

Вінницький національний технічний університет
Факультет електроенергетики та електромеханіки
Кафедра електротехнічних систем електроспоживання та енергетичного менеджменту

магістерська кваліфікаційна робота

на тему: «Аналіз системи енергоспоживання з метою покращення технологічного процесу на
Приватному акціонерному товаристві «Вінницький олійножировий комбінат» м. Вінниця»

Виконав: студент 2 курсу, гр. ЕМ-16м
спеціальності 141 – Електроенергетика,
електротехніка та електромеханіка

Чорний В.В.

Керівник к.т.н., ст. викл.

Лобатюк Ю.А.

Вінниця – 2018 року

Актуальність. Підвищення енергоефективності на промислових підприємствах в сучасних умовах підвищення цін на паливно-енергетичні ресурси є актуальними.

Метою магістерської кваліфікаційної роботи є проведення енергетичного аудиту систем енергоспоживання ПАТ «ВОЖК», здійснити перевірку провідників цехової і заводської мереж, перевірку ефективності вибору місця розташування ЦРП та потужності трансформаторів цехових ТП, визначення неекономічних електроприймачів, модернізувати існуючу систему теплопостачання та гарячого водопостачання, а також розробити рекомендації по енергозбереженню.

Об'єктом магістерської кваліфікаційної роботи є процес дослідження ПАТ «ВОЖК», обґрунтування використання обраного обладнання та шляхів енергозбереження.

Предметом магістерської кваліфікаційної роботи є системні, конструкторські, вартісні фактори, які впливають на ефективність енерговикористання.

Наукова новизна. Запропоновано структуру системи енергоменеджменту на підприємстві ПАТ «ВОЖК».

Практична цінність. Розроблені комп'ютерні моделі можуть використовуватись в процесі реального проектування ЕПС споживачів електроенергії. Для їх використання достатньо лише наявності в проектній організації широкодоступного програмного забезпечення електронного процесора Excel.

Загальні відомості про підприємство

ПАТ «ВОЖК» - належить до олійножирової промисловості і є найбільшим у своїй галузі підприємством на території Вінницької області. Робота підприємства основана на переробці соняшнику, ріпаку і сої та виробництві рослинних масел, жирів і майонезів.

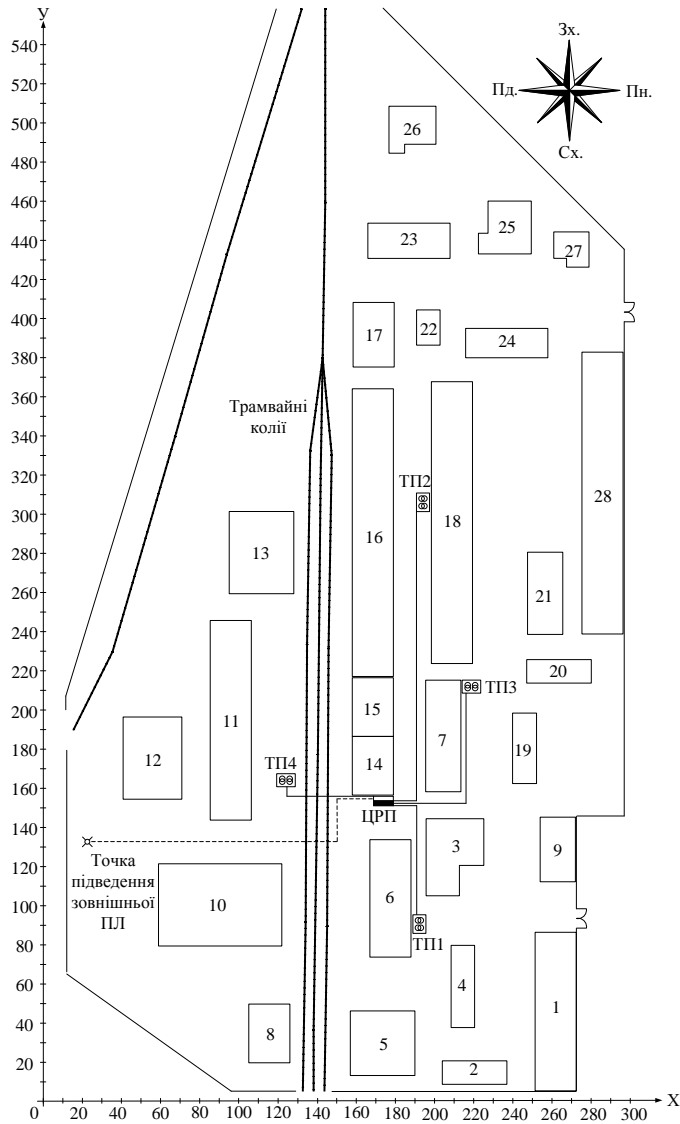
До складу Вінницького олійножирового комбінату входять два заводи: олієекстракційний завод та гідрогенезаційний.

ПАТ «ВОЖК» отримує живлення від підстанції «Технологічна» напругою 110/35/10 кВ.

Довжина головної живлячої лінії від підстанції енергосистеми 1 = 2 км.

До споживачів електроенергії ПАТ «ВОЖК» належать виробничі, адміністративні та складські будівлі.

План підприємства із силовими розподільчими, та живильними мережами



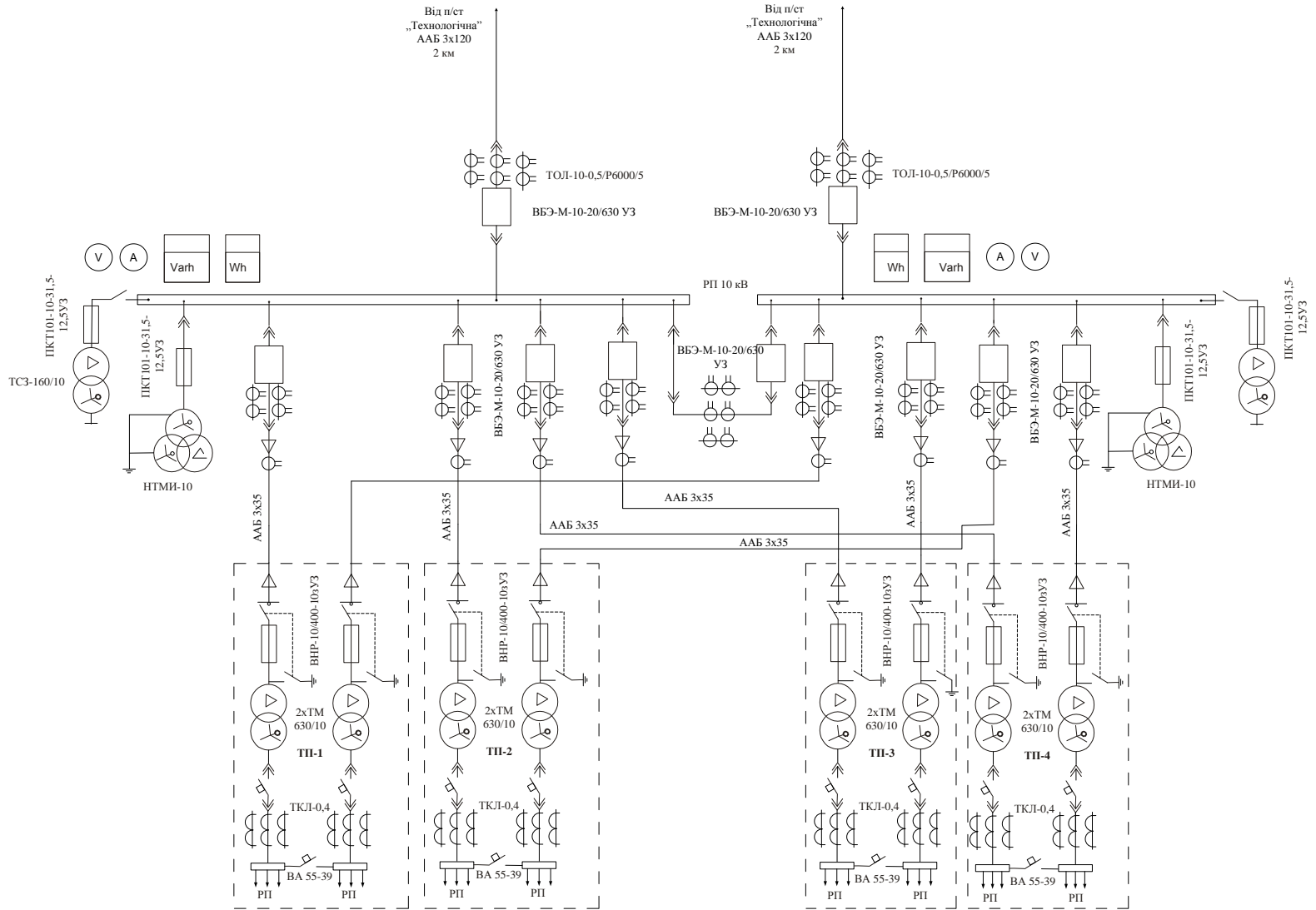
Експлікація будівель та споруд

№	Найменування	Рн, кВт
1	Адміністративний корпус	Рн = 20
2	Насосна станція	Рн = 60
3	Масло – екстракційний цех	Рн = 160
4	Пресовочний цех	Рн = 90
5	Бензосховище	Рн = 32
6	Склад шрота	Рн = 48
7	Механічна майстерня	Рн = 240
8	Склад шрота	Рн = 31
9	Їдальня	Рн = 40
10	Склад зерна	Рн = 150
11	Елеватор шрота	Рн = 320
12	Котельня	Рн = 150
13	Олієзливна	Рн = 190
14	Цех фасування олії	Рн = 140
15	Склад жирів	Рн = 50
16	Миловарний завод	Рн = 400
17	Склад мила	Рн = 50
18	Гідрогенезаційний завод	Рн = 360
19	Механічна майстерня	Рн = 70
20	Цех напірної флокації	Рн = 50
21	Цех виробництва маргарину	Рн = 100
22	Цех напірної флокації	Рн = 40
23	Склад	Рн = 35
24	КНС	Рн = 110
25	Теплиця	Рн = 60
26	Електролізний цех	Рн = 120
27	Напірна станція	Рн = 50
28	Гараж	Рн = 30
	ЦРП	
	ТП-1	ТМ 2х630
	ТП-2	ТМ 2х630
	ТП-3	ТМ 2х630
	ТП-4	ТМ 2х630

