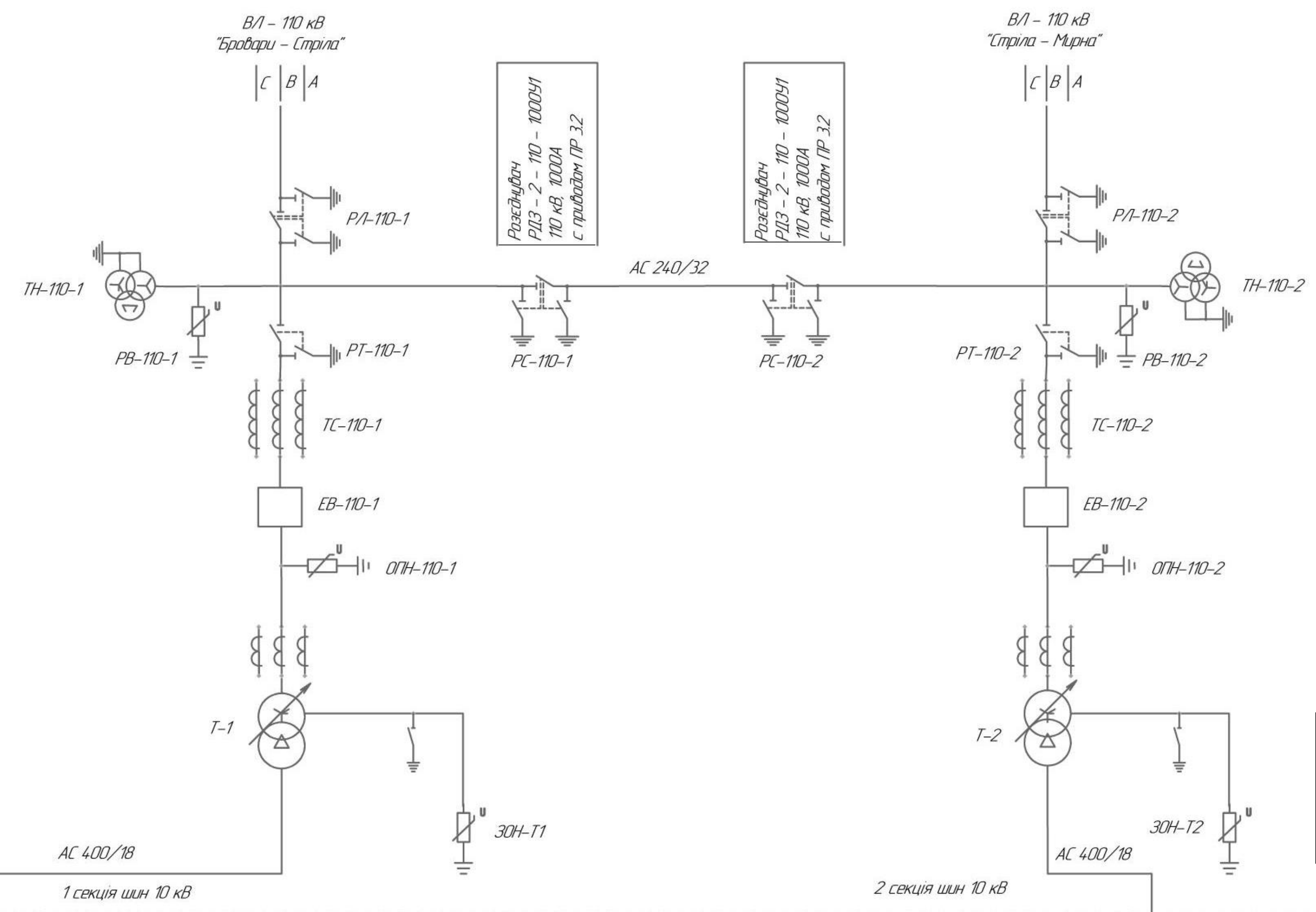
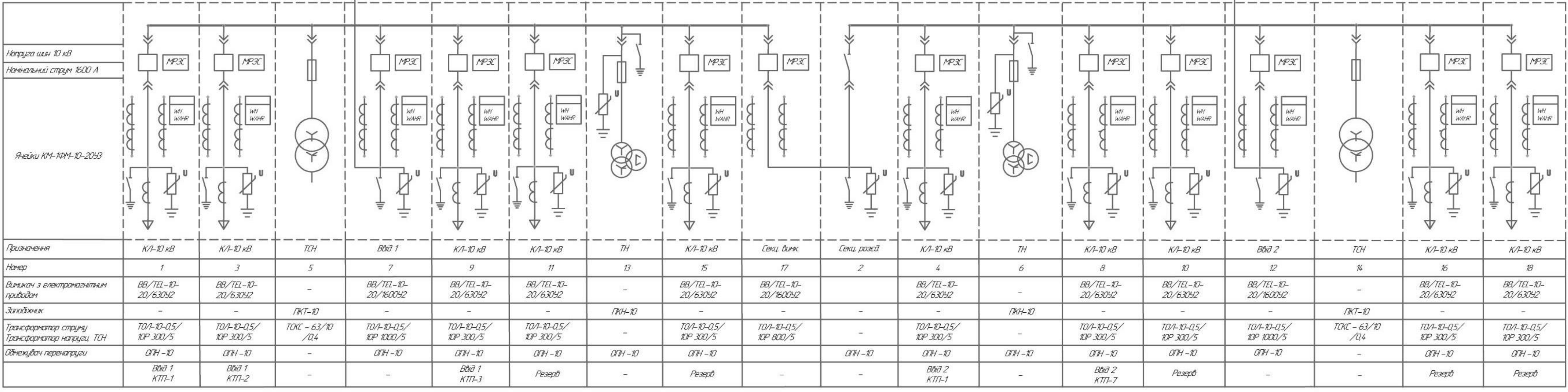


