

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

Пояснювальна записка
до дипломного проекту

освітньо-кваліфікаційного рівня – спеціаліст

на тему: **ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ РЕМОНТНО-МЕХАНІЧНОЇ БАЗИ ЗАМОСТЯНСЬКИХ ЕМ**

Виконав: студент 2 курсу, групи ЕСЕ-15
7.05070103 – Електротехнічні системи
електроспоживання
Черешнюк ВасильВасильович

Керівник: Шулле Юлія Андріївна

м. Вінниця, ВНТУ – 2016 рік

Актуальність роботи. Системи електропостачання (СЕР) промислових підприємств створюються для забезпечення живлення електроенергією промислових приймачів, до яких відносяться електродвигуни різних машин і механізмів, електричні печі, апарати і машини для електричного зварювання, освітлювальні установки і т.п.

СЕР тісно пов'язана з технологією виробництва та будується таким чином, щоб вона була надійна, зручна і безпечна в обслуговуванні, забезпечувала необхідну якість енергії та безперебійність електропостачання в нормальному і після аварійному режимах, забезпечуючи необхідну ступінь надійності електропостачання. В той же час система електропостачання повинна бути економічною по витратах (щорічним витратам, втратам енергії, витраті матеріалів і устаткування). Економічність і надійність системи електропостачання досягається шляхом застосування взаємного резервування мереж підприємств і об'єднання живлення промислових, комунальних і сільських споживачів.

Від того наскільки доцільно буде спроектована система електропостачання споживача електроенергії залежать затрати на будівництво та експлуатацію не тільки самої СЕР, але й технологічного об'єкта в цілому. Тому оптимальне проектування СЕР будь-якого споживача електроенергії має велике значення та є актуальною задачею.

Мета роботи. Спроекувати систему електропостачання підприємства на основі діючих методик розрахунку, при цьому виконати розрахунки зовнішньої та внутрішньої електромережі, електричних навантажень, здійснити вибір електрообладнання та розрахувати місце розташування трансформаторних підстанцій, розрахувати компенсацію реактивної потужності та вибрати необхідні компенсуючі пристрої.

Об'єктом проектування є система електропостачання ремонтно-механічної бази Замостянських ЕМ.

Предметом дослідження є інженерні методи розрахунків та оптимального вибору систем електропостачання підприємства.

Основними **задачами** при проектуванні системи електропостачання є задачі:

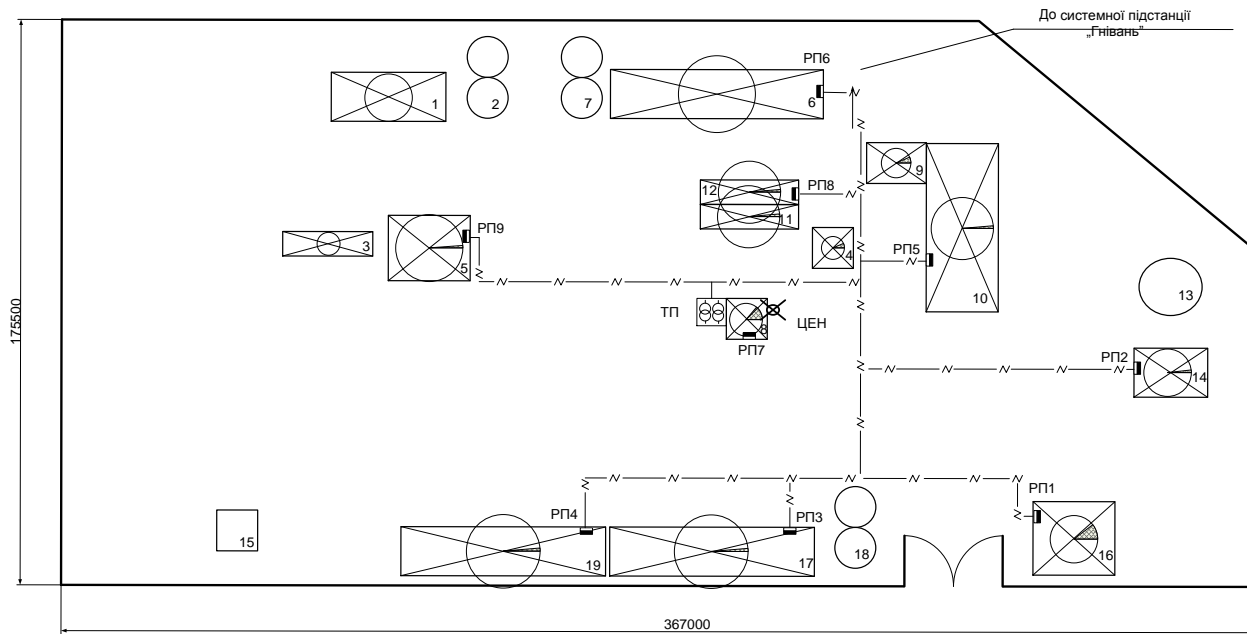
- оптимізації шляхом вибору напруги, визначення електричних навантажень, дотримуючись вимог по надійності системи електропостачання;
- задачі оптимального вибору числа і потужності трансформаторів, засобів компенсації реактивної потужності і регулювання напруги.

