0	.0	.0	3.5	.0
ППД4	.0	.0	.0	4.7	.0	.0
ППД5	.0	.0	.0	.0	.0	.0
ПП1Ф	.0	.0	.0	.0	1.1	.0
П2С1	.0	.0	.0	.0	.0	.0
П2С2	.0	.0	.0	.0	1.3	.0
ПВУ1	.0	.0	.0	1.4	.0	.0
ПВУ2	.0	.0	1.6	.0	.0	.0
ПВУ3	.0	1.9	.0	.0	.0	.0
ПВУ4	.0	.0	.0	.0	.0	.0
НЕДО	2.5	.0	.0	.0	.0	.0
ПОДВ	.0	.0	.0	.0	.0	.0
ПГС	.0	.0	.0	.0	.0	.0
СВСИ	.5	.0	.0	.0	.0	.0
СВПА	.8	.0	.0	.0	.0	.0
КЛЕР	1.0	.0	.0	.0	.0	.0
СУШК	1.2	.0	.0	.0	.0	.0
ПРОП	.0	.3	.0	.0	.0	.0

ПРОЧ	1.0	.0	.0	.0	.0	.0
ВАА1	.0	.0	12.2	.0	.0	.0
ВАА2	.0	.0	.0	.0	2.7	.0
ВАА3	.0	.0	.0	.0	2.2	.0
СУММА	6.99	2.15	15.66	8.36	11.98	.00

"СВ" СОКА/СИРОПА ПО КОРПУСАМ ВУ (%СВ)

Сок	0	1	2	3	4	5	Сироп (ИД)
12.8	.0	17.9	29.2	43.6	60.8	61.4	61.0

Эффективность системы пароотборов ВУ (т исп воды/т греющ пара)

2.53 или 89.%

ВСЕГО НА ЗАВОД: ПАРА (%мсв)/ТЕПЛОТЫ (Мкал/тсв)
с учет 1.5 % потерь в подв тр-дах и 1.0 % от ТЭЦ
прочих (втч остр) и перерасхода из-за неритмичности

41.4	220.3
------	-------

"ИД" ДЛЯ ПРОГРАММЫ "ТЕС_ "

D (остр пара) =	.0	тонн/час
D (отраб пара) =	41.4	тонн/час
Q (тепл энерг) =	220.3	Мкал/тсв

A (макс) -->	2450	тсв/сут
G (обр конд) =	71.3	т/час
T (обр конд) =	130	^С
P (отр пара) =	2.75	ата

3. Експлуатаційний відбір соку 119 % до маси буряка

Вихідні параметри для розрахунку системи теплоспоживання цукрового заводу:

2450	15	3	51	80	55	3.0	1.20	88	88	95	111													
2400	119.0		38	34.1	56	68	30.0	65	65	24.9	70													
70.0	25.0	5.6	9.6	65.0	12.2	59.5		0	0	.0	.0													
4	7	23	7	6	7	4	3	7	4	6	4	3	2	1	7	7	7	0	0	0	0	1	0	7
7	0	0	0	10	0	12	16	0	5	5	6	7	8	9	0	12	0							
0	3	22	4	4		.0	.0	.1						.0	.0	6.9								
	0	22	4	4		0									.0	2863								
	0	33	5	5											.0	3330								
130.0			.0			122.0	113.6	103.5	87.0	81.2														
4	1		0			1800	2360	1500	1000	400														
2			0	0		2	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0							
3			.00			4.35	4.35	4.35	3.65	3.20														
4	0		0			17	17	17	17	17														
			0			35	40	50	70	80														
0			0			0	3	4	0	0														
1.20	130	103	3			3			20	0	.0													

Фактичне СВ сиропу -> 59.2 (- (0,5...1,0) %СВ

ТАБЛИЦЯ ВІДБОРІВ ВТОРИННОЇ ПАРИ ЗІ СТУПЕНІВ ВИПРОВІВННЯ ВИПАРНОЇ УСТАНОВКИ

(Е0) - відбір «технологічної пари», % маси буряка)

(Е1-Е5) - відбори вторинної пари ступенів випаровування ВУ, (% маси буряка)

Умовн.позн	Е0	Е1	Е2	Е3	Е4	Е5
ПБВ	.0	.0	.0	.0	1.3	.0
ПЖПВ	.0	.0	.0	.0	.0	.0
ДИФ1	.0	.0	1.7	.0	.0	.0
ДИФ2	.0	.0	.0	2.0	.0	.0
ПДС	.0	.0	.0	.0	.0	.0
ППД1	.0	.0	.0	.0	.0	.0
ППД2	.0	.0	.0	.0	.0	.0
ППД3	.0	.0	.0	.0	3.6	.0
ППД4	.0	.0	.0	4.9	.0	.0
ППД5	.0	.0	.0	.0	.0	.0
ПП1Ф	.0	.0	.0	.0	1.2	.0
П2С1	.0	.0	.0	.0	.0	.0
П2С2	.0	.0	.0	.0	1.3	.0
ПВУ1	.0	.0	.0	1.5	.0	.0
ПВУ2	.0	.0	1.7	.0	.0	.0
ПВУ3	.0	1.9	.0	.0	.0	.0
ПВУ4	.0	.0	.0	.0	.0	.0
НЕДО	2.6	.0	.0	.0	.0	.0
ПОДВ	.0	.0	.0	.0	.0	.0
ПГС	.0	.0	.0	.0	.0	.0
СВСИ	.5	.0	.0	.0	.0	.0
СВПА	.8	.0	.0	.0	.0	.0
КЛЕР	1.0	.0	.0	.0	.0	.0
СУШК	1.2	.0	.0	.0	.0	.0
ПРОП	.0	.3	.0	.0	.0	.0

ПРОЧ	1.0	.0	.0	.0	.0	.0
ВАА1	.0	.0	13.0	.0	.0	.0
ВАА2	.0	.0	.0	.0	2.7	.0
ВАА3	.0	.0	.0	.0	2.2	.0
СУММА	7.10	2.23	16.34	8.37	12.28	.00

ПАРАМЕТРЫ КОРПУСОВ "ВУ"								
КОРПУС N	ТИП (Код)	F (м2)	T гр/п (^C)	T вт/п (^C)	DT(о) (^C)	КО Вт/м2К	КО*fi Вт/м2К	Alf(кип) Вт/м2К
1	2	1800	130.0	122.0	7.7	2026	1720	3869
2	2	2360	121.5	113.6	8.4	1589	1276	2471
3	2	1500	113.1	103.5	9.2	1324	952	1879
4	2	1000	103.0	87.0	14.3	854	566	1051

"СВ" СОКА/СИРОПА ПО КОРПУСАМ ВУ (%СВ)

Сок	0	1	2	3	4	5	Сироп (ИД)
12.2	.0	17.0	27.6	40.7	56.3	56.9	59.2

Эффективность системы пароотборов ВУ (т исп воды/т греющ пара)

2.53 или 89.%

42.7	227.2
------	-------

"ИД" ДЛЯ ПРОГРАММЫ "ТЕС_ "

D (остр пара) =	.0 тонн/час
D (отраб пара) =	42.7 тонн/час
Q (тепл энерг) =	227.2 Мкал/тсв

A (макс) -->	2450 тсв/сут
G (обр конд) =	73.7 т/час
T (обр конд) =	130 ^C
P (отр пара) =	2.75 ата

4. Експлуатаційний відбір соку 124 % до маси буряка

Вихідні параметри для розрахунку системи теплоспоживання цукрового заводу:

2450	15	3	51	80	55	3.0	1.20	88	88	95	111													
2400	124.0	38	39.1	56	68	30.0	65	65	24.9	70														
70.0	25.0	5.6	9.6	65.0	11.7	56.1	0	0	.0	.0														
4	7	23	7	6	7	4	3	7	4	6	4	3	2	1	7	7	7	0	0	0	0	1	0	7
7	0	0	0	10	0	12	16	0	5	5	6	7	8	9	0	12	0							
0	3	22	4	4	.0	.0	.1	.0	.0	6.9														
0	22	4	4	0	.0	2863																		
0	33	5	5	.0	3330																			
130.0	.0	122.0	113.6	103.5	87.4	81.2																		
4	1	0	1800	2360	1500	1000	400																	
2	0	0	2	0	2	0	2	0	2	0														
3	.00	4.35	4.35	4.35	3.65	3.20																		
4	0	0	17	17	17	17	17																	
0	0	35	40	50	70	80																		
0	0	0	3	4	0	0																		
1.20	130	103	3	3	20	0	.0																	