Роз'єднувач РДЗ - 2 - 110 - 1000У1 110 кВ, 1000А с приводом ПР 3.2
Трансформатор напруги НКФ - 110 - У1 кл. т. 0,5
Обмежувач перенапруги ОПН - 110/4,00/111 - УХ/11 - 01
Роз'єднувач РДЗ - 18 - 110 - 1000У1 110 кВ, 1000А с приводом ПР 3.2
Трансформатор струму ТФЗМ - 110Б - IV - У1 - 100/5 кл. т. 0,5S/10P/10P/10P
Вимикач елегазовий ЛТВ - 14501/В, 110 кВ, 3150 А з пружинним приводом ВЛК
Обмежувач перенапруги ОПН - 110/4,00/111 - УХ/11 - 01
Вмонтований ТС ТВТ - 110 кВ, 600/5 Трансформатор силовий ТДН - 1000/110У1, 115/11 кВ Ік.з=10,5% Іх.х=0,9% У/Д Рх.х=27кВт



Однополюсний заземлювач ЗОН 110М - II з приводом ПРН - 11У1
Обмежувач перенапруги ОПН - 110/60/10/4,00/3 - УХ/11



Напруга шин 10 кВ	К/1-10 кВ		ТСН	К/1-10 кВ			ТН	К/1-10 кВ		Секц. вимк.	Секц. роз'єд.	К/1-10 кВ		ТН	К/1-10 кВ		ТСН	К/1-10 кВ	
Номинальний струм 1600 А	1	3	5	7	9	11	13	15	17	2	4	6	8	10	12	14	16	18	
Вимикач з електромагнітним приводом	ВВ/ТЕЛ-10-20/630У2	ВВ/ТЕЛ-10-20/630У2	-	ВВ/ТЕЛ-10-20/1600У2	ВВ/ТЕЛ-10-20/630У2	ВВ/ТЕЛ-10-20/630У2	-	ВВ/ТЕЛ-10-20/630У2	ВВ/ТЕЛ-10-20/1600У2	ВВ/ТЕЛ-10-20/630У2	-	ВВ/ТЕЛ-10-20/630У2	ВВ/ТЕЛ-10-20/630У2	ВВ/ТЕЛ-10-20/630У2	ВВ/ТЕЛ-10-20/1600У2	-	ВВ/ТЕЛ-10-20/630У2	ВВ/ТЕЛ-10-20/630У2	
Запобіжник	-	-	ПКТ-10	-	-	-	ПКН-10	-	-	-	-	ПКН-10	-	-	-	ПКТ-10	-	-	
Трансформатор струму	Т0/1-10-0,5/10P 300/5	Т0/1-10-0,5/10P 300/5	ТКС - 63/10/0,4	Т0/1-10-0,5/10P 1000/5	Т0/1-10-0,5/10P 300/5	Т0/1-10-0,5/10P 300/5	-	Т0/1-10-0,5/10P 300/5	Т0/1-10-0,5/10P 800/5	-	-	Т0/1-10-0,5/10P 300/5	Т0/1-10-0,5/10P 300/5	Т0/1-10-0,5/10P 300/5	Т0/1-10-0,5/10P 1000/5	ТКС - 63/10/0,4	Т0/1-10-0,5/10P 300/5	Т0/1-10-0,5/10P 300/5	
Обмежувач перенапруги	ОПН - 10	ОПН - 10	-	ОПН - 10	ОПН - 10	ОПН - 10	ОПН - 10	ОПН - 10	ОПН - 10	ОПН - 10	ОПН - 10	ОПН - 10	ОПН - 10	ОПН - 10	ОПН - 10	-	ОПН - 10	ОПН - 10	
	Ввод 1 КТТ-1	Ввод 1 КТТ-2	-	-	Ввод 1 КТТ-3	Резерв	-	Резерв	-	-	-	Ввод 2 КТТ-1	-	Ввод 2 КТТ-7	Резерв	-	-	Резерв	Резерв

Изм.	Коп.	Лист	№	Подпись	Дата
Разработчик	Морозова О.В.				
Проверил	Светличенко А.О.				
Исполнитель	Светличенко О.Г.				
Зачертил	Морозова О.В.				