Для досягнення мети в дипломному проекті використовувались такі програмні засоби автоматизації проектування: електронний процесор Excel, математичний САПР MathCad, графічний редактор Visio, текстовий процесор Word. Застосування цього програмного забезпечення дало можливість врахувати максимально можливу кількість факторів, які впливають на вибір оптимальних рішень з множини всіх доступно допустимих.

В проекті розглядається ремонтно-механічна база Замостянських ЕМ. Основним видом робіт є ремонт та модернізація електротехнічного обладнання, яке знаходиться на балансі Замостянських електричних мереж. Також в проекті розглянуто електропостачання субспоживача, який живиться від мережі Замостянських ЕМ Фідер №5. Субспоживач – елеватор в с. Вороновиця, який призначений для прийому, зберігання та переробки сільськогосподарської зернової продукції.

Основний технологічний процес підприємства автоматизовано, встановлено сучасне технологічне обладнання. Виробничі потужності підприємства дозволять зберігати 50 тис тонн зернової продукції, щодоби виробляти кукурудзяної крупи 30 тонн та 50 тонн борошна.

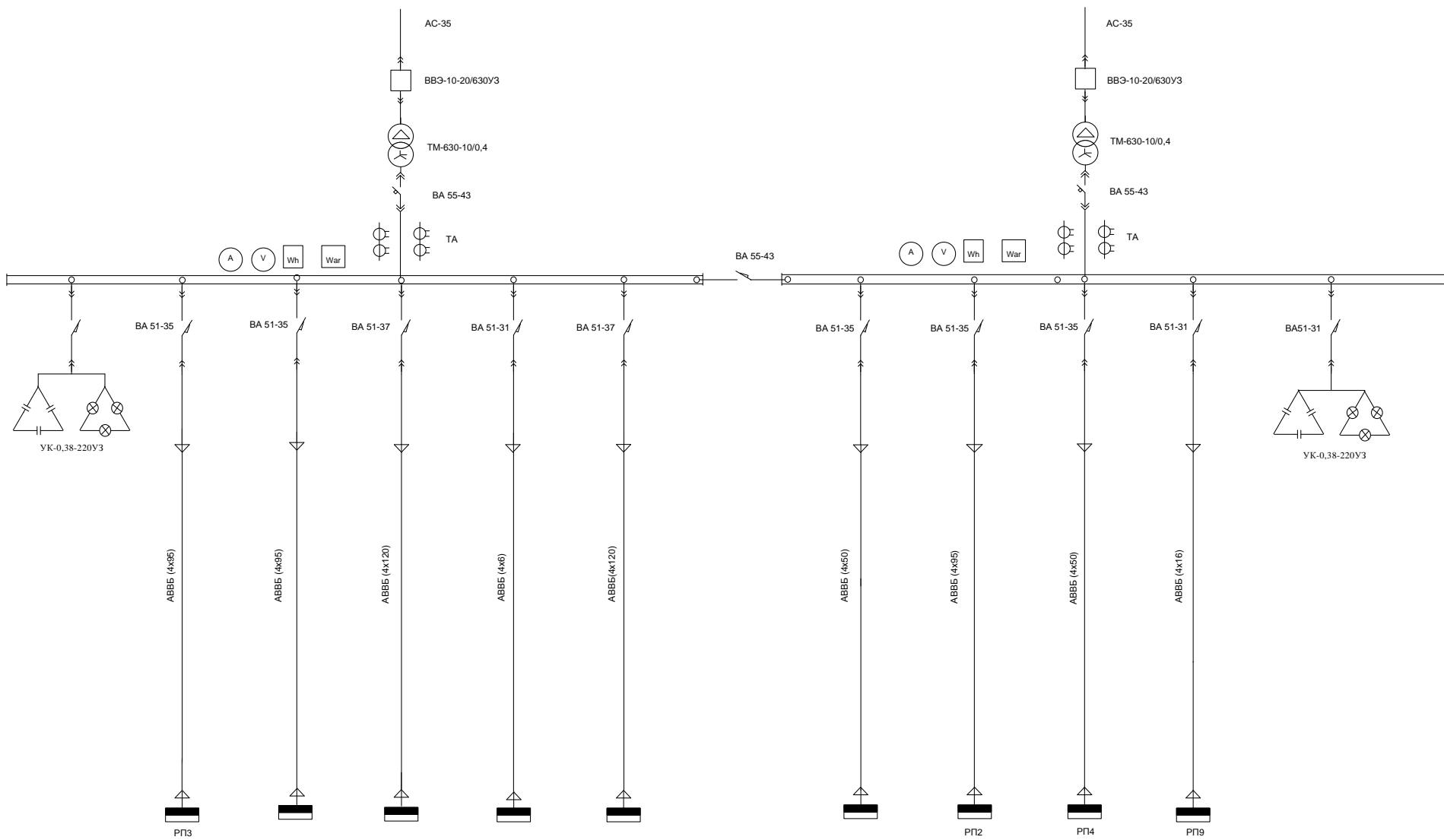
Генплан підприємства з картограмою навантажень