Фактичні СР сиропа -> 56.1%СВ

ТАБЛИЦЯ ВІДБОРІВ ВТОРИННОЇ ПАРИ ВУ

(Е0) - відбір «технологічної пари», % маси буряка)

(Е1-Е5) - відбори вторинної пари ступенів випаровування ВУ, (% маси буряка)

Умовн.позн	Е0	Е1	Е2	Е3	Е4	Е5
ПБВ	.0	.0	.0	.0	1.4	.0
ПЖПВ	.0	.0	.0	.0	.0	.0
ДИФ1	.0	.0	1.5	.0	.0	.0
ДИФ2	.0	.0	.0	1.9	.0	.0
ПДС	.0	.0	.0	.0	.0	.0
ППД1	.0	.0	.0	.0	.0	.0
ППД2	.0	.0	.0	.0	.0	.0
ППД3	.0	.0	.0	.0	3.7	.0
ППД4	.0	.0	.0	5.0	.0	.0
ППД5	.0	.0	.0	.0	.0	.0
ПП1Ф	.0	.0	.0	.0	1.2	.0
П2С1	.0	.0	.0	.0	.0	.0
П2С2	.0	.0	.0	.0	1.4	.0
ПВУ1	.0	.0	.0	1.5	.0	.0
ПВУ2	.0	.0	1.8	.0	.0	.0
ПВУ3	.0	2.0	.0	.0	.0	.0
ПВУ4	.0	.0	.0	.0	.0	.0
НЕДО	2.7	.0	.0	.0	.0	.0
ПОДВ	.0	.0	.0	.0	.0	.0
ПГС	.0	.0	.0	.0	.0	.0
СВСИ	.5	.0	.0	.0	.0	.0
СВПА	.8	.0	.0	.0	.0	.0
КЛЕР	1.0	.0	.0	.0	.0	.0

СУШК	1.2	.0	.0	.0	.0	.0
ПРОП	.0	.3	.0	.0	.0	.0
ПРОЧ	1.0	.0	.0	.0	.0	.0
ВAA1	.0	.0	14.5	.0	.0	.0
ВAA2	.0	.0	.0	.0	2.7	.0
ВAA3	.0	.0	.0	.0	2.2	.0
СУММА	7.21	2.31	17.77	8.39	12.59	.00

"СВ" СОКА/СИРОПА ПО КОРПУСАМ ВУ (%СВ)

Сок 0 1 2 3 4 5 Сироп (ИД)

11.7	.0	16.4	26.7	39.1	53.9	54.6	56.1
------	----	------	------	------	------	------	------

Эффективность системы пароотборов ВУ (т исп воды/т греющ пара)

2.51

ВСЕГО НА ЗАВОД: ПАРА (%мсв)/ТЕПЛОТЫ (Мкал/тсв)

44.5 237.0

"ИД" ДЛЯ ПРОГРАММЫ "ТЕС_ "

D (остр пара) =	.0 тонн/час
D (отраб пара) =	44.5 тонн/час
Q (тепл энерг) =	237.0 Мкал/тсв

A (макс) -->	2450 тсв/сут
G (обр конд) =	77.3 т/час
T (обр конд) =	130 ^С
P (отр пара) =	2.75 ата

Додаток 6. До розділу 2.4.

Вплив коеф. паро-продуктивності системи відборів вторинної пари ВУ.

 $K_{ВУ} = 2,53$ т випар.води/ т технол.пари

Таблиця вихідних параметрів:

1500	16	2	57	79	60	3.3	1.19	88	88	95	118
1500	128.0	47	108.0	50	68	.0	0	0	.0	0	
80.0	25.2	3.5	8.5	65.0	12.2	65.0	0	0	.0	.0	
5	7	33	7	4	3	7	7	7	3	2	7
7	0	0	0	20	12	0	0	0	5	11	0
0	3	22	2	2	.0	.0	.0	2.5	.0	10.1	
	0	22	2	2	0				.0	2730	
	0	22	2	2					.0	3300	
132.0		.0		125.0	117.0	104.0	93.4	81.8			
5	0		0	1500	2120	1180	1000	800			
2		0	0	2	0	2	0	2	0	2	0
2		.00		4.35	4.38	3.50	3.15	3.15			
4	0	17		17	17	17	17	17			
		35		32	45	55	60	65			
3		0		3	3	4	0	0			
1.13	103	103	4		3		25	0	.0		

Общие потери температуры сокового паотока, втч.- 19 град
 Ппдф -> 1; Одеф+1Сат -> 5; 1Фильтр -> 4; 2Сат+Сульф -> 9;

G(сок, %мсв) / СВ(сок, %СВ) -> 134.3 / 12.2; G(сир) / СВ(сир) -> 25.2 / 65.0

ТАБЛИЦА ПАРООТВОРОВ ВЫПАРНОЙ УСТАНОВКИ

Расход отработ пара (Е0) и втор паров "ВУ" (Е1-Е5) на потребители (%мсв)

Наименов	Е0	Е1	Е2	Е3	Е4	Е5
ПБВ	.0	.0	.0	.0	.0	3.5
ПЖПВ	.0	.0	.0	.0	.0	.0
ДИФ1	.0	.0	.0	3.2	.0	.0
ДИФ2	.0	.0	.0	1.7	.0	.0
ПДС	.0	.0	.0	.0	.0	.0
ППД1	.0	.0	.0	.0	6.5	.0
ППД2	.0	.0	.0	3.9	.0	.0
ППД3	.0	.0	.0	.0	.0	.0
ППД4	.0	.0	.0	.0	.0	.0
ППД5	.0	.0	.0	.0	.0	.0
ПП1Ф	.0	.0	.0	1.3	.0	.0
П2С1	.0	.0	2.7	.0	.0	.0
П2С2	.0	.0	.0	.0	.0	.0
ПВУ1	.0	.0	.0	2.6	.0	.0
ПВУ2	.0	.0	2.9	.0	.0	.0
ПВУ3	.0	2.2	.0	.0	.0	.0
ПВУ4	.0	.0	.0	.0	.0	.0

НЕДО	1.9	.0	.0	.0	.0	.0
ПОДВ	.0	.0	.0	.0	.0	.0
ПГС	.0	.0	.0	.0	.0	.0
СВСИ	.0	.5	.0	.0	.0	.0
СВПА	.0	.8	.0	.0	.0	.0
КЛЕР	.0	.0	.3	.0	.0	.0
СУШК	1.2	.0	.0	.0	.0	.0
ПРОП	.6	.0	.0	.0	.0	.0
ВАА1	.0	.0	13.2	.0	.0	.0
ВАА2	.0	.0	1.9	.0	.0	.0
ВАА3	.0	.0	2.1	.0	.0	.0
СУММА	3.74	3.46	23.11	12.78	6.50	3.53

ИСХ (+DKD) РАСХОДЫ (Без уч паров с/и):Всего/ На 1 корп/ На проч (%мсв)

53.1	49.4	3.7
------	------	-----

ПАРЫ САМОИСПАРЕНИЯ КОНДЕНСАТОВ (% мсв)

Рет 0 1 2 3 4 5 Возврата

2.26	.00	1.54	.84	.92	.00	.00	.57
------	-----	------	-----	-----	-----	-----	-----

еео1= .00 еео2= .00 еео3=2.26 еео4= .00 ее12= .00 ее13=1.54

ПАРАМЕТРЫ КОРПУСОВ "ВУ"								
КОРПУС N	ТИП (Код)	F (м2)	T гр/п (град)	T вт/п (град)	DT(о) (град)	K(расп) Вт/м2К	Kполезн Вт/м2К	Alf(кип) Вт/м2К
1	2	1500	132.0	125.0	6.6	1643	1868	3897
2	2	2120	124.5	117.0	7.9	888	1137	2704
3	2	1180	116.5	104.0	10.7	488	576	1822
4	2	1000	103.5	93.4	11.0	288	415	853
5	2	800	92.9	81.8	12.1	140	229	469

ФАКТИЧЕСКИЕ ПОВЕРХНОСТИ КОРПУСОВ ВУ (м2)

"0" 1 2 3 4 5 Удельн

0	1500	2120	1180	1000	800	4.40
---	------	------	------	------	-----	------

"СВ" СОКА/СИРОПА ПО КОРПУСАМ ВУ (%СВ)

Сок 0 1 2 3 4 5 Сироп(ИД)

12.2	.0	17.8	30.9	44.3	56.9	64.8	65.0
------	----	------	------	------	------	------	------

КОЛ-ВО КОНДЕНСАТА ПО СБОРНИКАМ (КОЛОНКАМ) ВУ (%мсв)