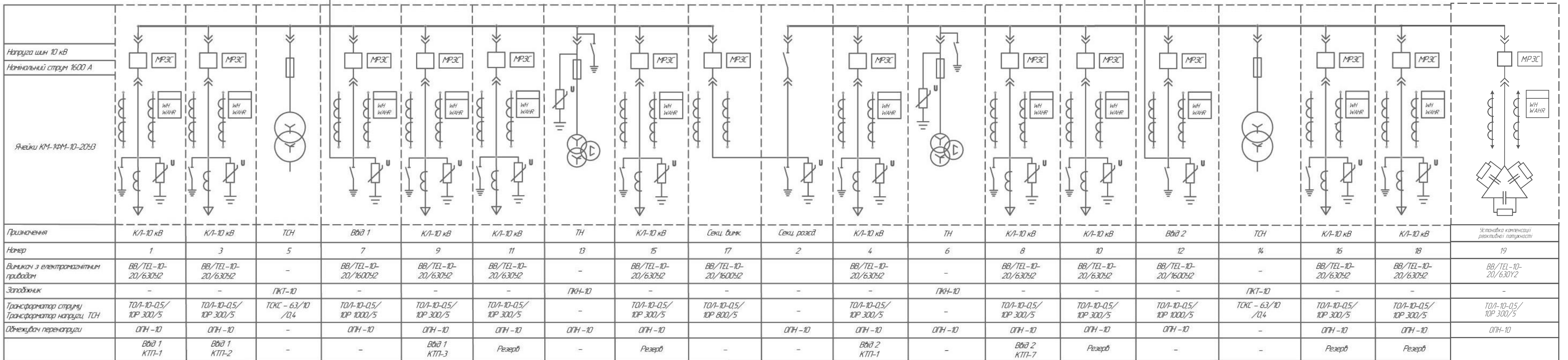
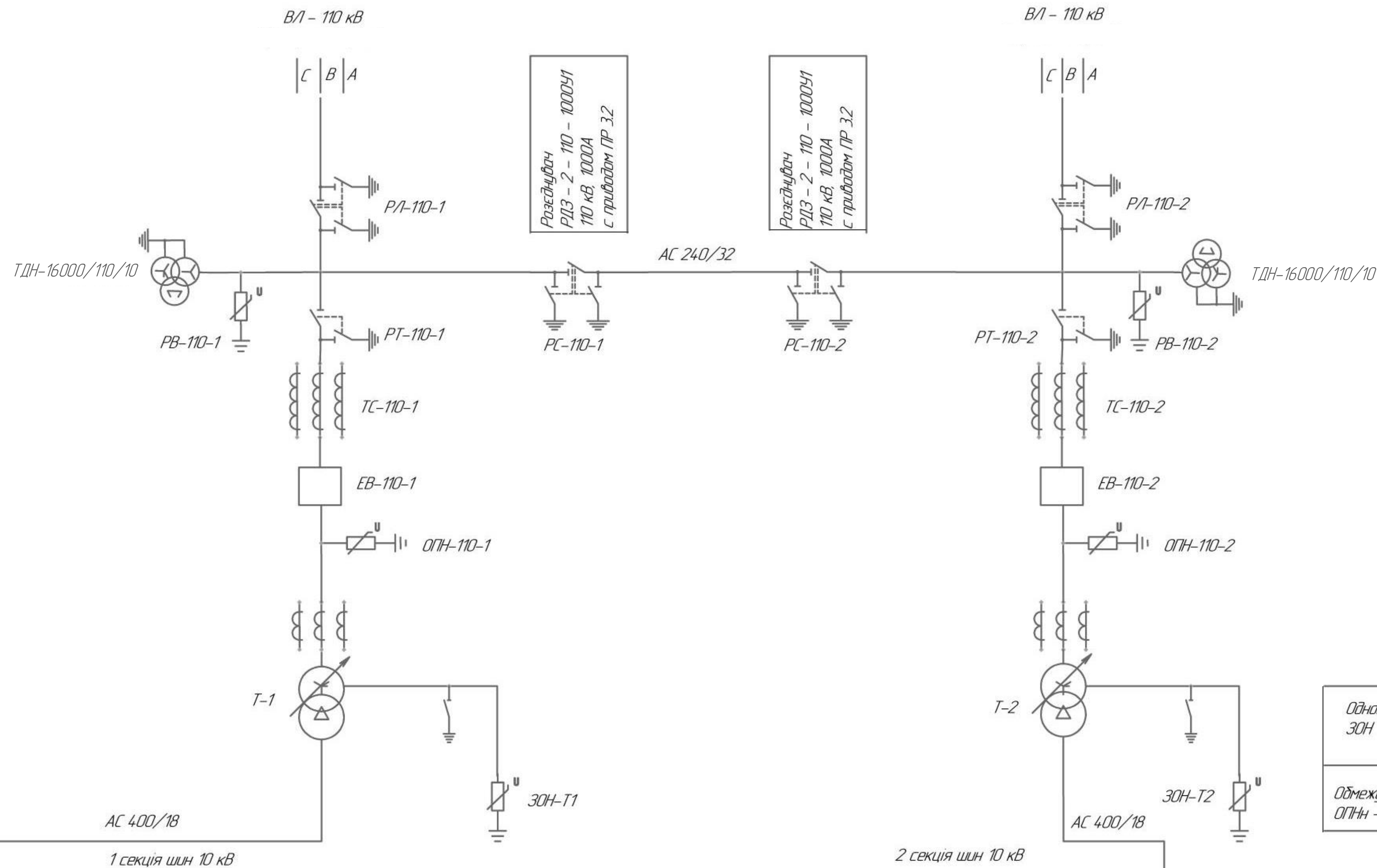
141.ЕКз1104.004.ТК1

Страница	Лист	Листов
	1	1

Підстанція 110/10 кВ

НТТУ «КПВ ім. Іоана Скорського»
ФЕА, гр. ЕК-з11

Роз'єднувач РДЗ - 2 - 110 - 1000У1 110 кВ, 1000А с приводом ПР 3.2
Трансформатор напруги НЖФ - 110 - У1 кл. т. 0,5
Обмежувач перенапруги ОПН - 110/400/III - УХ/II - 01
Роз'єднувач РДЗ - 1б - 110 - 1000У1 110 кВ, 1000А с приводом ПР 3.2
Трансформатор струму ТФЗМ - 110Б - IV - У1 - 100/5 кл. т. 0,5S/10Р/10Р/10Р
Вимикач елегазодвій ЛТВ - 14501/В, 110 кВ, 3150 А з пружинним приводом ВЛК
Обмежувач перенапруги ОПН - 110/400/III - УХ/II - 01
Вмонтований ТС ТВТ - 110 кВ, 600/5 Трансформатор силовий ТДН - 1000/110У1, 115/11 кВ Ік.з=10,5% Іхх=0,9% У/Д Рхх=27кВт