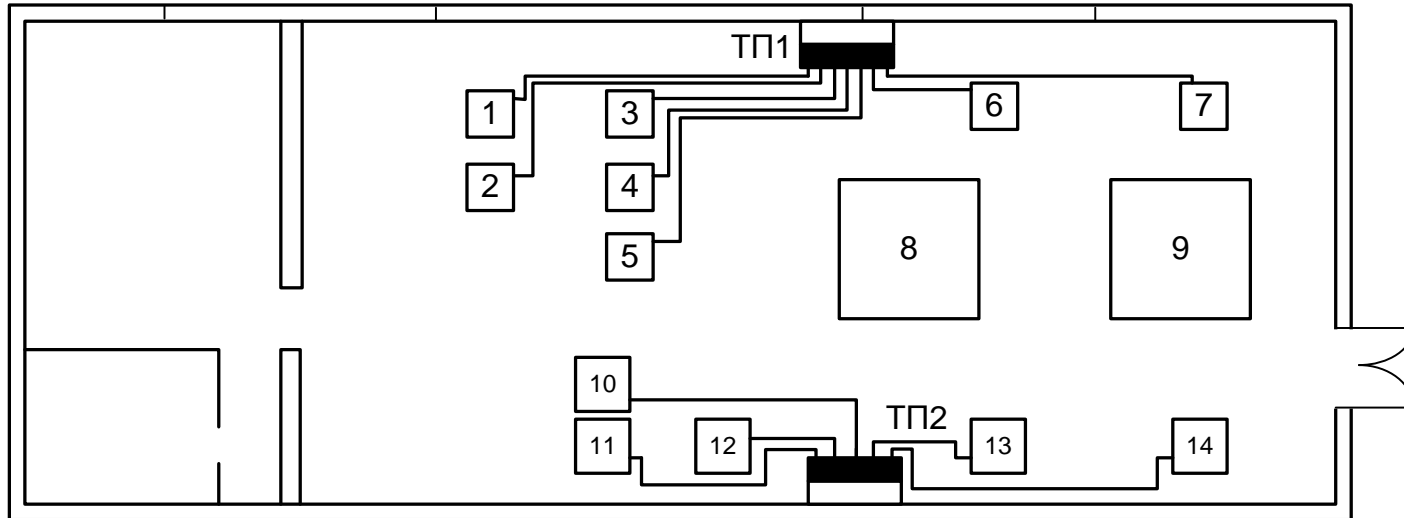
Таблиця 4.1 – Розрахунок картограми електричних навантажень