Рет "0" 1 2 3 4 5

44.5	.0	40.5	37.3	51.6	91.8	.0
------	----	------	------	------	------	----

ТЕМПЕРАТУРЫ КОНДЕНСАТОВ (град)

Рет	"0"	1	2	3	4	5
104.0	.0	104.0	104.0	103.0	92.4	80.8

ИЗБЫТ КОНД ИЗ ТЭЦ --> ВСЕГО / В СБОРН ВУ (% мсв)

32.9	32.9
------	------

ЗАПАС ПРОИЗВ ВУ / ВЫХОД ПАРА НА КОНД-ТОР (% мсв)

.00	.31
-----	-----

---> втч. потеря пара из оттяжек (1% расхода потребителей) --> .40 %мсв

Расход ОСТРОГО пара на завод (Резки свеклы) (%мсв)

Расход РЕТУРНО пара (Небаланс выпар воды ВУ (%мсв)

.0	.0
----	----

ФАКТ РАСХ ПАРА НА 1 КОРП ВУ: Всего/втч Технол (%мсв)

42.9	42.9
------	------

Эффективность системы пароотборов ВУ (т исп воды/т греющ пара)

2.53	или 89.%
------	----------

Чисто технол удельн расх теплов энергии (Мкал/т св)

Потери теплов энергии в трансп трубопр (Мкал/т св)

Потери теплов энергии из-за неритм работ (Мкал/т св)

242.7	12.8	.0
-------	------	----

ВСЕГО НА ЗАВОД: ПАРА (%мсв)/ТЕПЛОТЫ (Мкал/тсв)

с учет 3.0 % потерь в подв тр-дах и 2.5 % от ТЭЦ

прочих (втч остр) и перерасхода из-за неритмичности

46.6	255.4
------	-------

"ИД" ДЛЯ ПРОГРАММЫ "ТЕС_ "

D (остр пара) =	.0 тонн/час
D (отраб пара) =	29.1 тонн/час
Q (тепл энерг) =	255.4 Мкал/тсв

A (макс) -->	1500 тсв/сут
G (обр конд) =	53.1 т/час
T (обр конд) =	103 град
P (отр пара) =	2.91 ата

2. Вплив коеф. паро-продуктивності системи відборів вторинної пари ВУ.

$K_{ВУ} = 2,75 \text{ т в.в./ т т.п}$

Таблиця вихідних параметрів:

1500	16	2	57	79	60	3.3	1.19	88	88	95	118
1500	128.0	47	108.0	50	68	.0	0	0	0	.0	0
80.0	22.8	3.5	8.5	65.0	12.2	72.0	0	0	0	.0	.0
5	7	33	7	4	3	7	7	7	3	2	7
4	0	0	0	20	12	0	0	0	5	11	0
67	3	33	2	2	.0	.0	.0	2.5	.0	10.1	
0	0	33	2	2	0				.0	2730	

0	33	2	2					.0	3300
130.8	.0			124.2	117.0	103.6	91.0	82.6	
5	0	0		1500	2120	1180	1000	800	
2	0	0		2	0	2	0	2	0
2	.00			4.35	4.38	3.50	3.15	3.15	
4	0	17		17	17	17	17	17	
		35		32	45	55	60	65	
3	0			3	3	4	0	0	
1.13	103	103	4	3		1	0	.0	

Общие потери температуры сокового паотока, втч.- 19 град
 Ппдф -> 1; Одеф+1Сат -> 5; 1Фильтр -> 4; 2Сат+Сульф -> 9;

G(сок,%мсв)/СВ(сок,%СВ) -> 134.3 /12.2; G(сир)/СВ(сир) -> 22.8 /72.0

ТАБЛИЦА ПАРООТБОРОВ ВЫПАРНОЙ УСТАНОВКИ

Расход отработ пара (Е0) и втор паров "ВУ" (Е1-Е5) на потребители (%мсв)

Наименов	Е0	Е1	Е2	Е3	Е4	Е5
ПБВ	.0	.0	.0	.0	.0	3.5
ПЖПВ	.0	.0	.0	.0	.0	.0
ДИФ1	.0	.0	.0	3.2	.0	.0
ДИФ2	.0	.0	.0	1.7	.0	.0
ПДС	.0	.0	.0	.0	.0	.0
ППД1	.0	.0	.0	.0	6.5	.0
ППД2	.0	.0	.0	3.9	.0	.0
ППД3	.0	.0	.0	.0	.0	.0
ППД4	.0	.0	.0	.0	.0	.0
ППД5	.0	.0	.0	.0	.0	.0
ПП1Ф	.0	.0	.0	1.3	.0	.0
П2С1	.0	.0	2.7	.0	.0	.0
П2С2	.0	.0	.0	.0	.0	.0
ПВУ1	.0	.0	.0	2.6	.0	.0
ПВУ2	.0	.0	2.9	.0	.0	.0
ПВУ3	.0	2.2	.0	.0	.0	.0
ПВУ4	.0	.0	.0	.0	.0	.0
НЕДО	1.9	.0	.0	.0	.0	.0
ПОДВ	.0	.0	.0	.0	.0	.0
ПГС	.0	.0	.0	.0	.0	.0
СБСИ	.0	.5	.0	.0	.0	.0
СБПА	.0	.8	.0	.0	.0	.0
КЛЕР	.0	.0	.3	.0	.0	.0
СУШК	1.2	.0	.0	.0	.0	.0
ПРОП	.6	.0	.0	.0	.0	.0
ВАА1	.0	.0	.0	10.4	.0	.0
ВАА2	.0	.0	1.9	.0	.0	.0
ВАА3	.0	.0	2.1	.0	.0	.0
СУММА	3.74	3.46	9.89	23.18	6.48	3.53

ИСХ (+DKD) РАСХОДЫ (Без уч паров с/и):Всего/ На 1 корп/ На проч (%мсв)

50.3	46.5	3.7
------	------	-----

ПАРЫ САМОИСПАРЕНИЯ КОНДЕНСАТОВ (% мсв)

Рет 0 1 2 3 4 5 Возврата

2.07	.00	1.42	.81	1.27	.00	.00	.67
------	-----	------	-----	------	-----	-----	-----

eeo1= .00 eeo2= .00 eeo3=2.07 eeo4= .00 ee12= .00 ee13=1.42

ПАРАМЕТРЫ КОРПУСОВ "ВУ"								
КОРПУС N	ТИП (Код)	F (м2)	T гр/п (град)	T вт/п (град)	DT(о) (град)	K(расп) Вт/м2К	Kполезн Вт/м2К	Alf(кип) Вт/м2К
1	2	1500	130.8	124.2	5.7	1786	2042	3912
2	2	2120	123.7	117.0	5.8	1138	1471	2792
3	2	1180	116.5	103.6	14.7	588	728	1580
4	2	1000	103.1	91.0	12.6	240	383	610
5	2	800	90.5	82.6	7.5	75	223	398

ФАКТИЧЕСКИЕ ПОВЕРХНОСТИ КОРПУСОВ ВУ (м2)

"0" 1 2 3 4 5 Удельн

0	1500	2120	1180	1000	800	4.40
---	------	------	------	------	-----	------

"СВ" СОКА/СИРОПА ПО КОРПУСАМ ВУ (%СВ)

Сок 0 1 2 3 4 5 Сироп (ИД)

12.2	.0	17.4	28.2	51.7	68.6	72.1	72.0
------	----	------	------	------	------	------	------

КОЛ-ВО КОНДЕНСАТА ПО СБОРНИКАМ (КОЛОНКАМ) ВУ (%мсв)

Рет "0" 1 2 3 4 5

42.0	.0	38.0	34.8	59.1	96.7	.0
------	----	------	------	------	------	----

ТЕМПЕРАТУРЫ КОНДЕНСАТОВ (град)

Рет "0" 1 2 3 4 5

103.6	.0	103.6	103.6	102.6	90.0	81.6
-------	----	-------	-------	-------	------	------

ИЗБЫТ КОНД ИЗ ТЭЦ --> ВСЕГО / В СБОРН ВУ (% мсв)

30.8	30.8
------	------

ЗАПАС ПРОИЗВ ВУ / ВЫХОД ПАРА НА КОНД-ТОР (% мсв)

.00	.28
-----	-----

---> втч.потеря пара из оттяжек (1% расхода потребителей) --> .35 %мсв

ФАКТ РАСХ ПАРА НА 1 КОРП ВУ: Всего/втч Технол (%мсв)

40.3	40.3
------	------

Эффективность системы паротборов ВУ (т исп воды/т греющ пара)

2.75 или 97.%

Предельная -> 2.85

Чисто технол удельн расх теплов энергии (Мкал/т св)

Потери теплов энергии в трансп трубопр (Мкал/т св)

Потери теплов энергии из-за неритм работ (Мкал/т св)

229.4	12.1	.0
-------	------	----

ВСЕГО НА ЗАВОД: ПАРА (%мсв)/ТЕПЛОТЫ (Мкал/тсв)

с учет 3.0 % потерь в подв тр-дах и 2.5 % от ТЭЦ

прочих (втч остр) и перерасхода из-за неритмичности

44.0	241.4
------	-------

"ИД" ДЛЯ ПРОГРАММЫ "ТЕС_ "

D (остр пара) =	.0 тонн/час
D (отраб пара) =	27.5 тонн/час
Q (тепл энерг) =	241.4 Мкал/тсв

A (макс) -->	1500 тсв/сут
G (обр конд) =	50.0 т/час
T (обр конд) =	103 град
P (отр пара) =	2.81 ата

Додаток 7. До розділу 2.5.