Примечания	К/1-10 кВ	К/1-10 кВ	ТЧН	Ввод 1	К/1-10 кВ	К/1-10 кВ	ТН	К/1-10 кВ	Секци шин	Секци роз'єд	К/1-10 кВ	ТН	К/1-10 кВ	К/1-10 кВ	Ввод 2	ТЧН	К/1-10 кВ	К/1-10 кВ	Установка конденсатори реактивної потужності
Номер	1	3	5	7	9	11	13	15	17	2	4	6	8	10	12	14	16	18	19
Вимикач з електромагнітним приводом	ВВ/TEL-10-20/630У2	ВВ/TEL-10-20/630У2	-	ВВ/TEL-10-20/1600У2	ВВ/TEL-10-20/630У2	ВВ/TEL-10-20/630У2	-	ВВ/TEL-10-20/630У2	ВВ/TEL-10-20/1600У2	-	ВВ/TEL-10-20/630У2	-	ВВ/TEL-10-20/630У2	ВВ/TEL-10-20/630У2	ВВ/TEL-10-20/1600У2	-	ВВ/TEL-10-20/630У2	ВВ/TEL-10-20/630У2	ВВ/TEL-10-20/630У2
Запобіжник	-	-	ПКТ-10	-	-	-	ПКН-10	-	-	-	-	ПКН-10	-	-	-	ПКТ-10	-	-	-
Трансформатор струму	ТОА-10-0,5/10Р 300/5	ТОА-10-0,5/10Р 300/5	ТКС - 63/10/0,4	ТОА-10-0,5/10Р 1000/5	ТОА-10-0,5/10Р 300/5	ТОА-10-0,5/10Р 300/5	-	ТОА-10-0,5/10Р 300/5	ТОА-10-0,5/10Р 800/5	-	ТОА-10-0,5/10Р 300/5	-	ТОА-10-0,5/10Р 300/5	ТОА-10-0,5/10Р 300/5	ТОА-10-0,5/10Р 1000/5	ТКС - 63/10/0,4	ТОА-10-0,5/10Р 300/5	ТОА-10-0,5/10Р 300/5	ТОА-10-0,5/10Р 300/5
Обмежувач перенапруги	ОПН-10	ОПН-10	-	ОПН-10	ОПН-10	ОПН-10	ОПН-10	ОПН-10	-	ОПН-10	ОПН-10	ОПН-10	ОПН-10	ОПН-10	ОПН-10	-	ОПН-10	ОПН-10	ОПН-10
	Ввод 1 КТП-1	Ввод 1 КТП-2	-	-	Ввод 1 КТП-3	Резерв	-	Резерв	-	-	Ввод 2 КТП-1	-	Ввод 2 КТП-7	Резерв	-	Резерв	Резерв	Резерв	-

141.ЕК31104.004.ТК2					
Изм.	Коп.	Лист	№	Подпись	Дата
Разработчик	Морозова О.В.				
Проверщик	Скворцова А.О.				
Исполнитель	Скворцова О.Г.				
Зачертил	Морозова О.В.				
Підстанція 110/10 кВ після модернізації					
Студия	Лист	Листов			
	1	1			
НТТУ «КТУ ім. Івана Скорського» ФЕА, ар. ЕК-311					