№	Назва цеха	Р _р , кВт	Р _{ро} , кВт	г, м	а, град
1	Елеватор для зерна на 13 тис т	40,30	0,00	11,33	0,0
2	Автомобілерозвантажувач	9,60	0,00	5,53	0,0
3	Операторна	8,86	0,46	5,31	18,7
4	Сушарка	79,13	0,73	15,87	3,3
5	Елеватор для зерна на 30 тис т	102,40	0,00	18,06	0,0
6	Приймально-відпускний комплекс	18,52	2,92	7,68	56,8
7	Операторна	15,07	0,67	6,93	16,0
8	Зерносушарка	69,89	2,69	14,92	13,9
9	Норійно-очисна вежа	68,23	1,03	14,74	5,4
10	Транспортерна галерея	54,81	0,41	13,21	2,7
11	Пожежна насосна станція	39,38	1,38	11,19	12,6
12	Котельня	74,12	0,69	15,36	3,4
13	Крупозавод кукурудзяної крупи на 30 т/добу	88,42	1,84	16,78	7,5
14	Млин продуктивністю 50 т/добу	116,64	1,84	19,3	5,7

Схема електропостачання елеватора с. Вороновиця



План електропостачання ремонтно-механічної бази



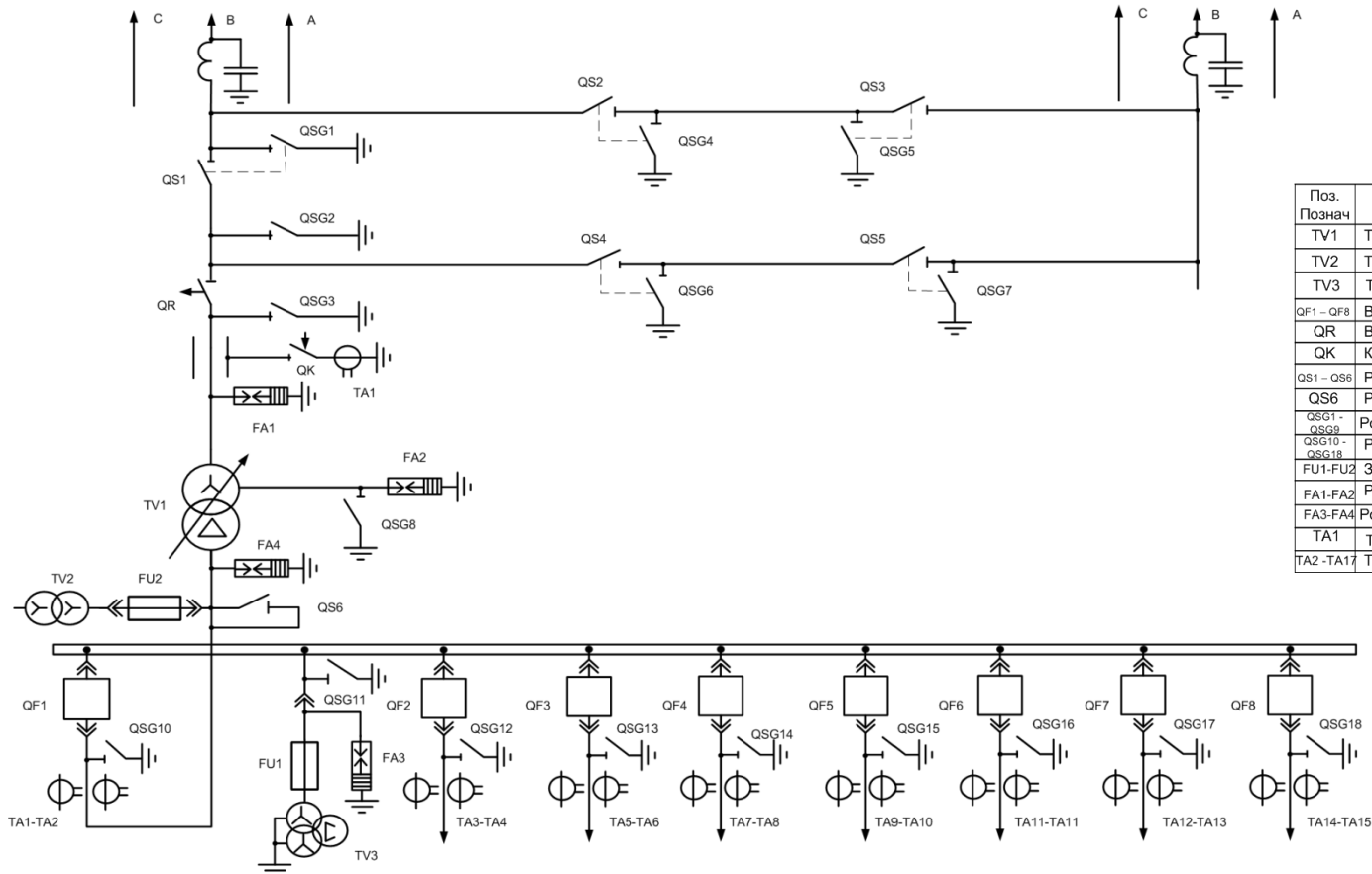
Таблиця 6.1 – Відомості про електричні навантаження ремонтно-механічної бази