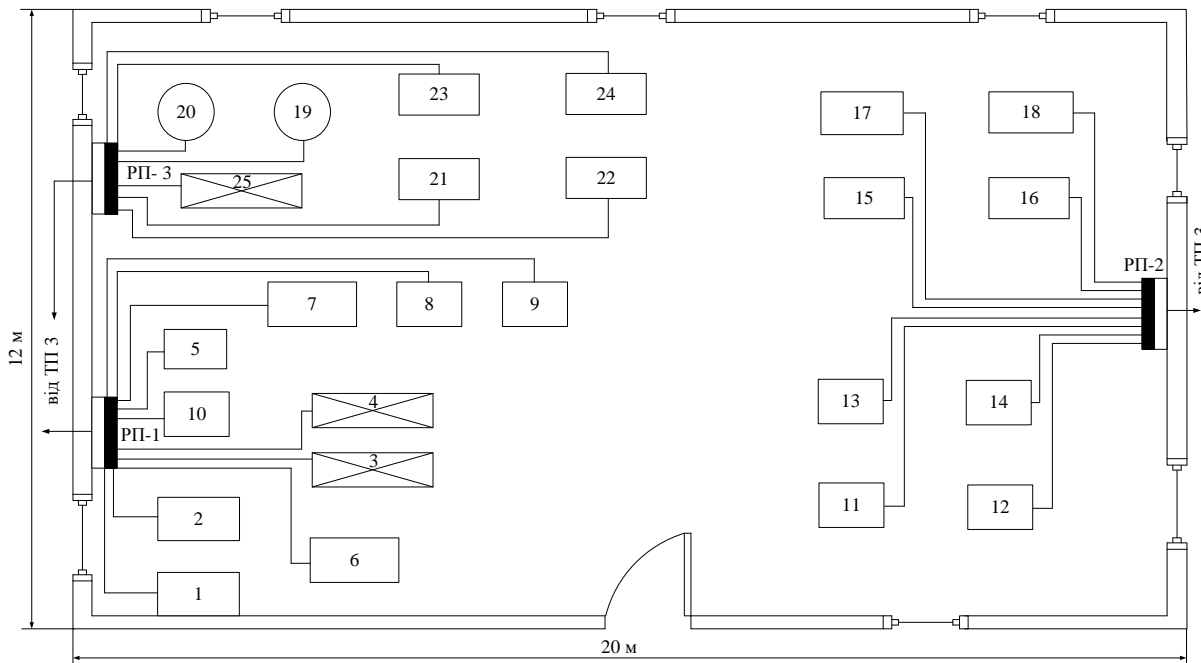
Умовні позначення

- Двотрансформаторна ТП
- ЦРП 10 кВ
- Точка підведення зовнішньої ПЛ
- КЛ 10 кВ
- ЖПЛ 10 кВ

Однолінійна схема електропостачання підприємства



Силові мережі цеху



№	Найменування	Рн, кВт
1,2,23,24	Шнек	10,5
3,4,25	Тельфер	6,5
5	Шлюз	4,5
6	Шнек	5
7	Шнек	4,5
8	Вальци	48
9,13,14	Вальци	32
10,11,12	Вальци	4
15,16,17,18,21,22	Шнек	9,5
19	Вентилятор	50
20	Вентилятор	48

Розрахунково-монтажна таблиця електропостачання цеху

ТП	Захист				Струмоведуча лінія				Тип авт	РП	Захист					Розподільча лінія				Електроприймачі			Найменування приймача		
	Тип авт	I _н , А	I _{н.р.} , А	I _{св} , А	I _р , А	Спосіб прокладки	Марка і переріз	L, М			I _{доп} , А	Тип авт	Тип авт	I _н , А	I _{св} , А	I _{н.р.} , А	I _р , А	Спосіб прокладки	Марка і переріз	L, М	I _{доп} , А	I _{пуск} , А		P _{ном} , кВт	№ верстата
<div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%;"></div>	ВА 55-39	250	250	1750	121	В кабельних каналах	АВВГ 4x185	85	340	ВА 55-39	РП-1	ВА 51-25	160	320	100,8	21,3	В кабельних каналах	АПВ-3x4+1x2,5	3,5	27	119,3	10,5	○	1	Шнек Шнек Тельфер Тельфер Шлюз
												ВА 51-25	160	320	100,8	21,3	В кабельних каналах	АПВ-3x4+1x2,5	2,5	27	119,3	10,5	○	2	
												ВА 51-25	160	320	100,8	19,8	В кабельних каналах	АПВ-3x4+1x2,5	3,5	27	112,7	6,5	○	3	
												ВА 51-25	160	320	100,8	19,8	В кабельних каналах	АПВ-3x4+1x2,5	3,5	27	112,7	6,5	○	4	
												ВА 51-25	160	320	100,8	10,5	В кабельних каналах	АПВ-3x4+1x2,5	2	19	57,9	4,5	○	5	
	ВА 55-39	250	250	1750	219	В кабельних каналах	АВВГ 4x185	105	340	ВА 55-39	РП-2	ВА 51-25	160	320	100,8	10,1	В кабельних каналах	АПВ-3x4+1x2,5	6	19	56,8	5	○	6	Шнек Шнек Вальци Вальци Вальци Вальци Вальци Вальци
												ВА 51-25	160	320	100,8	9,1	В кабельних каналах	АПВ-3x4+1x2,5	5	19	51,1	4,5	○	7	
												ВА 55-37	160	1120	160	112,3	В кабельних каналах	АПВ-3x70+1x35	9	140	651,5	48	○	8	
												ВА 55-37	160	800	100,8	74,9	В кабельних каналах	АПВ-3x35+1x16	11	90	434,3	32	○	9	
												ВА 55-37	160	1120	160	103	В кабельних каналах	АПВ-3x50+1x25	3	110	597,2	44	○	10	
												ВА 55-37	160	1120	160	103	В кабельних каналах	АПВ-3x50+1x25	9	110	597,2	44	○	11	
												ВА 55-37	160	1120	160	103	В кабельних каналах	АПВ-3x50+1x25	6	110	597,2	44	○	12	
												ВА 55-37	160	800	100,8	74,9	В кабельних каналах	АПВ-3x35+1x16	7	90	434,3	32	○	13	
												ВА 55-37	160	800	100,8	74,9	В кабельних каналах	АПВ-3x35+1x16	4	90	434,3	32	○	14	
												ВА 55-39	160	160	800	133,6	В кабельних каналах	АВВГ 4x185	90	340	ВА 55-39	РП-3	ВА 51-25	160	
	ВА 51-25	160	320	100,8	19,3	В кабельних каналах	АПВ-3x4+1x2,5	5	27	107,9	9,5												○	16	
	ВА 51-25	160	320	100,8	19,3	В кабельних каналах	АПВ-3x4+1x2,5	7,5	27	107,9	9,5												○	17	
	ВА 51-25	160	320	100,8	19,3	В кабельних каналах	АПВ-3x4+1x2,5	4	27	107,9	9,5												○	18	
	ВА 55-37	160	800	160	95,1	В кабельних каналах	АПВ-3x50+1x25	5	110	503,9	50												○	19	
	ВА 55-37	160	800	160	91,3	В кабельних каналах	АПВ-3x50+1x25	2	110	483,7	48												○	20	
	ВА 51-25	160	320	100,8	19,3	В кабельних каналах	АПВ-3x4+1x2,5	6	27	107,9	9,5												○	21	
	ВА 51-25	160	320	100,8	19,3	В кабельних каналах	АПВ-3x4+1x2,5	10	27	107,9	9,5												○	22	
	ВА 51-25	160	320	100,8	21,3	В кабельних каналах	АПВ-3x4+1x2,5	6	27	119,3	10,5												○	23	
	ВА 51-25	160	320	100,8	21,3	В кабельних каналах	АПВ-3x4+1x2,5	10	27	119,3	10,5												○	24	
	ВА 51-25	160	320	100,8	19,8	В кабельних каналах	АПВ-3x4+1x2,5	3	27	112,7	6,5	○	25												

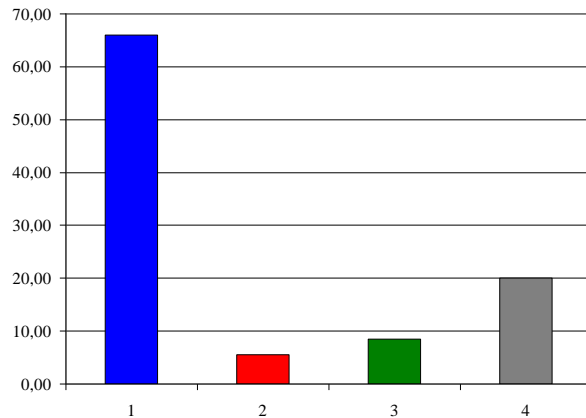
Основні техніко економічні показники системи електропостачання

Сумарна величина капітальних вкладень в систему електропостачання підприємства	2352,08 тис грн
Загальна потреба підприємства в електроенергії	12146440,99 кВт*год/рік
Тариф	2,00 грн/кВт*год
Оплата за спожиту електроенергію	24292881,98 грн
Собівартість спожитої електроенергії	217,79 грн/кВт*год

Підсумкова таблиця

Показники	Позначення	Величина показників	Одиниця вимірювання
К-сть корисно спожитої ел.енергії	E_a	11917371,2	кВт·год.
Річне споживання ел.енергії із втратами	E	12146440,99	кВт·год.
Плата за електроенергію	Π_1	24292881,98	грн.
Витрати на передачу і розподіл ел.ен.	C_n	1661958,88	грн.
Сумарні витрати під-ва	$C_{\text{сум}}$	25954840,85	грн.
Собівартість ел.енергії	S	217,79	коп/кВт·год.

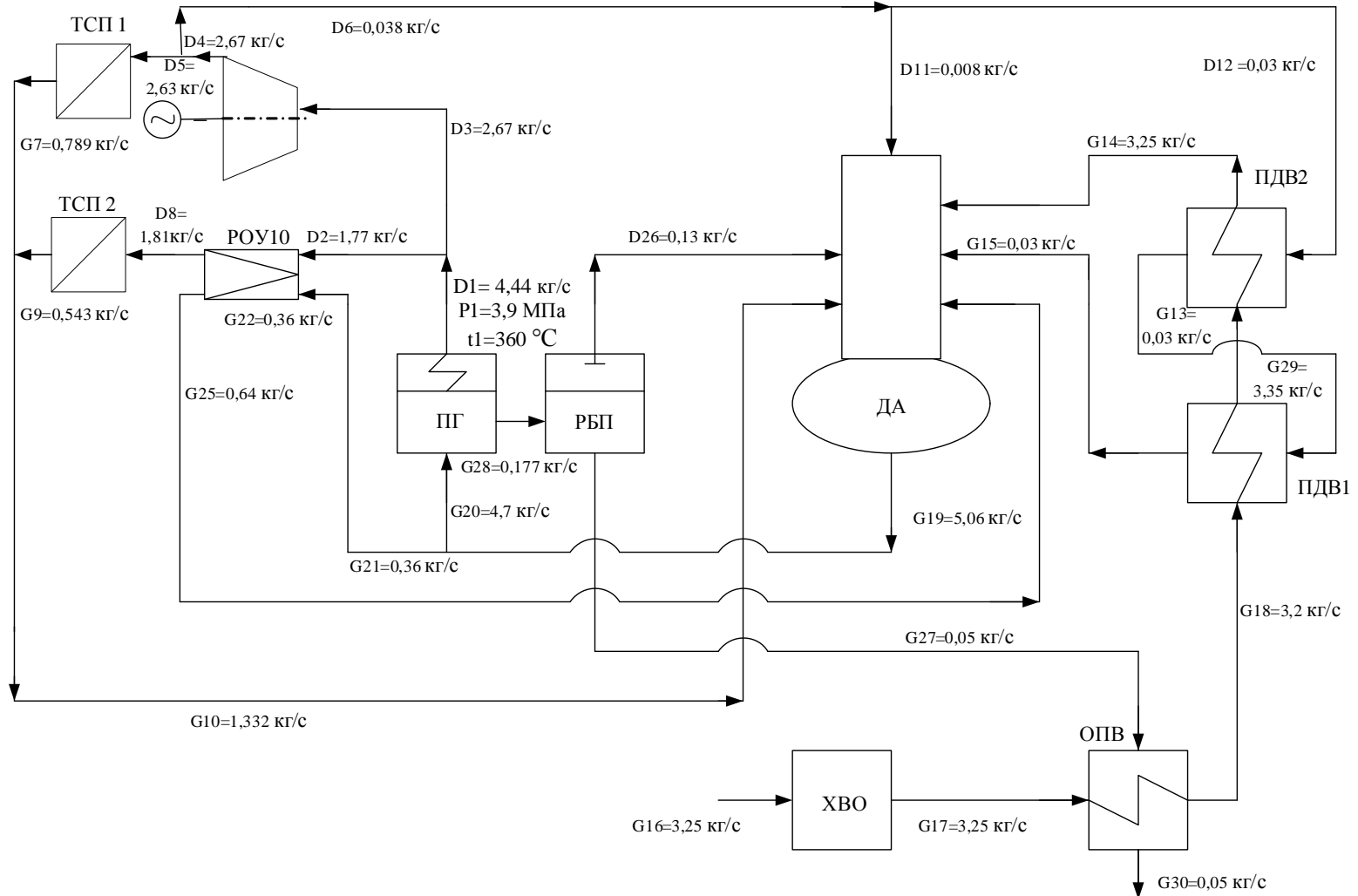
Гістограма кошторису річних поточних витрат