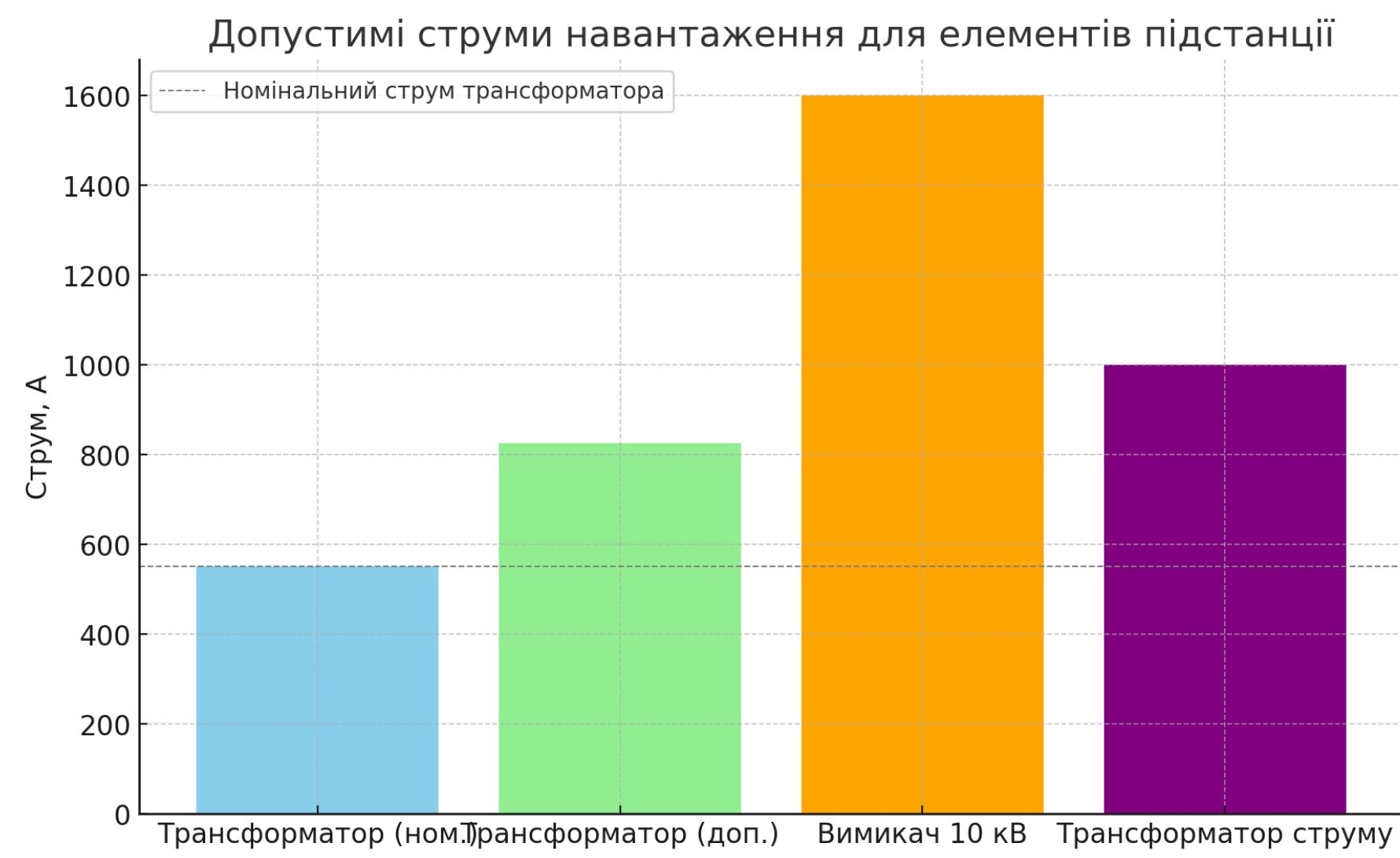


Рисунок 2.1 - Допустимі струми навантаження для елементів підстанції

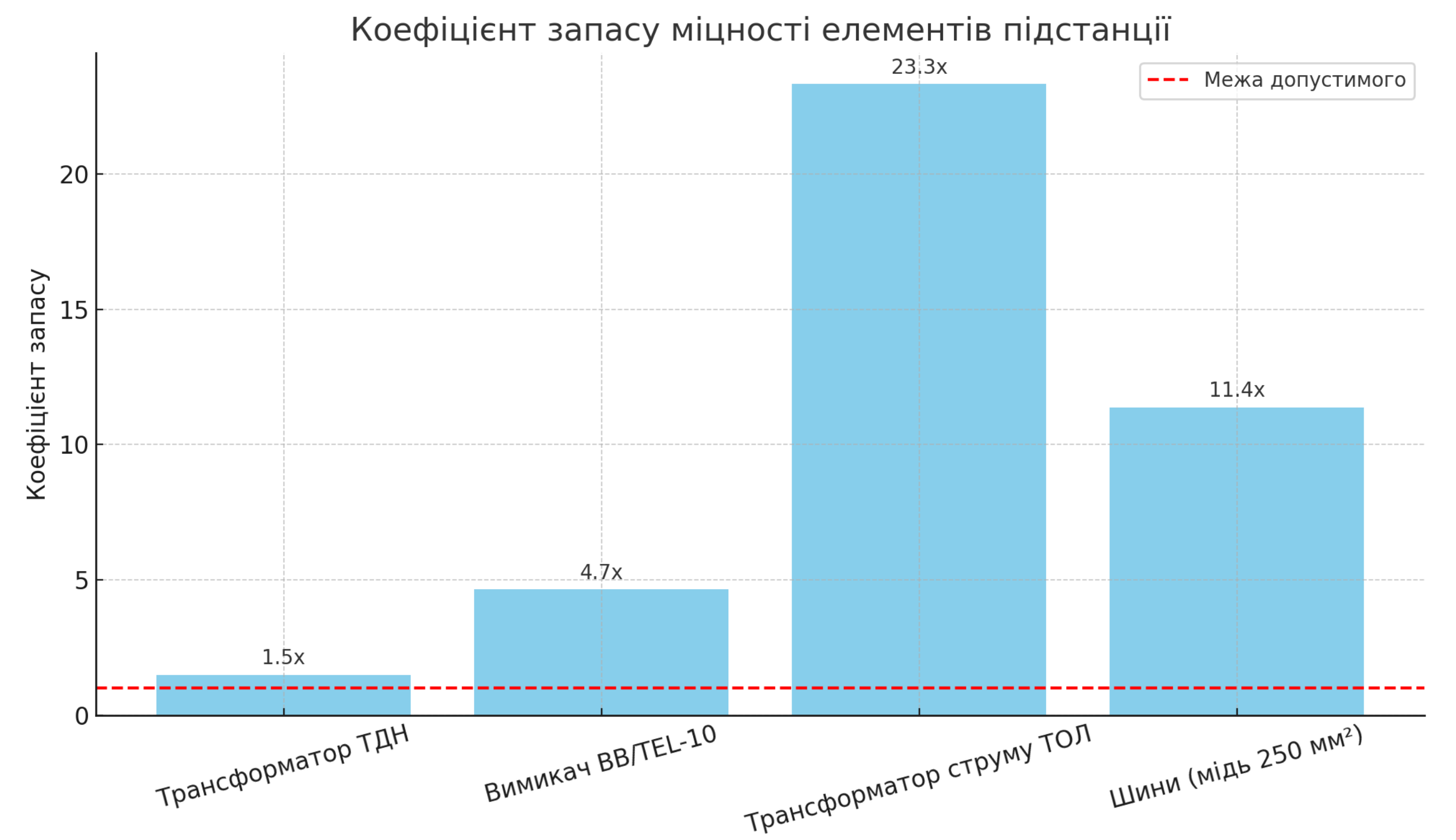


Рисунок 2.4 - Графік коефіцієнтів запасу міцності для ключових елементів

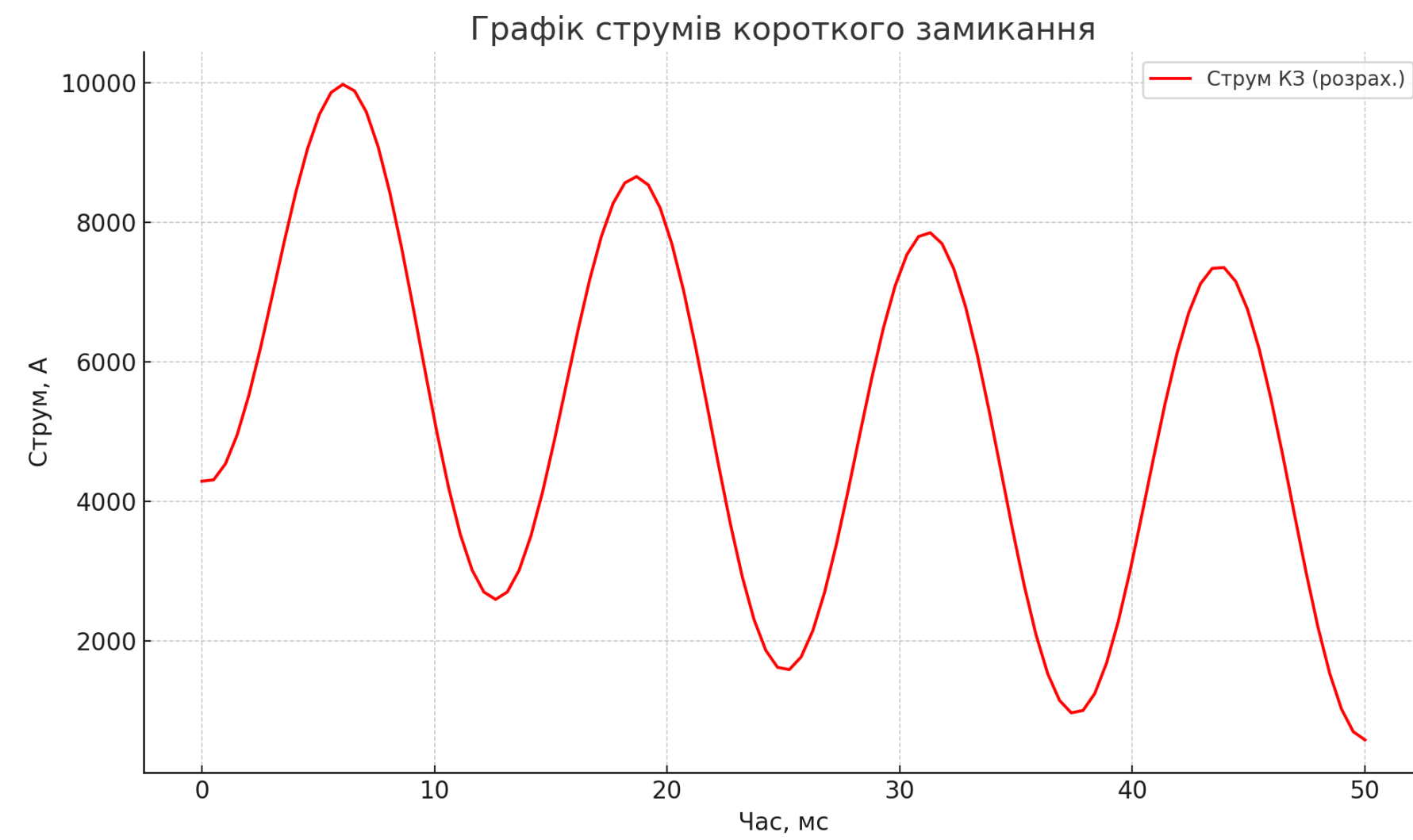