№ на плані	Найменування ЕП	Р,кВт
1	Токарно-гвинторізний верстат	13
2,12	Свердлильний верстат	4
3-5	Токарний верстат	17
6,7	Фрезерувальний верстат	1,7
8,9	Плита слюсарна	
10,11	Насос повітряний високого тиску	13
13,14	Вентилятори	1,73

Розрахунково-монтажна таблиця

РП	Апарат захисту				Лінія живлення				РП	Апарат захисту				Лінія живлення				Електроприймач		
	Тип	Іном, А	Іг розч, А	Іел м розч, А	Марка	Довжина, м	Спосіб прокл.	І доп. А		Тип	Іном, А	Іг розч, А	Іел м розч, А	Марка	Довжина, м	Спосіб прокл.	І доп. А	№ за пл.	Назва	
	BA 55-37	160	128	896	ABB	90	В траншеї	140	РП 1	BA 51-31	100	25	175	4АПВ(1x6)	12	В трубі	30	1	Токарно –гвинторізний верстат	
										BA 51-25	25	10	70	4АПВ(4x3)	15	В трубі	23	2	Свердильний верстат	
										BA 51-37	100	40	280	4АПВ(1x16)	10	В трубі	55	3	Токарний верстат	
										BA 51-37	100	40	280	4АПВ(1x16)	12	В трубі	55	4	Токарний верстат	
					(3x35+1x25)					BA 51-37	100	40	280	4АПВ(1x16)	15	В трубі	55	5	Токарний верстат	
										BA 51-25	25	6,3	44,1	4АПВ(1x3)	4	В трубі	23	6	Фрезерувальний верстат	
										BA 51-25	25	6,3	44,1	4АПВ(1x3)	8	В трубі	23	7	Фрезерувальний верстат	
									РП 2	BA 51-35	100	31,5	220,5	4АПВ(1x10)	8	В трубі	39	10	Насос повітряний високого тиску	
										BA 51-35	100	31,5	220,5	4АПВ(1x10)	8	В трубі	39	11	Насос повітряний високого тиску	
	BA 52-31	100	63	441	ABB	70	В траншеї	70		BA 51-25	25	6,3	63	4АПВ(1x3)	5	В трубі	23	12	Свердильний верстат	
					(3x10+1x6)					BA 51-31	25	6,3	44,1	4АПВ(1x3)	5	В трубі	23	13	Вентилятор	
										BA 51-31	25	6,3	44,1	4АПВ(1x3)	8	В трубі	23	14	Вентилятор	

Схема електричних з'єднань РТП



Поз. Познач	Найменування	Кіл	Примітка
TV1	Трансформатор силовий ТМН- 6300/110	1	
TV2	Трансформатор напруги 3 НОЛ 09-10-02	1	
TV3	Трансформатор силовий ТМ 63/10	1	
QF1 - QF8	Вимикач ВК-10-630-20У2	8	
QR	Відокремлювач ОД-110/630 УХЛ1	1	
QK	Короткозамикач КЗ-110 УХЛ 1	1	
QS1 - QS6	Роз'єднувач РНДЗ-2-110/630 У1	6	
QS6	Рубильник	1	
QSG1 - QSG9	Роз'єднувач заземлюючий 110 кВ	9	
QSG10 - QSG18	Рубильник заземлюючий 10 кВ	8	
FU1-FU2	Запобіжник 10 кВ	6	
FA1-FA2	Розрядник 110 кВ	2	
FA3-FA4	Розрядник 10 кВ	2	
TA1	Трансформатор струму ТФЗМ-110Б-У1	1	
TA2 -TA17	Трансформатор струму ТЛМ-10-2	16	