Таблиця кошторису річних поточних витрат

Стаття витрат	Величина витрат, грн.	Рн, кВт
Витрати по експлуатації обладнання	1096729,35	65,99
Витрати на поточний ремонт	91712,89	5,52
Витрати на амортизацію	141124,86	8,49
Інші витрати	332391,78	20,00
Разом	1661958,88	100

Теплова схема ТЕЦ 1



Вибір матеріалу та товщини теплової ізоляції трубопроводу

Результати розрахунків варіантів теплової ізоляції

Показник	св	сп	пш	ш	пп	вд	ппу
Сумарний опір ізольованого трубопроводу, м*град/вт	0.762	0.758	0.766	0.761	0.768	0.772	0.774
Оптимальна товщина шару ізоляції, м	0.051	0.064	0.066	0.15	0.043	0.035	0.017
Зовшній діаметр трубопроводу з ізоляцією, м	0.604	0.629	0.633	0.8	0.588	0.572	0.535
Питомі втрати теплоти з ізольованого трубопроводу, вт/м	163.8	164.8	163.1	164.2	62.58	161.7	161.3
Питомі втрати теплоти з голого трубопроводу, вт/м	2262	2356.1	2373.2	2998.4	2201.95	2141.99	2004.96
Повні втрати теплоти, Мвт	0.101	0.101	0.1	0.101	0.1	0.099	0.099
Коефіцієнт ефективності ізоляційної конструкції, %	93	93	93	94.52	92.6	92.45	91.95

Підвищення ефективності використання електроприводів на підприємстві
 Результати розрахунків ефективності обмежувачів неробочого ходу в електроприводах
 цеху

Параметри	Зубошліфувальний верстат	Горизонталь-фрезерний станок	Токарно-гвинтовий верстат
a, грн.	0,1	0,1	0,1
b, грн.	0,014	0,008	0,009
W, кВт*год	0,02	0,194	0,008
W _p , кВт*год	4,8	46,5	1,944
	0,02	0,025	0,01
BW _{нх} , грн./ кВт*год	7,68	372	4,66
W _{нк} , кВт*год	0,1	0,775	0,081
W _{нкp} , кВт*год	24	186	19,44
BW _{нк} , грн./ кВт*год	38,4	1488	46,66
T, років	15,625	0,672	19,29
T _{нк} , років	3,125	0,168	1,93

ВИСНОВКИ

В магістерській кваліфікаційній роботі розглянуто питання щодо підвищення ефективності енергоспоживання на Приватному акціонерному товаристві «Вінницький олійножировий комбінат».

На основі техніко-економічних розрахунків вибрані оптимальна схема електропостачання та її елементи, виконано розрахунок електричних навантажень цехової мережі та підприємства. Проведено модернізацію теплової схеми підприємства. Запропоновано заходи з енергозбереження. Зроблено рекомендації для подальшого зростання енергоефективності підприємства, що досліджувалось.

Розраховано основні техніко-економічні показники СЕП підприємства.

Розглянуто питання охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях.

Дякую за увагу!