Рисунок 2.2 - Графік струмів КЗ

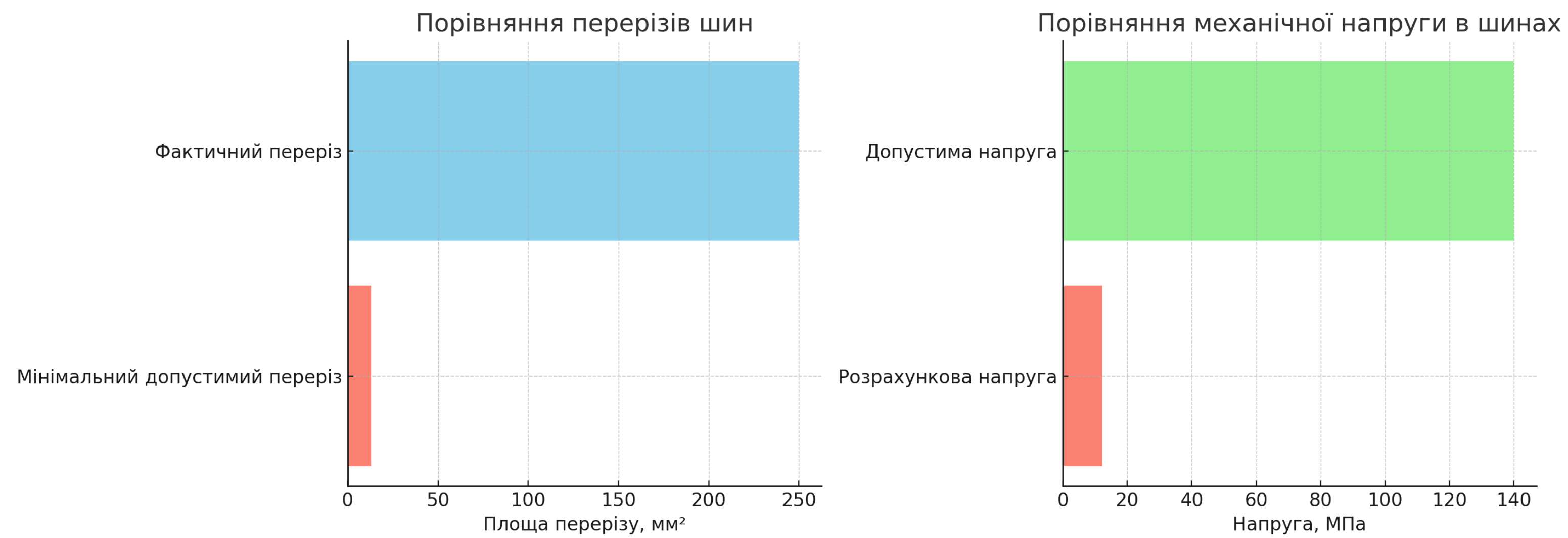


Рисунок 2.3 - Порівняння перерізів шин та порівняння механічної напруги в шинах



Рисунок 2.5 - Блок схема ключових висновків з аналізу пропускної здатності

Изм.	Кол.	Лист	№	Подпись	Дата
Розробив	Мурин О.В.				
Перевірив	Овечкина А.О.				
Н.Контроль	Шопацький О.Г.				
Затвердив	Морозова С.А.				

141.ЕКз1104.004.ТКЗ		
Аналіз пропускної здатності: розрахунки струмів навантаження та КЗ		
Стодія	Лист	Листов
	1	1
НТТУ «КТВ ім. Ігоря Сікорського» ФЕА, ар. ЕК-з11		

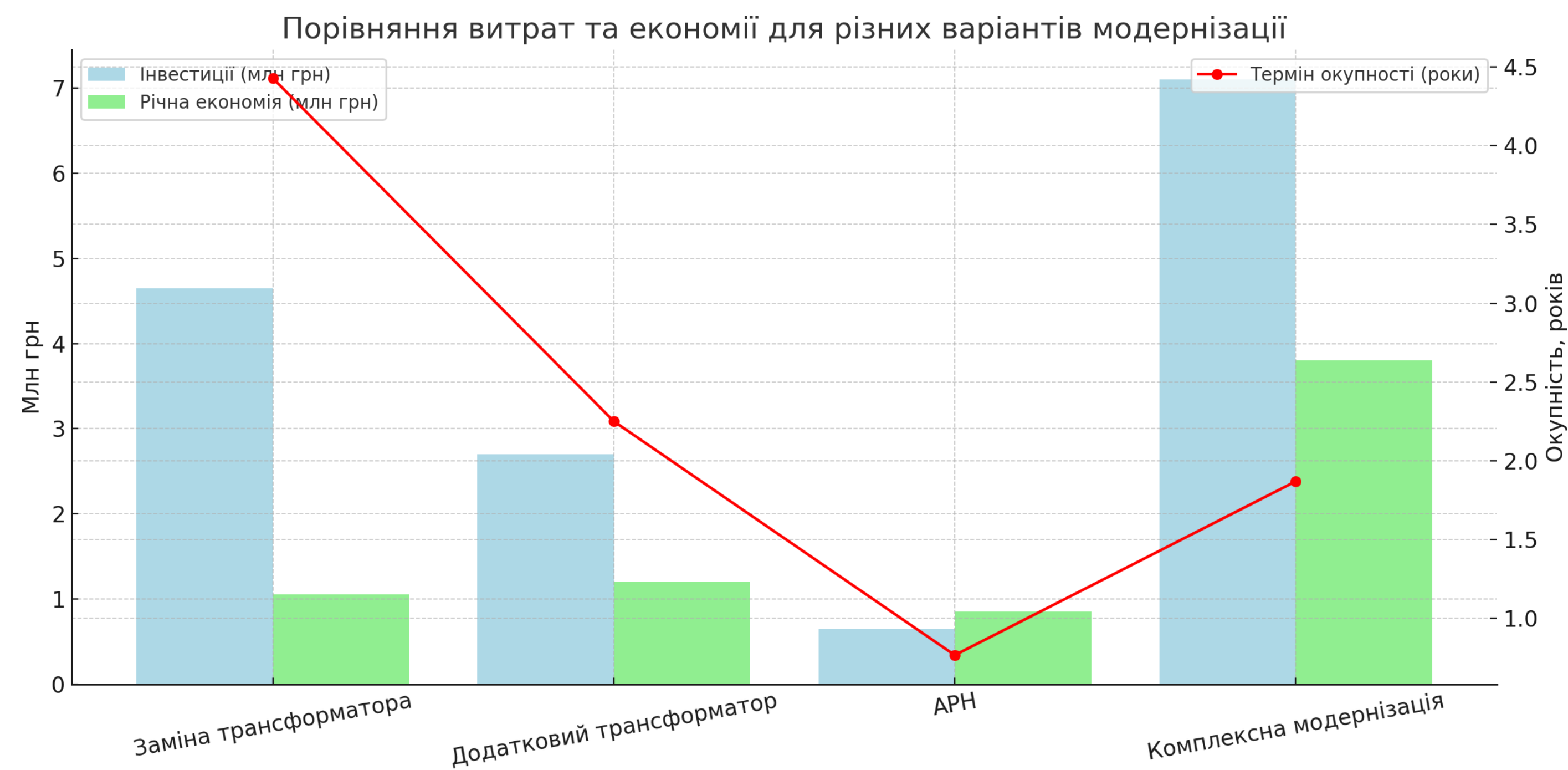


Рисунок 3.1 - Порівняння витрат та економії для різних варіантів модернізації

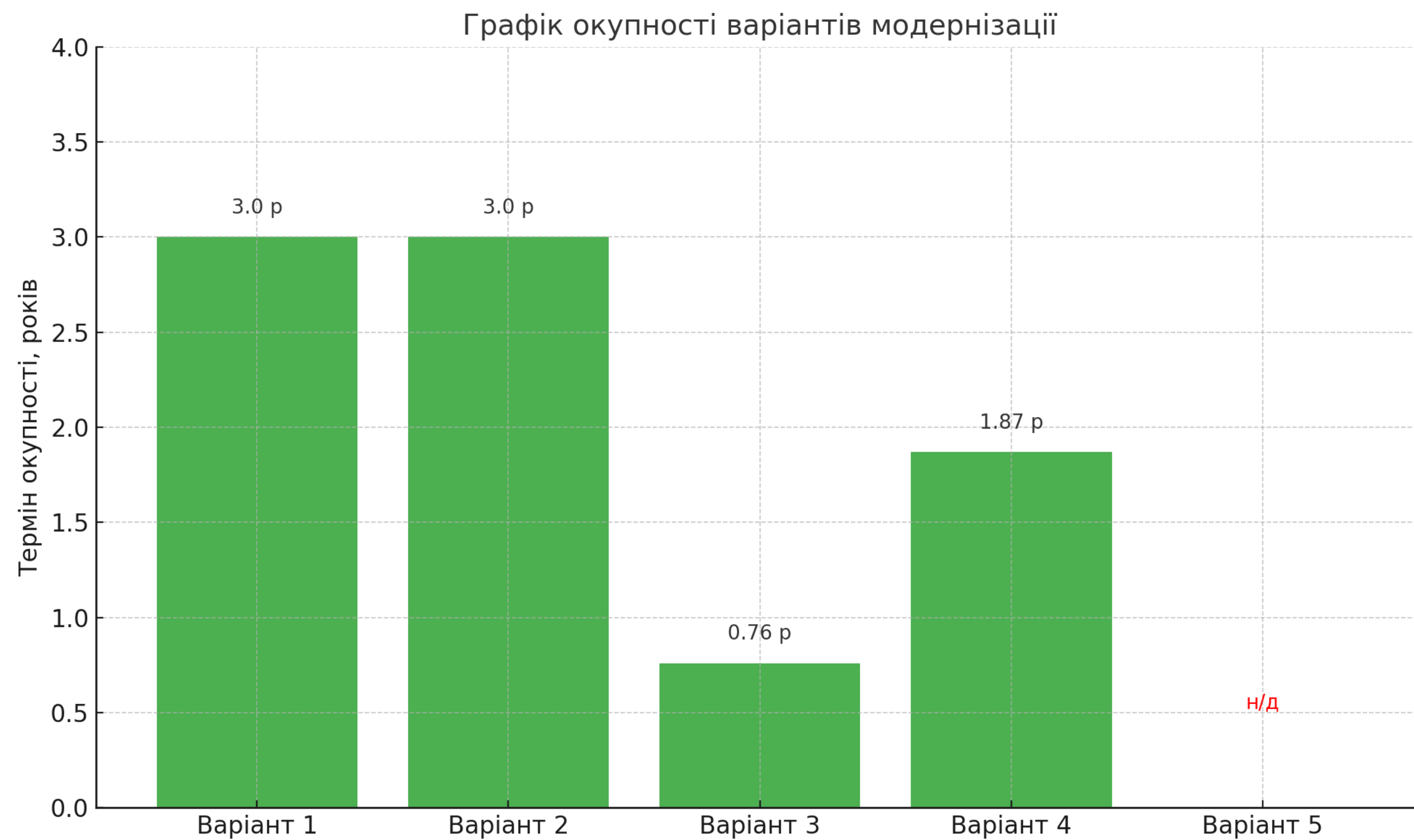


Рисунок 3.2 – Графік окупності 5 варіантів модернізації

Критерій	Варіант 1	Варіант 2	Варіант 3	Варіант 4
Приріст потужності	+60 %	+100%	-	+150%
Витрати, млн грн	3,0 - 4,0	2,4-3,6		
Термін окупності	5-7 років	6-8 років	2-3 роки	8-10 років
Вплив на надійність	Середній	Високий	Низький	Дуже висовий

Таблиця 3.1 – Порівняння варіантів модернізації



Рисунок 3.3 – Вартість одиниці приросту пропускної здатності

Варіант модернізації	Орієнтовна вартість (грн)	Основні витрати
Заміна трансформаторів	4 650 000	Обладнання + монтаж
Додатковий трансформатор	2 700 000	Трансформатор + адаптація шин/РЗА
Оптимізація (АРН)	650 000	Датчики, ПЗ, інтеграція
Комплексна модернізація	7 100 000	Трансформатори, шини, РЗА, вимикачі
Додаткові системи (УКРМ, ОПН)	1 700 000	Покращення енергоефективності

Таблиця 3.2 – Підсумкова таблиця вартості по кожному з варіантів модернізації

						141.ЕКЗ1104.004.ТК4		
Изм.	Кол.	Лист	№	Подпись	Дата	Техніко-економічне обґрунтування		
Розробив		Маурина О.В.						
Перевірив		Овечкіна А.О.						
Ілюстрував		Шошніцький С.Г.						
Затвердив		Марченко С.А.				НТТУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського» ФЕА, пр. ЕК-311		
						Студія	Лист	Листов
							1	1