1. Режим ВУ: 3 ступені випаровування

Розрахункові параметри «модельного» цукрового заводу

Таблиця вихідних параметрів:

4320	3	3	55	75	46	2.5	2.00	88	88	92	118
3850	119.0	30	29.0	58	68	40.0	55	70	30.0	65	
80.0	27.8	4.5	7.6	68.0	16.0	65.0	0	0	.0	.0	
3	2	23	6	3	6	3	4	7	3	3	2
2	1	0	18	8	6	22	1	0	6	5	3
7	1	0	18	8	6	22	1	0	6	5	3
0	3	22	2	2	12.6	4.7	4.0	2.0	.0	6.1	
1	22	2	2	0					.0	2700	
0	33	3	3						.0	2930	
138.0	.0			131.0	114.2	101.6	95.0	91.0			
3	0	0		3000	3000	2800	0	0			
2	0	0		2	0	2	0	2	0	2	0
0	.00			4.36	4.36	4.36	3.50	3.50			
1	1	0		17	17	17	17	17			
		0		30	40	50	60	70			
6	0			3	3	0	0	0			
1.20	103	103	3	3			15	0	.0		

ТАБЛИЦЯ ВІДБОРІВ ВТОРИННОЇ ПАРИ З КОРПУСІВ ВУ.

Найменування	Е0	Е1	Е2	Е3	Е4	Е5
ПБВ	.0	.0	.0	1.1	.0	.0
ПЖПВ	.0	.0	1.1	.0	.0	.0
ДИФ1	.0	.0	1.4	.0	.0	.0
ДИФ2	.0	.0	.0	2.6	.0	.0
ПДС	.0	.0	.0	.0	.0	.0
ППД1	.0	.0	.0	2.3	.0	.0
ППД2	.0	.0	.0	.0	.0	.0
ППД3	.0	.0	.0	6.3	.0	.0
ППД4	.0	.0	.0	.0	.0	.0
ППД5	.0	.0	.0	.0	.0	.0
ПП1Ф	.0	.0	.0	1.3	.0	.0
П2С1	.0	.0	.0	1.0	.0	.0
П2С2	.0	.0	.6	.0	.0	.0
ПВУ1	.0	.0	1.7	.0	.0	.0
ПВУ2	.0	2.0	.0	.0	.0	.0
ПВУ3	1.8	.0	.0	.0	.0	.0
ПВУ4	1.4	.0	.0	.0	.0	.0
НЕДО	3.0	.0	.0	.0	.0	.0
ПІДВ	.0	.0	.0	.0	.0	.0
ПГС	.0	.0	.0	1.1	.0	.0
СБСИ	.5	.0	.0	.0	.0	.0
СБПА	.8	.0	.0	.0	.0	.0

КЛЕР	.0	.3	.0	.0	.0	.0
СУШК	1.2	.0	.0	.0	.0	.0
ПРОП	.0	1.0	.0	.0	.0	.0
ВAA1	.0	.0	12.6	.0	.0	.0
ВAA2	.0	.0	4.7	.0	.0	.0
ВAA3	.0	.0	4.0	.0	.0	.0
СУММА	9.26	3.27	26.15	15.63	.00	.00

ПАРАМЕТРЫ КОРПУСОВ "ВУ"								
КОРПУС N	ТИП (Код)	F (м2)	T гр/п (^C)	T вт/п (^C)	DT(o) (^C)	КО Вт/м2К	КО*fi Вт/м2К	Alf (кип) Вт/м2К
1	2	3000	138.0	131.0	7.7	1955	1864	3545
2	2	3000	130.5	114.2	17.1	1583	774	2517
3	2	2800	113.7	101.6	13.0	635	390	726
4	2	1000	101.1	95.0	6.1	146	116	150

"СВ" СОКА/СИРОПА ПО КОРПУСАМ ВУ (%СВ)

Сок	0	1	2	3	4	5	Сироп (ИД)
16.0	.0	23.8	44.9	60.2	60.8	.0	65.0

Эффективность системы пароотборов ВУ (т исп воды/т греющ пара)

2.07 или 73.%

Предельная -> 2.85

Коеф пересч (% мсв --> т/ч) / Коеф теплов неритмич

1.60	1.08
------	------

"ИД" ДЛЯ ПРОГРАММЫ "ТЕС_ "

D (остр пара) =	.0 тонн/час
D (отраб пара) =	80.3 тонн/час
Q (тепл энерг) =	263.1 Мкал/тсв

A (макс) -->	4320 тсв/сут
G (обр конд) =	125.1 т/час
T (обр конд) =	103 ^C
P (отр пара) =	3.43 ата

СУШК	1.2	.0	.0	.0	.0	.0
ПРОП	.0	1.0	.0	.0	.0	.0
ПРОЧ	.5	.0	.0	.0	.0	.0
ВAA1	.0	.0	12.6	.0	.0	.0
ВAA2	.0	.0	4.7	.0	.0	.0
ВAA3	.0	.0	4.0	.0	.0	.0
СУММА	9.26	3.27	26.15	9.23	7.01	.00

"СВ" СОКА/СИРОПА ПО КОРПУСАМ ВУ (%СВ)

Сок	0	1	2	3	4	5	Сироп (ИД)
16.0	.0	23.5	42.9	54.8	65.3	.0	65.0

Эффективность системы пароотборов ВУ (т исп воды/т греющ пара)

2.17 или 76.%

Предельная -> 2.85

Коеф пересч (% мсв --> т/ч) / Коеф теплов неритмич

1.60	1.08
------	------

"ИД" ДЛЯ ПРОГРАММЫ "ТЕС_ "

D (остр пара) =	.0 тонн/час
D (отраб пара) =	78.7 тонн/час
Q (тепл энерг) =	258.0 Мкал/тсв

A (макс) -->	4320 тсв/сут
G (обр конд) =	122.1 т/час
T (обр конд) =	103 ^C
P (отр пара) =	3.43 ата

3. Режим ВУ: 5 ступені випаровування

Розрахункові параметри «модельного» цукрового заводу

Таблиця вихідних параметрів:

4320	3	3	55	75	46	2.5	2.00	88	88	92	118
3850	119.0	30	29.0	58	68	40.0	55	70	30.0	65	
80.0	26.3	4.5	7.6	68.0	16.0	68.0	0	0	.0	.0	
4	2	23	6	5	6	4	3	7	3	3	2
2	1	0	0	0	0	0	0	0	7	3	0
0	0	1	0	1	0	1	0	7	0	0	1
7	1	0	18	8	6	13	11	0	6	5	3
0	3	22	2	2	11.8	4.7	4.0	2.0	.0	6.1	
1	22	2	2	0					.0	2700	
0	33	3	3						.0	2930	
138.0	.0			131.2	116.0	106.0	94.2	79.4			
5	0	0		3000	3000	2800	1800	1000			
2	0	0		2	0	2	0	2	0	2	0
0	.00			4.36	4.36	4.36	3.50	3.50			

0	1	0	17	17	17	17	17
		0	30	40	50	60	70
	6	0	3	3	4	0	0
1.20	103	103	3	3		15	0 .0

ВУ – 5 СТУПЕНІВ ВИПАРОВУВАННЯ

ТАБЛИЦЯ ВІДБОРІВ ВТОРИННОЇ ПАРИ З КОРПУСІВ ВУ.

Одиниця виміру - % до маси буряка.

Найменуєв	Е0	Е1	Е2	Е3	Е4	Е5
ПЕВ	.0	.0	.0	.0	1.1	.0
ПЖПВ	.0	.0	1.1	.0	.0	.0
ДИФ1	.0	.0	1.4	.0	.0	.0
ДИФ2	.0	.0	.0	2.6	.0	.0
ПДС	.0	.0	.0	.0	.0	.0
ППД1	.0	.0	.0	.0	.0	2.2
ППД2	.0	.0	.0	.0	.0	.0
ППД3	.0	.0	.0	.0	3.7	.0
ППД4	.0	.0	.0	3.2	.0	.0
ППД5	.0	.0	.0	.0	.0	.0
ПП1Ф	.0	.0	.0	1.3	.0	.0
П2С1	.0	.0	.0	1.0	.0	.0
П2С2	.0	.0	.6	.0	.0	.0
ПВУ1	.0	.0	1.7	.0	.0	.0
ПВУ2	.0	2.0	.0	.0	.0	.0
ПВУ3	1.8	.0	.0	.0	.0	.0
ПВУ4	1.4	.0	.0	.0	.0	.0
НЕДО	3.0	.0	.0	.0	.0	.0
ПОДВ	.0	.0	.0	.0	.0	.0
ПГС	.0	.0	.0	1.1	.0	.0
СЕСИ	.5	.0	.0	.0	.0	.0
СБПА	.8	.0	.0	.0	.0	.0
КЛЕР	.0	.3	.0	.0	.0	.0
СУШК	1.2	.0	.0	.0	.0	.0
ПРОП	.0	1.0	.0	.0	.0	.0
ПРОЧ	.5	.0	.0	.0	.0	.0
ПОСТ	.0	.0	.0	.0	.0	.0
ВА11	.0	.0	.0	.0	.0	.0
ВАА1	.0	.0	11.8	.0	.0	.0
ВАА2	.0	.0	4.7	.0	.0	.0
ВАА3	.0	.0	4.0	.0	.0	.0
СУММА	9.26	3.27	25.35	9.19	4.75	2.24

ПАРАМЕТРИ КОРПУСОВ "ВУ"								
КОРПУС N	ТИП (Код)	F (м2)	T гр/п (^C)	T вт/п (^C)	DT(о) (^C)	КО Вт/м2К	КО*fi Вт/м2К	Alf(кип) Вт/м2К

Коэфф. использ. устан. (макс.достиж) мощности завода

1.000

ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПО ТЕПЛОТЕХНОЛОГИИ

Деф/Сатурация с прогрес преддеф и возвратом суспензии
3-х продуктовая схема (со стандартным продуктовым отделением)
ВУ 5 - КОРПУСНАЯ

Конд отраб пара отводится в ТЭЦ, пар с/и --> "Е3"
Конд вт пара 1 корп отвод в ТЭЦ, пар с/и --> "Е3"
Конд вт пара 2 корп перепуск в сб конд вт пар 3 кор
Конд вт пара 3 корп перепуск в сб конд вт пар 4 кор
Конд вт пара 4 корп отводится, пар с/и не образу
Конд вт пара 5 корп отводится, пар с/и не образу

На питание диффузии --> жом/пресс вода не использ
На питание диффузии --> конденсат не используется
Обрат конд из ТЭЦ подведен в сборник квп 4

Вап молоко (густ/акт)-1.19/80. / Вода на Деф/Сат

20.7	2.5
------	-----

Общие потери температуры сокового паотока, втч.- 19 град Ппдф -> 1; Одеф+1Сат -> 5; 1Фильтр -> 4; 2Сат+Сульф -> 9;

G (сок, %мсв) /СВ (сок, %СВ) -> 134.3 /12.2; G (сир) /СВ (сир) -> 25.2 /65.0

ТАБЛИЦА ПАРООТВОРОВ ВЫПАРНОЙ УСТАНОВКИ

Расход отраб пара (Е0) и втор паров "ВУ" (Е1-Е5) на потребители (%мсв)

Наименов	Е0	Е1	Е2	Е3	Е4	Е5
ПБВ	.0	.0	.0	.0	.0	3.5
ПЖПВ	.0	.0	.0	.0	.0	.0
ДИФ1	.0	.0	.0	3.2	.0	.0
ДИФ2	.0	.0	.0	1.7	.0	.0
ПДС	.0	.0	.0	.0	.0	.0
ППД1	.0	.0	.0	.0	6.5	.0
ППД2	.0	.0	.0	3.9	.0	.0
ППД3	.0	.0	.0	.0	.0	.0
ППД4	.0	.0	.0	.0	.0	.0
ППД5	.0	.0	.0	.0	.0	.0
ПП1Ф	.0	.0	.0	1.3	.0	.0
П2С1	.0	.0	2.7	.0	.0	.0
П2С2	.0	.0	.0	.0	.0	.0
ПВУ1	.0	.0	.0	2.6	.0	.0
ПВУ2	.0	.0	2.9	.0	.0	.0
ПВУ3	.0	2.2	.0	.0	.0	.0
ПВУ4	.0	.0	.0	.0	.0	.0
НЕДО	1.9	.0	.0	.0	.0	.0
ПОДВ	.0	.0	.0	.0	.0	.0
ПГС	.0	.0	.0	.0	.0	.0

СВСИ	.0	.5	.0	.0	.0	.0
СВПА	.0	.8	.0	.0	.0	.0
КЛЕР	.0	.0	.3	.0	.0	.0
СУШК	1.2	.0	.0	.0	.0	.0
ПРОП	.6	.0	.0	.0	.0	.0
ПРОЧ	.0	.0	.0	.0	.0	.0
ПОСТ	.0	.0	.0	.0	.0	.0
ВА11	.0	.0	.0	.0	.0	.0
ВАА1	.0	.0	13.2	.0	.0	.0
ВАА2	.0	.0	1.9	.0	.0	.0
ВАА3	.0	.0	2.1	.0	.0	.0
СУММА	3.74	3.46	23.11	12.78	6.50	3.53

ИСХ (+DKD) РАСХОДЫ (Без уч паров с/и):Всего/ На 1 корп/ На проч (%мсв)

53.1	49.4	3.7
------	------	-----

ПАРЫ САМОИСПАРЕНИЯ КОНДЕНСАТОВ (% мсв)

Рет	0	1	2	3	4	5	Возврата
2.26	.00	1.54	.84	.92	.00	.00	.57

ее01= .00 еео2= .00 еео3=2.26 еео4= .00 ее12= .00 ее13=1.54

ПАРАМЕТРЫ КОРПУСОВ "ВУ"								
КОРПУС N	ТИП (Код)	F (м2)	T гр/п (град)	T вт/п (град)	DT(о) (град)	K(расп) Вт/м2К	Kполезн Вт/м2К	Alf(кип) Вт/м2К
1	2	1500	132.0	125.0	6.6	1643	1868	3897
2	2	2120	124.5	117.0	7.9	888	1137	2704
3	2	1180	116.5	104.0	10.7	488	576	1822
4	2	1000	103.5	93.4	11.0	288	415	853
5	2	800	92.9	81.8	12.1	140	229	469

ФАКТИЧЕСКИЕ ПОВЕРХНОСТИ КОРПУСОВ ВУ (м2)

"0"	1	2	3	4	5	Удельн
0	1500	2120	1180	1000	800	4.40

ПРЕДЕЛЬНАЯ МОЩНОСТЬ ЗАВОДА ДЛЯ КОРПУСОВ ВУ (тсв/сут) (ФАКТИЧ -> 1500)

"0"	1	2	3	4	5	
0	2000	2180	1618	2400	2560	.00

ТЕМПЕРАТУРЫ ВТОРИЧНЫХ ПАРОВ КОРПУСОВ (град)

Рет	"0"	1	2	3	4	5
132.0	.0	125.0	117.0	104.0	93.4	81.8

ДАВЛЕНИЯ	ВТОРИЧНЫХ ПАРОВ КОРПУСОВ (ата)					
Рет	"0"	1	2	3	4	5
2.91	.00	2.37	1.83	1.20	.81	.51

ФАКТ. ПАРООТВОРЫ КОРПУСОВ (% мсв)	Рет	1	2	3	4	5	Всего
3.7	3.5	21.9	7.0	4.4	3.1	43.6	

ВЫПАРЕННАЯ ВОДА ПО КОРПУСАМ (% мсв)	"0"	1	2	3	4	5	Всего
.0	42.5	38.7	16.1	8.2	3.5	109.0	

ФАКТ УДЕЛЬНАЯ ПАРОВАЯ НАГРУЗКА КОРПУС ВУ (кг/м ² .час)	"0"	1	2	3	4	5	
0	17	11	8	5	2	.00	

ПРЕДЕЛЬНАЯ УДЕЛЬН ПАРОВ НАГРУЗ КОРПУС ВУ (кг/м ² .час)	"0"	1	2	3	4	5	
0	25	18	12	7	4	.00	

ПЛОТНОСТИ ПАРОВ ВУ (кг/м ³)	Рет	на1к	на2к	на3к	на4к	на5к
1.57	1.57	1.31	1.04	.70	.49	
Плотность вт пара 5-го корпуса						.31

ОБЪЕМНЫЕ РАСХОДЫ ПАРА на КОРПУСА ВУ (м ³ /сек)	Рет	на1к	на2к	на3к	на4к	на5к
4.94	4.87	5.35	2.79	2.12	1.32	

МИНИМ (w=25 м/с) ДИАМЕТР ПАРОПР на КОРП ВУ (м)	Рет	на1к	на2к	на3к	на4к	на5к
.50	.50	.52	.38	.33	.26	

КОЭФ. ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОВЕРХНОСТИ НАГРЕВА КОРПУСОВ	0	1	2	3	4	5
.00	.82	.63	.42	.55	.52	

3-корп "загорел" быстрее нормы. Укажи ниже коэф. накипеобраз!

"СВ" СОКА/СИРОПА ПО КОРПУСАМ ВУ (%СВ)	Сок	0	1	2	3	4	5	Сироп (ИД)
12.2	.0	17.8	30.9	44.3	56.9	64.8	65.0	

КОЛ-ВО КОНДЕНСАТА ПО СВОРНИКАМ (КОЛОНКАМ) ВУ (%мсв)

Рет	"0"	1	2	3	4	5
44.5	.0	40.5	37.3	51.6	91.8	.0

ТЕМПЕРАТУРЫ КОНДЕНСАТОВ (град)

Рет	"0"	1	2	3	4	5
104.0	.0	104.0	104.0	103.0	92.4	80.8

ИЗЫТ КОНД ИЗ ТЭЦ --> ВСЕГО / В СБОРН ВУ (% мсв)

32.9	32.9
------	------

ЗАПАС ПРОИЗВ ВУ / ВЫХОД ПАРА НА КОНД-ТОР (% мсв)

.00	.31
-----	-----

---> втч. потеря пара из оттяжек (1% расхода потребителей) --> .40 %мсв

Расход ОСТРОГО пара на завод (Резки свеклы) (%мсв)

Расход РЕТУРНО пара (Небаланс выпар воды ВУ (%мсв)

.0	.0
----	----

ФАКТ РАСХ ПАРА НА 1 КОРП ВУ: Всего/втч Технол (%мсв)

42.9	42.9
------	------

Эффективность системы пароотборов ВУ (т исп воды/т греющ пара)

2.53	или 89.%
------	----------

Предельная -> 2.85

Коеф пересч (% мсв --> т/ч) / Коеф теплов неритмич

.63	1.00
-----	------

Чисто технол удельн расх теплов энергии (Мкал/т св)

Потери теплов энергии в трансп трубопр (Мкал/т св)

Потери теплов энергии из-за неритм работ (Мкал/т св)

242.7	12.8	.0
-------	------	----

ВСЕГО НА ЗАВОД: ПАРА (%мсв)/ТЕПЛОТЫ (Мкал/тсв)

с учет 3.0 % потерь в подв тр-дах и 2.5 % от ТЭЦ

прочих (втч остр) и перерасхода из-за неритмичности

46.6	255.4
------	-------

"ИД" ДЛЯ ПРОГРАММЫ "ТЕС_ "

D (остр пара) =	.0 тонн/час
D (отраб пара) =	29.1 тонн/час
Q (тепл энерг) =	255.4 Мкал/тсв

A (макс) -->	1500 тсв/сут
G (обр конд) =	53.1 т/час
T (обр конд) =	103 град
P (отр пара) =	2.91 ата

ТЕПЛОТЕХНОЛОГИЯ ЗАВОДА ДОСТАТОЧНО ЭКОНОМНА, НО МОЖЕТ БЫТЬ СОВЕРШЕННОЙ

240.0 < Факт- 255.4 Мкал/тсв < 270.0

Пред достиж уровень для "СНГ" (без компрессии пара) - 230-245 Мкал/тсв

2. Влияние СР сиропа (72 % СР)

Таблица исходных параметров: (см. отдельн. расшифровку)

1500	16	2	57	79	60	3.3	1.19	88	88	95	118
1500	128.0	47	108.0	50	68	.0	0	0	0	.0	0
80.0	22.8	3.5	8.5	65.0	12.2	72.0	0	0	0	.0	.0
5	7	33	7	4	3	7	7	7	3	2	7
3	2	1	7	7	7	3	2	1	7	7	7
1	1	2	0	0	0	7	7	1	1	2	0
0	0	0	7	7	7	3	2	1	7	7	7
4	0	0	0	20	12	0	0	0	5	11	0
11	12	9	0	8	0	67	3	33	2	2	.0
.0	.0	.0	.0	.0	.0	0	33	2	2	0	.0
2.5	.0	10.1	0	2730	0	33	2	2	0	.0	2730
.0	.0	3300				0	33	2	2	.0	3300

130.8	.0	124.2	117.0	103.6	91.0	82.6
5	0	1500	2120	1180	1000	800
2	0	2	0	2	0	2
0	0	2	0	2	0	2
2	.00	4.35	4.38	3.50	3.15	3.15
4	0	17	17	17	17	17
	35	32	45	55	60	65
3	0	3	3	4	0	0
1.13	103	103	4	3	1	0
						.0

Общие потери температуры сокового паотока, втч.- 19 град
 Ппдф -> 1; Одеф+1Сат -> 5; 1Фильтр -> 4; 2Сат+Сульф -> 9;

ТАБЛИЦА ПАРООТВОРОВ ВЫПАРНОЙ УСТАНОВКИ

Расход отработ пара (Е0) и втор паров "ВУ" (Е1-Е5) на потребители (%мсв)

Наименов	Е0	Е1	Е2	Е3	Е4	Е5
ПВВ	.0	.0	.0	.0	.0	3.5
ПЖПВ	.0	.0	.0	.0	.0	.0
ДИФ1	.0	.0	.0	3.2	.0	.0
ДИФ2	.0	.0	.0	1.7	.0	.0
ПДС	.0	.0	.0	.0	.0	.0
ППД1	.0	.0	.0	.0	6.5	.0
ППД2	.0	.0	.0	3.9	.0	.0
ППД3	.0	.0	.0	.0	.0	.0
ППД4	.0	.0	.0	.0	.0	.0
ППД5	.0	.0	.0	.0	.0	.0
ПП1Ф	.0	.0	.0	1.3	.0	.0
П2С1	.0	.0	2.7	.0	.0	.0
П2С2	.0	.0	.0	.0	.0	.0
ПВУ1	.0	.0	.0	2.6	.0	.0
ПВУ2	.0	.0	2.9	.0	.0	.0
ПВУ3	.0	2.2	.0	.0	.0	.0
ПВУ4	.0	.0	.0	.0	.0	.0

НЕДО	1.9	.0	.0	.0	.0	.0
ПОДВ	.0	.0	.0	.0	.0	.0
ПГС	.0	.0	.0	.0	.0	.0
СВСИ	.0	.5	.0	.0	.0	.0
СВПА	.0	.8	.0	.0	.0	.0
КЛЕР	.0	.0	.3	.0	.0	.0
СУШК	1.2	.0	.0	.0	.0	.0
ПРОП	.6	.0	.0	.0	.0	.0
ВАА1	.0	.0	.0	10.4	.0	.0
ВАА2	.0	.0	1.9	.0	.0	.0
ВАА3	.0	.0	2.1	.0	.0	.0
СУММА	3.74	3.46	9.89	23.18	6.48	3.53

ИСХ (+DKD) РАСХОДЫ (Без уч паров с/и):Всего/ На 1 корп/ На проч (%мсв)

50.3	46.5	3.7
------	------	-----

ПАРЫ САМОИСПАРЕНИЯ КОНДЕНСАТОВ (% мсв)

Рет	0	1	2	3	4	5	Возврата
2.07	.00	1.42	.81	1.27	.00	.00	.67

еео1= .00 еео2= .00 еео3=2.07 еео4= .00 ее12= .00 ее13=1.42

ПАРАМЕТРЫ КОРПУСОВ "ВУ"								
КОРПУС N	ТИП (Код)	F (м2)	T гр/п (град)	T вт/п (град)	DT(о) (град)	K(расп) Вт/м2К	Kполезн Вт/м2К	Alf(кип) Вт/м2К
1	2	1500	130.8	124.2	5.7	1786	2042	3912
2	2	2120	123.7	117.0	5.8	1138	1471	2792
3	2	1180	116.5	103.6	14.7	588	728	1580
4	2	1000	103.1	91.0	12.6	240	383	610
5	2	800	90.5	82.6	7.5	75	223	398

ФАКТИЧЕСКИЕ ПОВЕРХНОСТИ КОРПУСОВ ВУ (м2)

"0"	1	2	3	4	5	Удельн
0	1500	2120	1180	1000	800	4.40

"СВ" СОКА/СИРОПА ПО КОРПУСАМ ВУ (%СВ)

Сок	0	1	2	3	4	5	Сироп(ИД)
12.2	.0	17.4	28.2	51.7	68.6	72.1	72.0

КОЛ-ВО КОНДЕНСАТА ПО СБОРНИКАМ (КОЛОНКАМ) ВУ (%мсв)

Рет	"0"	1	2	3	4	5
42.0	.0	38.0	34.8	59.1	96.7	.0

ТЕМПЕРАТУРЫ КОНДЕНСАТОВ (град)

0	0	0	100	1.370	.800	1.140	.0	.0
	0	100	60	0	8.0	.20	25	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	.000
0	0	0	1.15	.920	.000	1.050	.978	
0	0	0	0	0	0	0	0	
0			35.3	248.7				

Внутрішньо-станційні параметри ТЕЦ

(Витрати --> "т/год», Електр(Тепл) енергія --> "кВт")

ПО ТУРБОУСТАНОВКЕ

$W(\text{ген}) = 11500$ - Сумарная факт мощность турбогенераторов
 $W(\text{сист}) = 0$ - Баланс ТЭЦ-ЛЭП: (-) -прием, (+) -отпуск
 $d(\text{уд}) = 9.47$ - Удельн расход пара на турб (кг/кВтч)
 $D(\text{атм}) = .00$ - Выхлоп отработ пара в атмосферу
 $D(\text{оу}) = 118.2$ - Расход отработанного пара после ОУ

ПО РОУ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ НУЖД

$D(\text{роу}) = 22.8$ - Расход пара из РОУ технологической
 $D(\text{роуо}) = 18.0$ - Расход острого пара на РОУ
 $J(\text{роу}) = 1.27$ - Коэфф увеличения расхода пара в РОУ

ПО КОТЛОАГРЕГАТАМ

$D(\text{пг}) = 126.9$ - Расход перегр пара из котлов (брутто)
 $D(\text{пот}) = .0$ - втч. Внутрицевые потери пара в ТЭЦ
 $D(\text{пп}) = 126.9$ - втч. Отпуск перегрето пара из котлов
 $G(\text{пг}) = 128.8$ - Расход питательной воды на котлы
 $D(\text{нп}) = .0$ - Расход насыщ пара котлов (на отпуск)
 $D(\text{кф}) = .0$ - Расход пара на калориферы воздуха

$d(\text{испар}) = 10.55$ - Испарит топлива, т остр пара/тыс м3 газа

ПОКАЗАТЕЛИ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОМПЛЕКСА "ТЭЦ-ЗАВОД"

РАСХОД ПАРА: НА ЗАВОД/ ТЕХНОЛОГИЧ/ ИЗ КОТЛОВ
(т/час)

138.0	141.0	126.9
-------	-------	-------

РАСХОД ОСТРОГО ПАРА НА РЕЗКИ СВЕКЛЫ "inf"
(т/час)

.0

РАСХОД ОСТРОГО ПАРА НА: ТУРБИН, РОУ Т/П, РОУ С/Н
(т/час)

108.9	18.0	.0
-------	------	----

ЭЛЕКТР НАГРУЗКА: "ГЕН", С/НУЖД, ТР-Р/РЭС (+) Отпуск; (-) Прием (кВт)	11500	1200	0
Установленная мощн "ГЕН" / Коэф "Мах/Srd	6000	1.08	
Доля собств нужд ТЭЦ и приема/отпуска РЭС	10.4 %	.0 %	
ЭЛЕКТР НАГРУЗКА: ЗАВОД, ОТОП, ПРОЧ, ПОСТ (кВт)	10295	0	0
ОТПУСК ТЕПЛОТЫ ОТ ТЭЦ: ВСЕГО / втч. ВЭР (кВт)	87167.	0	
ПОТЕРИ ТЕПЛОТЫ В СИСТЕМЕ ТЭЦ, (кВт): Всего/ Вина ТЭЦ/ Вина завода	2762	2655	107
РАСХОД ТОПЛИВА НА ПЕРЕРАБОТКУ СВЕКЛЫ (тм3/сут)	288.6	4.70 %	
РАСХОД ТОПЛИВА ТЭЦ	288.6 тысм3 газ/сут	12.02 тыс м3/ч	.00 т маз/ч
		.00 т уг/ч	13.7 т уг/ч
Факт расход ГАЗА на производство и отпуск: Теплоты (т.м3/сут) / Эл.энергии (т.м3/сут)	254.95	33.62	
КПД ТЭЦ по отпуску: Теплоты (%) / Эл.энергии (%)	88.2	79.3	
Удельн расход на переработку свеклы: Теплоты (Мкал/тсв) / Эл.энергии (кВт.ч/тсв)	248.7	35.3	
Удельн расход усл. топлива на отпуск: Теплоты (кгут/Гкал) / Эл.энергии (гут/кВтч)	162.1	155.0	
ОБЪЕД УД РАСХОД ТОПЛИВА НА ПЕРЕРАБ СВЕКЛЫ (без топлива на изв/газ печ) % св	4.58		

2. ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ПАРАМЕТРЫ ТЭЦ «МОДЕЛЬНОГО» ЦУКРОВОГО ЗАВОДУ

($p_0 = 43$ бар $t_0 = 450$ °С)

Таблица исходных данных

7000	138.0	.0	.0	.0	.0	.0	230.2	103
11500	0	.760	.975	.980	1200	0	0	0
0	0	0 0 0	0	0 0	0	0	.00	0 1
5	-20	0	0	1	111	0	0	3.0
0 0	0 0	5 5	0	1	1115	1115	2697	1.5 1.5 135
0 0	0 0	5	0	1	0	1.00	2700	3327
0	0 0 0	20 20	0	1	0	1.00	2694	0 0 0 2800
0	0 0	111	0	1	0	1.00	2760	0 0 0 2745

0	0	0	100	1.370	.800	1.140	.0	.0
0	0	100	60	0	8.0	.20	25	0 100
0	0	0	0	0	0	0	0	0 0
0	0	0 0	0	0	0 0	0	0 0	0
0	0	0 0	0	0	0 0	0	0 0	.000
0	0	0	1.15	.920	.000	1.050	.978	
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0		35.3	248.7					

ПАРАМЕТРЫ ВНУТРИСТАНЦИОННЫХ СИСТЕМ

(Расходы --> "т/ч", Электр(Тепл) Энергия --> "кВт")

ПО ТУРБОУСТАНОВКЕ

$W(\text{ген}) = 11500$ - Сумарная факт мощность турбогенераторов
 $W(\text{сист}) = 0$ - Баланс ТЭЦ-ЛЭП: (-) -прием, (+) -отпуск
 $D(\text{от}) = 100.7$ - Общий расход острого пара на турбины
 $d(\text{уд}) = 8.75$ - Удельн расход пара на турб (кг/кВтч)

$D(\text{атм}) = .00$ - Выхлоп отработ пара в атмосферу
 $D(\text{оу}) = 108.9$ - Расход отработанного пара после ОУ
 $G(\text{оу}) = 8.20$ - Расход охлаждающей воды на ОУ
 $G(\text{оуд}) = .00$ - Дренаж охлаждающей воды из ОУ
 $J(\text{оу}) = 1.08$ - Коэфф увеличения расхода пара в ОУ

ПО РОУ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ НУЖД

$D(\text{роу}) = 32.1$ - Расход пара из РОУ технологической
 $D(\text{роуо}) = 25.2$ - Расход острого пара на РОУ
 $G(\text{роу}) = 6.95$ - Расход охлад воды на РОУ
 $G(\text{роуд}) = .00$ - Дренаж из РОУ
 $J(\text{роу}) = 1.28$ - Коэфф увеличения расхода пара в РОУ

П О К О Т Л О А Г Р Е Г А Т А М

D(пг) = 125.8 - Расход перегр пара из котлов (брутто)
 D(пот) = .0 - втч. Внутрицеховые потери пара в ТЭЦ
 D(пп) = 125.8 - втч. Отпуск перегрето пара из котлов
 G(пг) = 127.7 - Расход питательной воды на котлы

d(испар)= 10.47 - Испарит топлива, т остр пара/тыс м3 газа

ПОКАЗАТЕЛИ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОМПЛЕКСА "ТЭЦ-ЗАВОД"

РАСХОД ПАРА: НА ЗАВОД/ ТЕХНОЛОГИЧ/ ИЗ КОТЛОВ
(т/час)

138.0	141.0	125.8
-------	-------	-------

РАСХОД ОСТРОГО ПАРА НА: ТУРБИН, РОУ Т/П, РОУ С/Н
(т/час)

100.7	25.2	.0
-------	------	----

ЭЛЕКТР НАГРУЗКА: "ГЕН", С/НУЖД, ТР-Р/РЭС
(+) Отпуск; (-) Прием (кВт)

11500	1200	0
-------	------	---

Установленная мощн "ГЕН" / Коэф "Max/Srd

6000	1.08
------	------

Доля собств нужд ТЭЦ и приема/отпуска РЭС

10.4 %	.0 %
--------	------

ЭЛЕКТР НАГРУЗКА: ЗАВОД, ОТОП, ПРОЧ, ПОСТ
(кВт)

10295	0	0	0
-------	---	---	---

ОТПУСК ТЕПЛОТЫ ОТ ТЭЦ: ВСЕГО / втч. ВЭР
(кВт)

87145.	0
--------	---

ПОТЕРИ ТЕПЛОТЫ В СИСТЕМЕ ТЭЦ, (кВт):
Всего/ Вина ТЭЦ/ Вина завода

2757	2651	106
------	------	-----

РАСХОД ТОПЛИВА НА ПЕРЕРАБОТКУ СВЕКЛЫ

(тм3/сут)

288.5	4.70 %
-------	--------

РАСХОД ТОПЛИВА ТЭЦ

288.5	12.02	.00	.00	13.7
тысм3 газ/сут	тыс м3/ч	т маз/ч	т уг/ч	т уг/ч

Факт расход ГАЗА на производство и отпуск:
Теплоты (т.м3/сут) / Эл.энергии (т.м3/сут)

254.88	33.62
--------	-------

КПД ТЭЦ по отпуску:
Теплоты (%) / Эл.энергии (%)

88.2	79.3
------	------

Удельн расход на переработку свеклы:
Теплоты (Мкал/тсв) / Эл.энергии (кВт.ч/тсв)

248.7	35.3
-------	------

Удельн расход усл. топлива на отпуск:
Теплоты (кгут/Гкал) / Эл.энергии (гут/кВтч)

162.1	155.0
-------	-------

ОБЪЕД УД РАСХОД ТОПЛИВА НА ПЕРЕРАБ СВЕКЛЫ
(без топлива на изв/газ печ) % св

4.58

3. ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ ПАРАМЕТРИ ТЕЦ «МОДЕЛЬНОГО» ЦУКРОВОГО ЗАВОДУ

($p_0 = 85$ бар $t_0 = 525$ °C)

Таблиця вихідних даних:

7000	138.0	.0	.0	.0	.0	.0	230.2	103
11500	0	.760	.975	.980	1200	0	0	0
0	0	0 0 0	0	0 0	0	0	.00	0 1
5	-20	0	0	1	111	0	0	3.0
0 0	0 0	5 5	0	1	1115	1115	2697	1.5 1.5
0 0	0 0	5	0	1	0	1.00	2700	3456
0	0 0 0	20 20	0	1	0	1.00	2694	0 0
0	0 0	111	0	1	0	1.00	2760	0 0
0	0	0 100	1.370	.800	1.140		.0	.0
0	0 100	60	0	8.0	.20	25	0	100
0	0 0	0	0	0	0	0	0	0
0	0 0 0	0	0 0 0	0	0 0 0	0	0 0 0	0
0	0 0 0	0	0 0 0	0	0 0 0	0	0 0 0	.000
0	0	0	1.15	.920	.000	1.050		.978
0	0	0	0			0	0	0
0		35.3	248.7					

Внутрішньо-станційні параметри ТЕЦ

(Расходы --> "т/ч", Электр (Тепл) Энергия --> "кВт")

ПО ТУРБОУСТАНОВКЕ

W(ген) = 11500 - Сумарная факт мощность турбогенераторов

W(сист) = 0 - Баланс ТЭЦ-ЛЭП: (-) -прием, (+) -отпуск

D(от) = 76.4 - Общий расход острого пара на турбины

d(уд) = 6.64 - Удельн расход пара на турб (кг/кВтч)

D(атм) = .00 - Выхлоп отраб пара в атмосферу

$D(ou) = 82.2$ - Расход отработанного пара после ОУ

ПО РОУ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ НУЖД

$D(rou) = 58.8$ - Расход пара из РОУ технологической
 $D(роу) = 44.1$ - Расход острого пара на РОУ
 $G(rou) = 14.71$ - Расход охлад воды на РОУ
 $G(роуд) = .00$ - Дренаж из РОУ
 $J(rou) = 1.33$ - Коэфф увеличения расхода пара в РОУ

ПОДОГРЕВАТЕЛЬ ХИМ-ОЧИЩЕННОЙ ВОДЫ НЕ ИСПОЛЬЗ

ПО КОТЛОАГРЕГАТАМ

$D(пг) = 120.5$ - Расход перегр пара из котлов (брутто)
 $D(пот) = .0$ - втч. Внутрицеховые потери пара в ТЭЦ
 $D(пп) = 120.5$ - втч. Отпуск перегрето пара из котлов
 $G(пг) = 122.3$ - Расход питательной воды на котлы

$d(испар) = 10.02$ - Испарит топлива, т остр пара/тыс м3 газа

ПОКАЗАТЕЛИ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОМПЛЕКСА "ТЭЦ-ЗАВОД"

РАСХОД ПАРА: НА ЗАВОД/ ТЕХНОЛОГИЧ/ ИЗ КОТЛОВ
(т/час)

138.0	141.0	120.5
-------	-------	-------

РАСХОД ОСТРОГО ПАРА НА: ТУРБИН, РОУ Т/П, РОУ С/Н
(т/час)

76.4	44.1	.0
------	------	----

ЭЛЕКТР НАГРУЗКА: "ГЕН", С/НУЖД, ТР-Р/РЭС
(+) Отпуск; (-) Прием (кВт)

11500	1200	0
-------	------	---

Установленная мощн "ГЕН" / Коэф "Max/Srd

6000	1.08
------	------

Доля собств нужд ТЭЦ и приема/отпуска РЭС

10.4 %	.0 %
--------	------

ЭЛЕКТР НАГРУЗКА: ЗАВОД, ОТОП, ПРОЧ, ПОСТ
(кВт)

10295	0	0	0
-------	---	---	---

ОТПУСК ТЕПЛОТЫ ОТ ТЭЦ: ВСЕГО / втч. ВЭР
(кВт)

87187.	0
--------	---

ПОТЕРИ ТЕПЛОТЫ В СИСТЕМЕ ТЭЦ, (кВт):
Всего/ Вина ТЭЦ/ Вина завода

2735	2634	101
------	------	-----

РАСХОД ТОПЛИВА НА ПЕРЕРАБОТКУ СВЕКЛЫ

(тм3/сут)

288.5

4.70 %

РАСХОД ТОПЛИВА ТЭЦ	288.5 тысм3 газ/сут	12.02 тыс м3/ч	.00 т маз/ч	.00 т уг/ч	13.7 т уг/ч
--------------------	------------------------	-------------------	----------------	---------------	----------------

Факт расход ГАЗА на производство и отпуск:
Теплоты (т.м3/сут) / Эл.энергии (т.м3/сут)

254.94	33.61
--------	-------

КПД ТЭЦ по отпуску:
Теплоты (%) / Эл.энергии (%)

88.2	79.4
------	------

Удельн расход на переработку свеклы:
Теплоты (Мкал/тсв) / Эл.энергии (кВт.ч/тсв)

248.7	35.3
-------	------

Питома витрата ум. палива на відпусц.
Тепл.енрег. (кгуп/Гкал) / Ел.енергії (г уп/кВт.год)

162.0	155.0
-------	-------

ПИТОМА ВИТРАТА ПАЛИВА НА ПЕРЕРОБЛ БУРЯКА, % М.БУР.

4.58