Вводна комірця	Комірка вимірювального трансформатора напруги	Комірка фідера Ф-9 „Львівка”	Комірка фідера Ф-8 „Ровець”	Комірка фідера Ф-7 „Демидова - 2”	Комірка фідера Ф-6 „Демидова - 1”	Комірка фідера Ф-16 „Гришинець”	Комірка фідера Ф-4 „Елеватор”	Комірка фідера Ф-5 „Мотильова”
----------------	---	------------------------------	-----------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------	-------------------------------	--------------------------------

Компенсація реактивної потужності

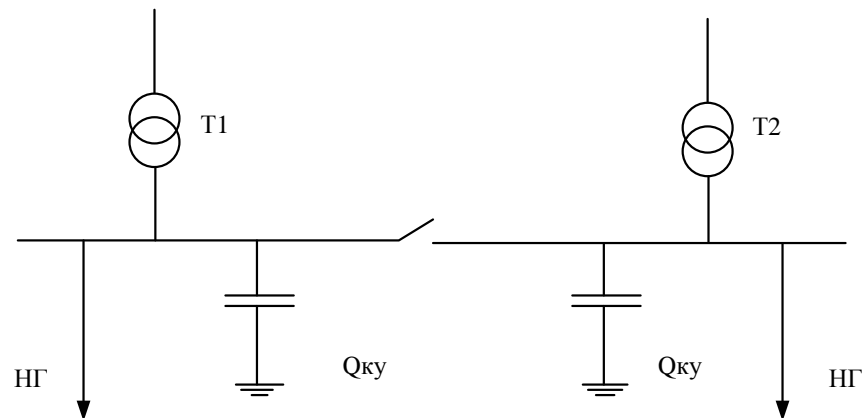


Рисунок 9.1 – Схема розташування компенсуючих пристроїв

Вхідна реактивна потужність:

$$Q_c = \alpha \cdot P_m = 0,15 \cdot 760 = 105,9 \text{ (квар)}.$$

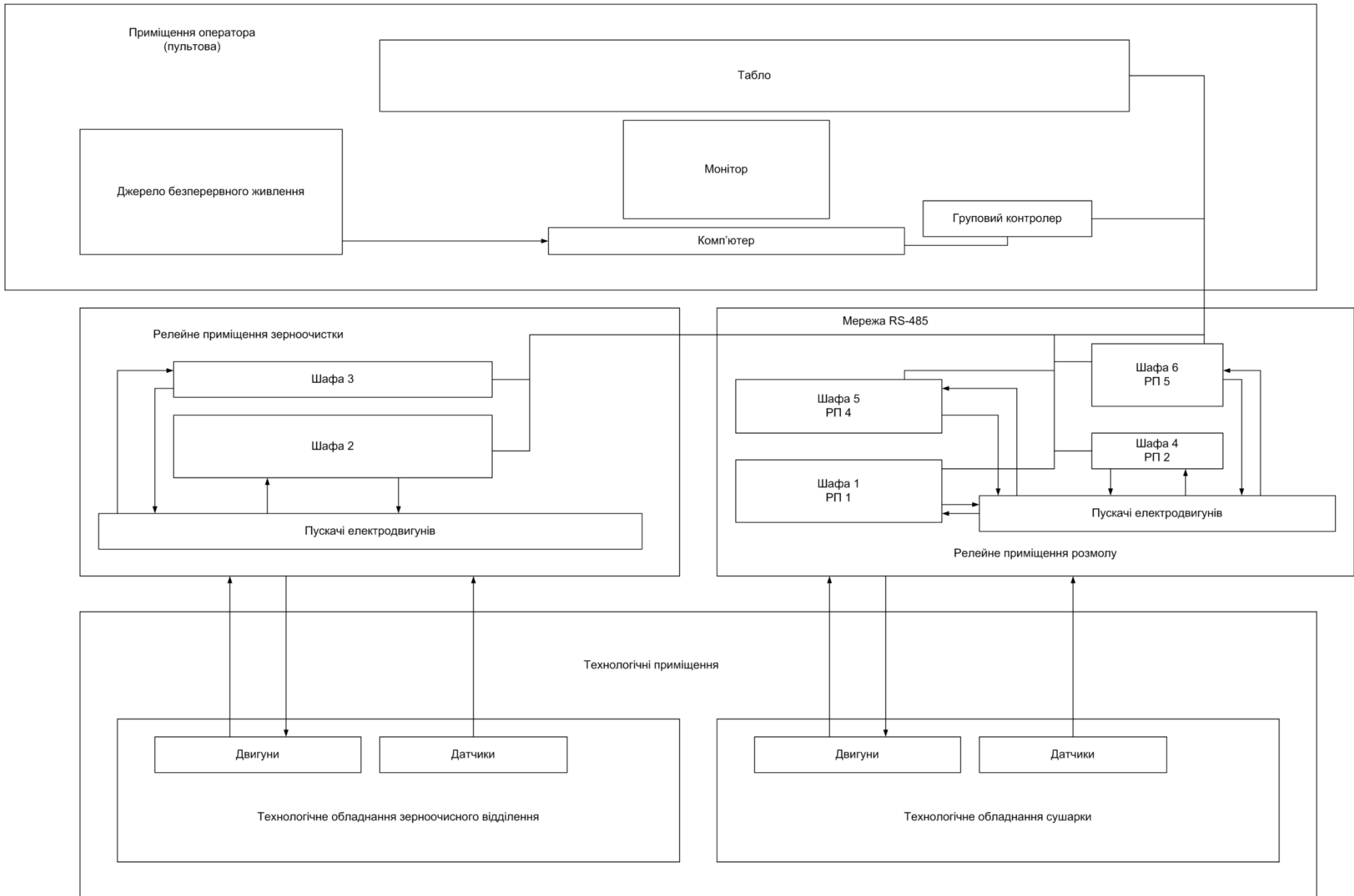
Сумарна потужність батарей конденсаторів, що мають бути встановлені в електричних мережах підприємства:

$$Q_{KV} = Q_m - Q_c = 601,1 - 105,9 = 495,2 \text{ (квар)}.$$

Вибираємо дві конденсаторних батареї типу УК-0,38-220УЗ з числом та потужністю регульованих ступенів 2x110.

Після встановлення конденсаторних батарей, з врахуванням компенсації, розрахункова потужність підприємства знизиться, що в свою чергу призведе до зменшення втрат електроенергії.

Схема АСУ підприємства



Основні техніко-економічні показники системи електропостачання

Показники	Позначення	Величина показників	Одиниці вимірювання
Кількість корисної спожитої підприємством електроенергії	E_a	4517,06	тис. кВт·год
Річне споживання електроенергії з врахуванням втрат	E	4726,95	тис. кВт·год
Плата енергосистемі за електроенергію	Π	8035,810	тис. грн.
Річні витрати на передавання і розподіл електроенергії	C_{Π}	387,984	тис. грн.
Сумарні витрати підприємства	$C_{\text{СУМ}}$	8423,795	тис. грн.
Собівартість електроенергії	S	186,49	коп./кВт·год

Висновок

В дипломному проекті було спроектовано систему електропостачання ремонтно-механічної бази Замостянських ЕМ та систему електропостачання субспоживача – елеватора с.Вороновиця.

В ході виконання було розраховано електричні навантаження субспоживачів РТП - елеватора та ремонтно-механічної бази з врахуванням коефіцієнтів використання, коефіцієнтів попиту, коефіцієнту одночасності, коефіцієнтів питомого освітлення.

На основі проведених техніко-економічних розрахунків було обрано схему електропостачання РТП, яка забезпечує надійне та безперебійне живлення споживачів.

Було вибрано перерізи живлячих ліній субспоживача, високовольтні вимикачі 10 кВ та вимикачі цехової мережі 0,4 кВ. На основі результатів розрахунку коротких замикань зроблено висновки про правильність вибору комутаційно-захисної апаратури та провідників РТП.

В економічній частині визначена собівартість 1 кВт·год електричної енергії, визначені основні техніко-економічні показники. В проекті розглянуті також питання релейного захисту трансформатора РТП, заземлення і грозозахисту, компенсації реактивної потужності, освітлення, охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях.