

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
Казахский Национальный исследовательский университет имени К.И. Сатпаева

Институт энергетики и машиностроения

Кафедра «Энергетика»

Черепивская Елизавета Александровна

Подстанции глубокого ввода в системе электроснабжения предприятий

ДИПЛОМНАЯ РАБОТА

специальность 5В071800 – "Электроэнергетика"

Алматы 2022

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Казахский Национальный Исследовательский Университет имени К.И. Сатпаева

Институт энергетики и машиностроения

Кафедра «Энергетика»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой,

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ, ассоц профессор
НАО «КазНУТУ им.К.И.Сатпаева»
Институт энергетики
и машиностроения

Е.А.Сарсенбаев

«27» 05 2022г.

ДИПЛОМНАЯ РАБОТА

Подстанции глубокого ввода в системе электроснабжения предприятий


Специальность 5В071800 - «Электроэнергетика»

Выполнила:

Черепивская Е.А.

Рецензент

К.т.н. доцент кафедры «ЭиР»

 С.А. Юсупова

Научный руководитель

лектор, маг.техн.наук

 Т.С. Малдыбаева

«02» 05 2022г.

«27» 05 2022г.

Алматы 2022

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Казахский Национальный Исследовательский Университет имени К.И. Сатпаева

Институт энергетики и машиностроения

Кафедра «Энергетика»

Специальность 5B071800 - «Электроэнергетика»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой,

PhD, ассоц профессор

 Е.А.Сарсенбаев

«21» 01 2022г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение дипломной работы

Обучающемуся Черепивской Елизавете Александровне

Тема проекта Подстанции глубокого ввода в системе электроснабжения предприятия

Утверждена приказом ректора №489 –П от «24 декабря 2021г»

Срок сдачи законченной работы _____

Исходные данные к работе: Питание может быть осуществлено от подстанции энергосистемы мощностью 500 МВА, на которой установлены два трехобмоточных трансформатора мощностью по 40 МВА, напряжением 115/37/10,5 кВ. Трансформаторы работают раздельно. Мощность к.з. на стороне 115 кВ равна 800 МВА.

Перечень подлежащих разработке вопросов или краткое содержание дипломной работы: а) Рассчитать электрические нагрузки; б) выполнить технико-экономический расчет предприятия; в) сравнительный анализ двух вариантов электроснабжения.

Перечень графического материала: Графический материал подготовлен в виде презентации.

Рекомендуемая литература: 7 наименований.




ГРАФИК

подготовки дипломной работы

Наименования разделов, перечень рассматриваемых вопросов	Сроки представления научному руководителю и консультантам	Примечание
Основная часть	18.05.22	нет
Специальная часть	23.05.22	нет

Подписи

консультантов и нормоконтролера на законченную дипломную работу с указанием относящихся к ним разделов работы

Наименования разделов	Научный руководитель и консультанты	Дата подписания	Подпись
Основная часть	Малдыбаева Т.С., лектор, маг.техн.наук	26.05.22	
Специальная часть	Малдыбаева Т.С., лектор, маг.техн.наук	26.05.22	
Нормоконтроль	Бердибеков А.О., сениор-лектор	23.05.2022	

Руководитель работы  Т. С. Малдыбаева
(подпись)

Задание принял к исполнению студент  / Е. А.Черепивская
(подпись)

Дата 24.01.2022

АНДАТПА

Дипломдық жұмыс "Кәсіпорындарды электрмен жабдықтау жүйесіне терең енгізу қосалқы станциялары" тақырыбында жазылған. Бұл жұмыс кәсіпорынның жүктемелерін есептеуді, цех трансформаторлық қосалқы станциялардың таралуын, сондай-ақ электрмен жабдықтау схемаларын көрсетеді.

Жұмыстың екінші бөлігінде электрмен жабдықтау нұсқалары мен жабдықтарды таңдау бойынша талдау және салыстыру жүргізілетін арнайы бөлім көрсетілген.

АННОТАЦИЯ

Дипломная работа написана по теме «Подстанции глубокого ввода в системе электроснабжения предприятий». В данной работе показан расчет нагрузок предприятия, распределение цеховых трансформаторных подстанций, а также выполнены схемы электроснабжения.

Во второй части работы показана специальная часть, где произведен анализ и сравнение вариантов электроснабжения и подбор оборудования.

ANNOTACION

The thesis was written on the topic "Substations of deep input in the power supply system of enterprises". This paper shows the calculation of the loads of the enterprise, the distribution of shop transformer substations, as well as the power supply schemes.

In the second part of the work, a special part is shown, where the analysis and comparison of power supply options and the selection of equipment are carried out.

СОДЕРЖАНИЕ

	Введение	6
1	Основная часть	7
1.1	Расчет электрических нагрузок по заводу	7
1.2	Расчет силовых нагрузок	9
1.3	Выбор числа цеховых трансформаторов и компенсация реактивной мощности на напряжение 0,4 кВ	16
1.4	Уточнённый расчет электрических нагрузок по заводу	20
1.5	Расчет мощности синхронных двигателей	21
1.6	Расчет компенсации реактивной мощности на шинах 6 кВ	22
2	Специальная часть	23
2.1	Эксплуатация подстанций глубокого ввода	23
2.2	Сравнение вариантов внешнего электроснабжения	24
2.2.1	Первый вариант внешнего электроснабжения	24
2.2.2	Второй вариант внешнего электроснабжения	29
	Заключение	32
	Список использованной литературы	33

ВВЕДЕНИЕ

Подстанции глубокого ввода. Эксплуатация подстанций.

Глубокий ввод - это система электроснабжения промышленных предприятий, при которой питающая сеть высокого напряжения приближена к установкам потребителей. Это уменьшает число ступеней трансформации электроэнергии от источника к приемнику.

Глубокие вводы широко применяются в схемах внешнего и внутреннего электроснабжения промышленных предприятий и считаются наиболее прогрессивными схемами электроснабжения.

Известно, что подстанции глубоких вводов выполняются, как правило, по простейшим схемам с минимальным количеством оборудования – без выключателей и сборных шин на стороне первичного напряжения. Они могут размещаться рядом с обслуживаемыми ими производственными корпусами, а их распределительные устройства иногда встраиваются прямо в эти корпуса.

1 Расчет электрических нагрузок по заводу

1.1 Исходные данные к дипломной работе

- 1) Схема генерального плана фабрики.
- 2) Сведения об электрических нагрузках по цехам фабрики.
- 3) Питание может быть осуществлено от подстанции энергосистемы мощностью 500 МВА, на которой установлены два трехобмоточных трансформатора мощностью по 40 МВА, напряжением 115/37/10,5 кВ. Трансформаторы работают раздельно. Мощность к.з. на стороне 115 кВ равна 800 МВА.
- 4) Расстояние от энергосистемы до фабрики 3,5 км. Фабрика работает в три смены.

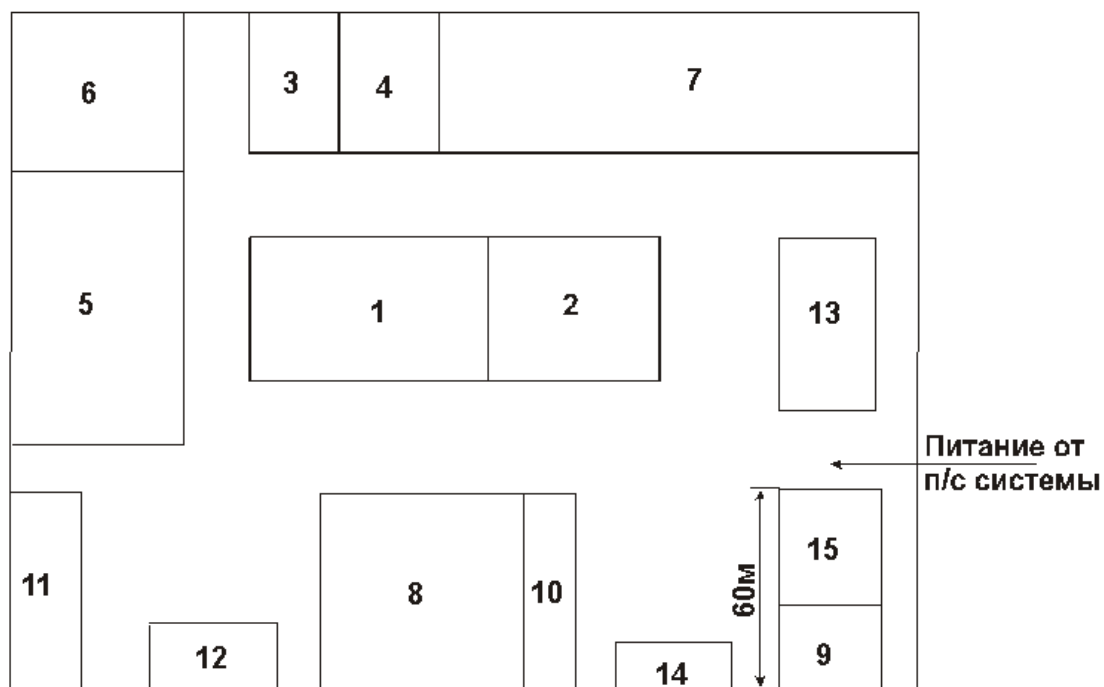


Рисунок 1-Генеральный план трикотажной фабрики

Таблица 1 - Сведения об электрических нагрузках по цехам фабрики

Наименование	Вариант А		
	Кол-во ЭП, n	Установленная мощность, кВт	
		Одного ЭП, P _н	∑P _н
Цех носочных изделий	150	1-20	890
Цех чулочных изделий	100	1-20	680
Цех капроновых изделий	50	1-30	550
Цех нейлоновых изделий	40	1-30	450
Цех трикотажных изделий	150	1-40	1800
Цех шерстяных изделий	80	1-20	800
Красильный цех	100	1-80	2500
Швейная мастерская	100	1-10	600
Механический, инструментальный цех	40	1-20	150
Склад материальный	5	1-10	20
Административный корпус	20	1-10	100
Столовая	40	1-40	280
Котельная	50	1-80	550
Насосная	2	500	1000
Ремонтно-механический электроцех	38	4-40	250

Таблица 2 – Расчет размеров помещений

№ цеха	Наименование производственного помещения	Размеры помещения, А ×В, м	Площадь помещения, м ²
1	2	3	4
1	Цех носочных изделий	70,5×42	2961
2	Цех чулочных изделий	51×42	2142
3	Цех капроновых изделий	27×34,5	931,5
4	Цех нейлоновых изделий	28,5×25,5	983,2
5	Цех трикотажных изделий	52,5×79,5	4174
6	Цех шерстяных изделий	52,5×46,5	2441
7	Красильный цех	142,5×34,5	4916
8	Швейная мастерская	60×58,5	3510
9	Механический, инструментальный цех	30×25,5	756
10	Склад материальный	15×58,5	877,5
11	Административный корпус	21×58,5	1228,5
12	Столовая	37,5×19,5	731,2
13	Котельная	28,5×49,5	1441
14	Насосная	34,5×15	51,5
15	Ремонтно-механический электроцех	30×34,5	1035

1.2 Расчет силовых нагрузок по предприятию

Расчет силовых нагрузок на шинах 0,4 кВ производим по методу «Упорядоченных диаграмм», порядок расчета и заполнения таблицы:

- 1) В графе 1 проставляем номера цехов;

- 2) В графе 2 наименование цехов;
- 3) В графе 3 записываем количество электроприёмников;
- 4) В графе 4 записываем номинальную установленную мощность наименьшего и через тире наибольшего по мощности из электроприемников;
- 5) В графе 5 записываем суммарную установленную мощность электроприемников;
- 6) Графа 6 число m , определяемое по формуле [Методические указания]:

$$m = P_{н.макс} / P_{н.мин}, \quad (1)$$

где $P_{н.макс}$, $P_{н.мин}$ - номинальные активные мощности наибольшего и наименьшего электропримеников. Если m больше 3, то эффективное число электроприемников определяется по формуле, если m меньше 3, то эффективное число электроприемников принимается равным фактическому $n_{эф} = n$.

- 7) Графа 7 значение коэффициента использования;
- 8) В графе 8 в числителе записываем значение коэффициента мощности, а в знаменателе соответствующий в графе 8;
- 9) В графе 9 подсчитываем среднюю активную нагрузку за наиболее загруженную смену:

$$P_{см} = K_{и} \cdot P_{н}, \quad (2)$$

где $K_{и}$ - коэффициент использования, значения которого выбирается по справочнику;

$P_{н}$ – номинальная активная нагрузка.

- 10) В графе 10 подсчитывается средняя реактивная нагрузка за наиболее загруженную смену по формуле:

$$Q_{см} = P_{см} \cdot \operatorname{tg} \varphi, \quad (3)$$

- 11) В графе 11 подсчитываем эффективное число электроприемников по упрощенной формуле:

$$n_{эф} = \frac{2 \cdot \sum P_{н}}{P_{н.макс}}, \quad (4)$$

12) Графа 12 коэффициент максимума $K_{м}$ определяем в зависимости от эффективного числа электроприемников и коэффициента использования $K_{и}$.

13) Графа 13 максимальная активная нагрузка от силовых электроприемников.

$$P_{р} = K_{м} \cdot P_{см}, \quad (5)$$

где $K_{м}$ – коэффициент максимума;

$P_{см}$ – средняя активная нагрузка за наиболее загруженную смену.

14) Графа 14 максимальная реактивная нагрузка от силовых электроприемников:

$$Q_p = Q_{см} \text{ при } n_э > 10 \quad (6)$$

$$Q_p = 1,1 \cdot Q_{см} \text{ при } n_э \leq 10 \quad (7)$$

15) Графа 15 полная максимальная нагрузка, определяемая по формуле:

$$S_p = \sqrt{Q_{p0.4}^2 + P_{p0.4}^2} \quad (8)$$

где $Q_{p0.4}$ – реактивная нагрузка 0,4 кВ;

$P_{p0.4}$ – активная нагрузка 0,4 кВ.

16) Графа 16 расчетный максимальный ток определяется по формуле для трехфазного тока:

$$I_p = \frac{S_m}{\sqrt{3}U_H} \quad (9)$$

Результаты расчетов сведем в таблицу 3

№ цехов	Наименование цехов	Кол-во ЭП, n	Установленная мощность		m	K _и	Cosφ/tgφ	Средние нагрузки		n _э	K _М	Расчетные нагрузки			I _p , А
			$\frac{P_{\text{вmin}}}{P_{\text{вmax}}}$	$\sum P_H$				P _{СМ} , кВт	Q _{СМ} , квар			P _P , кВт	Q _P , квар	S _P , кВА	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Цех носочных изделий	150	1-20	890	m>3	0,4	0,7/1,02	356	363,1	89	1,09	388	361,3		
	А) силовая														
	Б) осветительная											38,8	36,13		
	Итого:											426,8	397,43	583,2	0,84
2	Цех чулочных изделий	100	1-20	680	m>3	0,4	0,7/1,02	272	277,4	68	1,1	299,2	277,4		
	А) силовая														
	Б) осветительная											29,92	27,74		
	Итого:											329	305,14	448,7	0,65
3	Цех капроновых изделий	50	1-30	550	m>3	0,5	0,75/0,88	275	242	37	1,13	310,8	242		
	А) Силовая														
	Б) осветительная											31,08	24,2		

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	Итого:											341,88	266,2	433,3	0,63
4	Цех нейлоновых изделий	40	1-30	450	m>3	0,5	0,75/0,88	225	198	30	1,16	261	198		
	А) силовая														
	Б) осветительная											26,1	19,8		
	Итого:											287,1	217,8	360	0,5
5	Цех трикотажных изделий	150	1-40	1800	m>3	0,4	0,7/1,02	720	734,4	90	1,09	785	734,4		
	А) силовая														
	Б) осветительная											78,5	73,44		
	Итого:											863,5	807,84	1182,5	1,7
6	Цех шерстяных изделий	80	1-20	800	m>3	0,5	0,8/0,75	400	300	80	1,1	440	300		
	А) силовая														
	Б) осветительная											44	30		
	Итого:											484	330	585,8	0,85

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
7	Красильный цех	100	1-80	2500	m>3	0,5	0,7/1,02	1250	1275	63	1,11	1387,5	1275		
	А) силовая														
	Б) осветительная											138,75	127,5		
	Итого:											1526,25	1402,5	2072,8	2,99
8	Швейная мастерская	100	1-10	600	m>3	0,3	0,65/1,17	180	210,6	120	1,09	196,2	210,6		
	А) силовая														
	Б) осветительная											19,62	21,06		
	Итого:											216	231,66	316,7	0,46
9	Механический, инструментальный цех	40	1-20	150	m>3	0,2	0,65/1,17	30	35,1	15	1,61	48,3	35,1		
	А) силовая														
	Б) осветительная											4,83	3,51		
	Итого:											53,13	38,61	65,7	0,09
10	Склад материальный	5	1-10	20	m>3	0,25	0,6/1,3	5	6,5	4	2,14	10,7	7,15		
	А) силовая														

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	Б) осветительная											1,07	0,715		
	Итого:											11,77	7,865	14,16	0,02
11	Административный корпус	20	1-10	100	m>3	0,6	0,85/0,6	60	36	20	1,15	69	36		
	А) силовая														
	Б) осветительная											6,9	3,6		
	Итого:											75,9	39,6	84,4	0,12
12	Столовая	40	1-40	280	m>3	0,4	0,9/0,48	112	53,76	14	1,32	148	53,76		
	А) силовая														
	Б) осветительная											14,8	5,376		
	Итого:											162,8	59,136	173,2	0,25
13	Котельная	50	1-80	550	m>3	0,5	0,8/0,75	275	206,25	14	1,25	344	206,25		
	А) силовая														
	Б) осветительная											34,4	20,625		

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	Итого:											378,4	226,875	441,2	0,6
14	Насосная СД 10 кВ	2	500	1000	m>3	0,8	0,9/0,48	800	384	4	1,14	912	422,4		
	А) Силовая														
	Б) осветительная											91,2	42,24		
	Итого:											1003,2	464,64	1105,6	1,6
15	Ремнтно-механический цех	38	4-40	250	m>3	0,6	0,8/0,75	150	112,5	13	1,2	180	112,5		
	А) силовая														
	Б) осветительная											18	11,25		
	Итого:											198	123,75	233,5	0,34
	Всего											6357,73	4916,35	8002,52	
	Освещение территории											635,77	491,63	800,25	
	Итого на шинах 0.4 кВ											7000	5407,99	8845,77	

Таблица 3 – Расчет силовых нагрузок

1.3 Выбор числа цеховых трансформаторов и компенсация реактивной мощности на напряжение 0,4 кВ

Правильное определение числа и мощности цеховых трансформаторов возможно только путем технико-экономических расчетов с учетом следующих факторов: категории надежности электроснабжения потребителей; компенсации реактивных нагрузок на напряжение до 1кВ; перегрузочной способности трансформаторов в нормальном и аварийном режимах; шага стандартных мощностей; экономичных режимов работы трансформаторов в зависимости от графика нагрузки.

Для каждой технологически концентрированной группы цеховых трансформаторов одинаковой мощности минимальное их число, необходимое для питания наибольшей расчетной активной нагрузки, рассчитывается по формуле [Методические указания]:

$$N_{T \min} = \frac{P_{0,4}}{Kз \cdot S_{нт}} + \Delta N \quad (10)$$

$$N_{T \min} = \frac{7000}{0,8 \cdot 2500} + 0,5 = 4$$

где $P_{0,4}$ - суммарная расчетная активная нагрузка;

$Kз$ - коэффициент загрузки трансформатора;

ΔN - добавка до ближайшего цехового числа;

$S_{нт}$ - принятая номинальная мощность трансформатора выбирается по удельной плотности нагрузок:

$$P_{p0,4} = 7000 \text{ кВт};$$

$$Kз_{тр} = 0,8$$

$$S_{уд} = \frac{S_{0,4}}{F_{цехов}} \quad (11)$$

$$S_{уд} = \frac{8845,77}{28179} = 0,33$$

Принимается трансформатор мощностью $S_{нт} = 2500$ кВА.

Экономически целесообразное число трансформаторов определяется по формуле:

$$N_{ТЭ} = N_{\min} + m \quad (12)$$

$$N_{ТЭ} = 4 + 1 = 5$$

где $m = 1$, дополнительное число трансформаторов. Тогда из справочника по кривым определяем m , для нашего случая $m = 1$.

Определим реактивную мощность для одного трансформатора:

$$Q_T = \sqrt{(N_{\text{тр.эк}} \cdot S_{\text{н.тр}} \cdot K_3)^2 - P_{p0,4}^2} \quad (14)$$

$$Q_T = \sqrt{(4 \cdot 2500 \cdot 0,8)^2 - 7000^2} = 3873 \text{ квар}$$

Отсюда мощность НБК равна:

$$Q_{\text{НБК1}} = Q_{P0,4} - Q_m, \quad (15)$$

$$Q_{\text{НБК1}} = 5407,99 - 3873 = 1535 \text{ квар.}$$

Определим дополнительную мощность НБК по условию потерь:

$$Q_{\text{НБК2}} = Q_{P0,4} - Q_{\text{НБК1}} - \gamma \cdot S_{\text{н.тр}} \cdot N_{\text{тр.эк}} \quad (16)$$

$$Q_{\text{НБК2}} = 5407,99 - 1535 - 0,3 \cdot 2500 \cdot 5 = 123 \text{ квар.}$$

$$Q_{\text{НБК}\Sigma} = Q_{\text{НБК1}} + Q_{\text{НБК2}} \quad (17)$$

$$Q_{\text{НБК}\Sigma} = 1535 + 123 = 1658 \text{ квар.}$$

Определим мощность одной батареи конденсаторов, приходящуюся на каждый трансформатор:

$$Q_{\text{НБКТП}} = \frac{Q_{\text{НБК}\Sigma}}{N_{\text{ТЭ}}} \quad (18)$$

$$Q_{\text{НБКТП}} = \frac{1658}{5} = 331,6 \text{ квар.}$$

Выбираем батареи конденсаторов типа УКМ-0,4-0,75-25-У3.

На основании расчетов, полученных в данном пункте, составляется таблица 4, в которой показано распределение низковольтной нагрузки по цеховым ТП.

Таблица 4 - распределение низковольтной нагрузки по цеховым ТП

№ ТП	№ цеха	кол-во	P _{min} /P _{max}	∑P _{нк}	K _и	P _{см}	Q _{см}	пэ	K _м	P _р	Q _р	S _р	K _з
ПГВ-1 ТМ-2500	8	100	1-10	660		180	210,6	120					
	5	150	1-40	1800		720	734,4	90					
	11	20	1-10	100		60	36	20					
	12	40	1-40	280		112	53,76	14					
силовая		310	1-40	2720	0,39	1072	1034	244	1,05	1125,6	1034		
освещение										112,56	103,4		
Q _{нбк}											3*170		
Итого										1238	627,6	1387,6	0,73
ПГВ-2 ТМ-2500	1	150	1-20	890		365	363,1	89					
	2	100	1-20	680		272	277,4	68					
силовая		250	1-20	1570	0,4	637	640,5	157	1,05	668,9	640,5		
освещение										66,89	64,05		
Q _{нбк}											1260		
Итого										735,79	354,55	816,8	0,65
ПГВ-3 ТМ-1600	3	50	1-30	550		275	242	37					
	4	40	1-30	450		225	198	30					
	7	100	1-80	2500		1250	1275	63					
силовая		190	1-80	3500	0,5	1750	1715	130	1,04	1820	1715		
освещение										182	171,5		
Q _{нбк}											850		
Итого										2002	1036,5	2254,4	0,7

Продолжение таблицы 4

ПГВ-4 ТМ-1600	6	80	1-20	800	0,5	400	300	80	1,1	440	300		
освещение										44	30		
Q _{нБК}											170		
Итого										484	1600	306,7	0,8
ПГВ-5 ТМ-2500	9	40	1-20	150		30	35,1	15					
	10	5	1-10	20		5	6,5	4					
	13	50	1-80	550		275	206,25	14					
силовая		95	1-80	720	0,32	310	248	33	1,24	384,4	242		
освещение										38,44	24,2		
Q _{нБК}											170		
Итого										422,8	96,2	433,6	0,7

1.4 Уточнённый расчет электрических нагрузок по заводу

Выберем 2 типа трансформаторов ТМ-2500/35 и ТМ 1600/35

Таблица 5 - Технические характеристики трансформатора

Тип трансформатора	Потери, кВт		Напряжение КЗ, %	Ток хх, %
	хх	Кз		
ТМ 1600/35	5	18	6,5	4,5
ТМ 2500/35	6,8	25	6,5	3,5

Фактические потери активной и реактивной мощности в силовых трансформаторах равны:

$$\Delta P_m = (\Delta P_{xx} + \Delta P_{кз} \cdot K_3^2) \cdot N, \quad (19)$$

$$\Delta Q_m = \left(\frac{I_{xx}}{100} \cdot S_{нт} + \frac{U_{кз}}{100} \cdot S_{нт} \cdot K_3^2 \right) \cdot N. \quad (20)$$

1) Для ТП-1 ($K_3 = 0,7$; $N = 6$)

$$\Delta P_{Т1} = (6800 + 25000 \cdot 0,7^2) \cdot 6 = 114,3 \text{ кВт}$$

$$\Delta Q_{Т1} = \left(\frac{3,5}{100} \cdot 2500 + \frac{6,5}{100} \cdot 2500 \cdot 0,7^2 \right) \cdot 6 = 1 \text{ квар}$$

2) Для ТП-2 ($K_3 = 0,65$; $N = 3$)

$$\Delta P_{Т2} = (6800 + 25000 \cdot 0,65^2) \cdot 3 = 520 \text{ кВт}$$

$$\Delta Q_{Т2} = \left(\frac{3,5}{100} \cdot 2500 + \frac{6,5}{100} \cdot 2500 \cdot 0,65^2 \right) \cdot 3 = 468 \text{ вар}$$

3) Для ТП-3 ($K_3 = 0,75$; $N = 2$)

$$\Delta P_{Т3} = (5000 + 18000 \cdot 0,75^2) \cdot 2 = 30,2 \text{ кВт}$$

$$\Delta Q_{Т3} = \left(\frac{4,5}{100} \cdot 1600 + \frac{6,5}{100} \cdot 1600 \cdot 0,75^2 \right) \cdot 2 = 261 \text{ вар}$$

4) Для ТП-4 ($K_3 = 0,8$; $N = 2$)

$$\Delta P_{T3} = (5000 + 18000 \cdot 0,8^2) \cdot 2 = 33 \text{ кВт}$$

$$\Delta Q_{T3} = \left(\frac{4,5}{100} \cdot 1600 + \frac{6,5}{100} \cdot 1600 \cdot 0,8^2 \right) \cdot 2 = 277 \text{ вар}$$

5) Для ТП-5 ($K_3 = 0,8$; $N = 1$)

$$\Delta P_{T5} = (6800 + 25000 \cdot 0,8^2) \cdot 1 = 22,8 \text{ кВт}$$

$$\Delta Q_{T5} = \left(\frac{3,5}{100} \cdot 2500 + \frac{6,5}{100} \cdot 2500 \cdot 0,8^2 \right) \cdot 1 = 383 \text{ вар}$$

Суммарные потери в трансформаторах:

$$\Delta P_{T\Sigma} = 114,3 + 520 + 30,2 + 33 + 22,8 = 720,3 \text{ кВт}$$

$$\Delta Q_{T\Sigma} = 1 + 0,468 + 0,261 + 0,277 + 0,383 = 2,4 \text{ квар}$$

Таблица 8 – Суммарные потери в трансформаторах

№ ТП	ΔP , кВт	ΔQ , квар
ТП-1	114,3	1
ТП-2	520	0,468
ТП-3	30,2	0,261
ТП-4	33	0,277
ТП-5	22,8	0,383
Итого Σ	720,3	2,4

1.5 Расчет мощности синхронных двигателей

Используем СД для компенсации реактивной мощности на стороне ВН.

$$P_{нсд} = 500 \text{ кВт}; \cos\varphi = 0,9; N_{сд} = 4; K_3 = 0,85.$$

Определение расчетных активных и реактивных мощностей для СД:

$$P_{рсд} = P_{нсд} \cdot N_{сд} \cdot K_3 = 500 \cdot 4 \cdot 0,85 = 1700 \text{ кВт};$$

$$Q_{рсд} = P_{рсд} \cdot \tan\varphi = 1700 \cdot 0,48 = 816 \text{ квар}.$$

$$P_{рсд} = P_{нсд} \cdot N_{сд} \cdot K_3 \tag{21}$$

$$Q_{pCD} = P_{pCD} \cdot \operatorname{tg} \varphi \quad (22)$$

$$P_{pCD} = 500 \cdot 4 \cdot 0,85 = 1700 \text{ кВт}$$

$$Q_{pCD} = 1700 \cdot 0,48 = 816 \text{ квар}$$

Выбираем тип СДН-2-16-44-12.

1.6 Расчет компенсации реактивной мощности на шинах 6 кВ

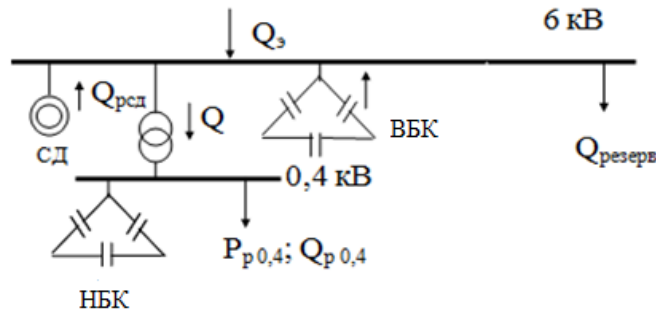


Рисунок 2 – Высоковольтные батареи конденсаторов

Составляется уравнение баланса реактивной мощности для шин 6 кВ ГПП:

$$Q_{ном} = Q_{ист} \quad (23)$$

$$Q_{ВБК} = Q_{p0,4} + \Delta Q_{mp\Sigma} + Q_{рез} \pm Q_{pCD} - Q_{\text{Э}} - Q_{НБК} \quad (24)$$

$$Q_{рез} = 0,1(5407,99 + 559,8) = 576,8 \text{ квар}$$

$$Q_{\text{Э}} = 0,24 \cdot (P_{p0,4} + \Delta P_{mp\Sigma} + P_{pCD}) \quad (26)$$

$$Q_{\text{Э}} = 0,24 \cdot (7000 + 48,18 + 1700) = 2012 \text{ квар}$$

$$Q_{НБК} = 175 \cdot 15 = 2625 \text{ квар}$$

$$Q_{ВБК} = 5407,99 + 359,8 + 576,8 - 2012 - 2625 - 1967,68 = -333 \text{ квар}$$

Исходя из этого следует, что на шинах не нужна индивидуальная компенсация реактивной мощности.

По полученным данным в ходе расчетов составила генплан предприятия и представила на рисунке 4.

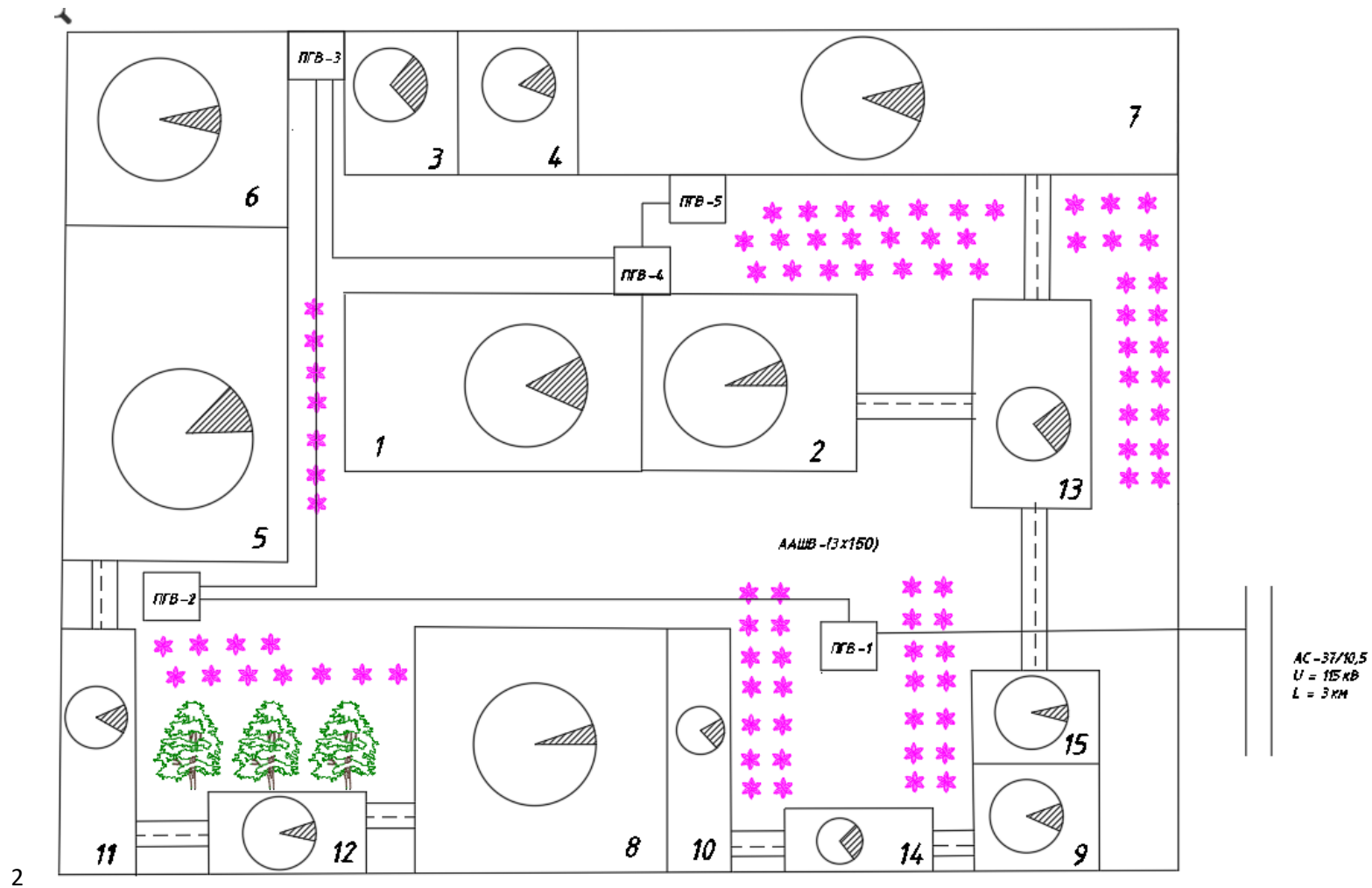


Рисунок 4 – Генплан трикотажной фабрики

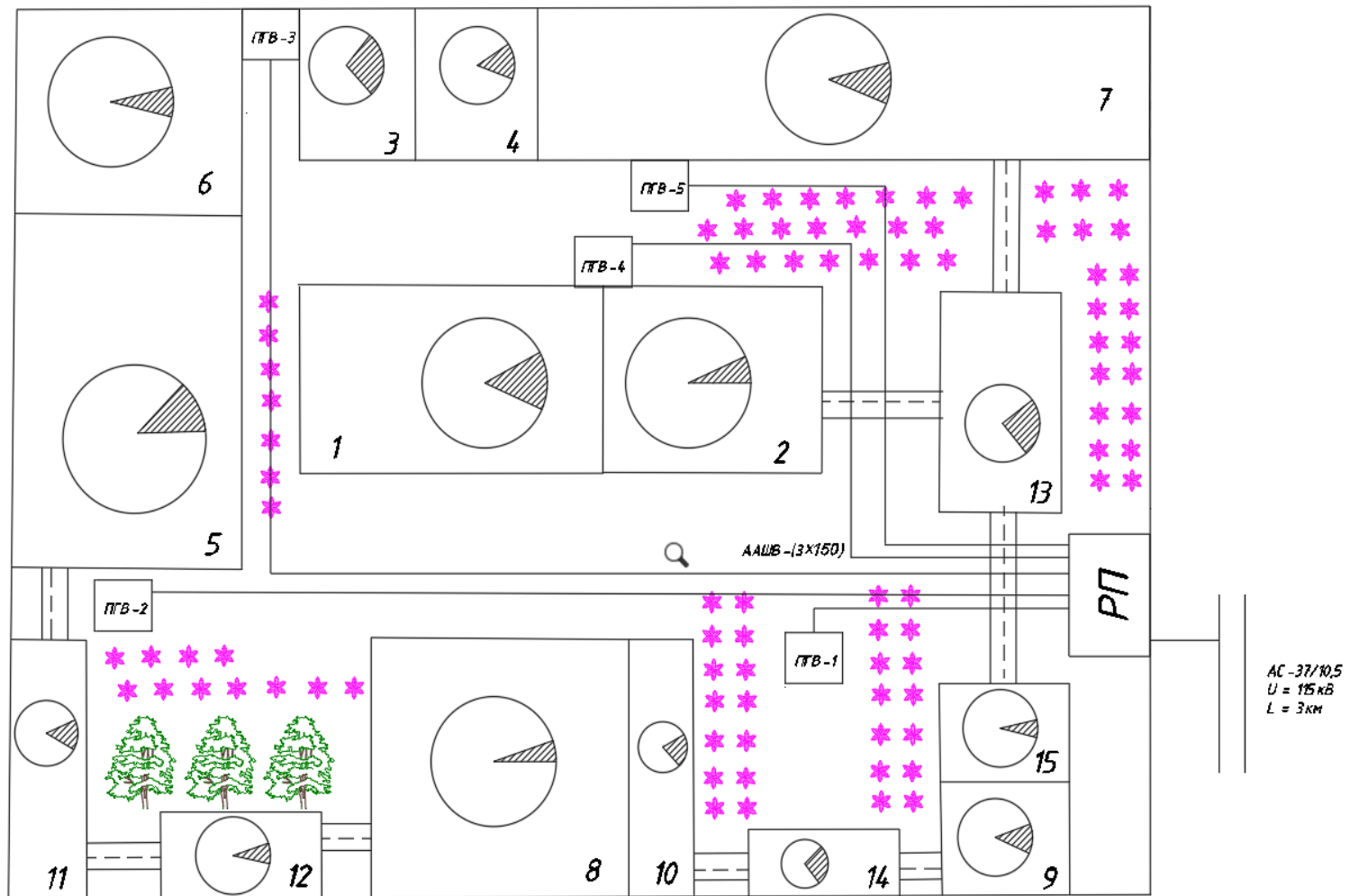


Рисунок 5 – Генплан трикотажной фабрики

2 Специальная часть

2.1 Эксплуатация подстанций глубокого ввода

Глубокие вводы широко применяются в схемах внешнего и внутреннего электроснабжения промышленных предприятий и считаются наиболее прогрессивными схемами электроснабжения. Их применение позволяет:

- расположить подстанции глубокого ввода в крупных узлах потребления электроэнергии (электролизные установки, прокатные станы, азотно-кислородные станции и т.д.);

- исключить промежуточные РП, так как их функции выполняют РУ вторичного напряжения подстанций глубокого ввода;

- использовать упрощенные схемы первичной коммутации ПГВ;

- резко сократить протяженность электрических сетей напряжением 10(6) кВ, следовательно, уменьшить потери мощности, энергии, напряжения в этих сетях, протяженность кабельных эстакад, число используемой коммутационной и защитной аппаратуры;

- уменьшить емкостные токи в сетях 10(6) кВ, что позволяет во многих случаях обойтись без установок компенсации емкостных токов;

- осуществить питание характерных групп электроприемников с нелинейными, резкопеременными, ударными нагрузками отдельными линиями непосредственно от подстанций глубокого ввода, что позволяет значительно уменьшить влияние данных нагрузок на систему электроснабжения и повысить качество электрической энергии;

- повысить надежность электроснабжения и уменьшить капитальные затраты и эксплуатационные издержки на систему электроснабжения.

Схемы глубоких вводов напряжением 110 - 220 кВ выполняются воздушными или кабельными линиями, схемы глубоких вводов 330 кВ и выше воздушными линиями.

2.2 Сравнение вариантов внешнего электроснабжения

2.2.1 Первый вариант внешнего электроснабжения

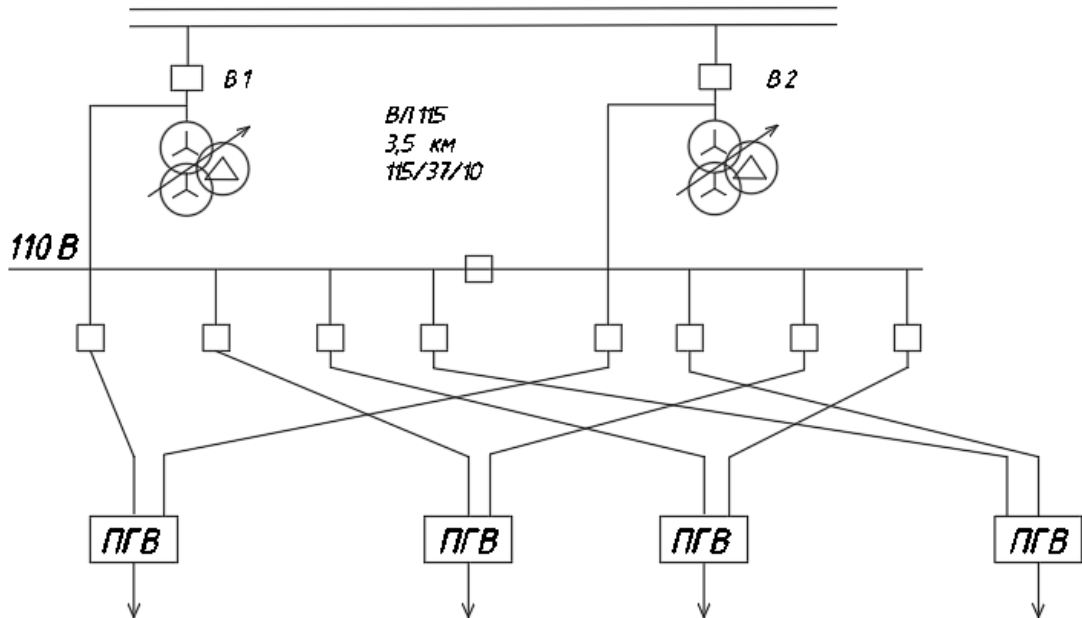


Рисунок 3 – Первый вариант схемы электроснабжения

Выбираем электрооборудование по I варианту.

Выбираем трансформаторы ГПП

$$S_{\text{рГПП}} = \sqrt{P_p^2 + Q_s^2} \quad (27)$$

$$S_{\text{рГПП}} = \sqrt{7000^2 + 5407,99^2} = 8846 \text{ кВА}$$

Рассмотрим 2 трансформатора мощностью 10000 кВА:

$$K_3 = \frac{S_{\text{рГПП}}}{2 \cdot S_{\text{ном.тр}}} = \frac{8846}{2 \cdot 6300} = 0,7 \leq 0,85.$$

Выбираю 2 трансформатора типа ТМИ 6300

Таблица 6 - Технические характеристики трансформатора

Тип трансформатора	Напряжение, кВ		Потери, кВт		U _{кз} , %	Ток хх, %
	ВН	НН	хх	кз		
ТМИ 6300-35/10	35	10	35	6,5	7,5	0,8

Определим потери мощности в трансформаторах ГПП:

$$\Delta P_{\text{тр.ГПП}} = 2 \cdot (\Delta \Delta_{\text{хх}} + \Delta P_{\text{кз}} \cdot K_3^2) \quad (28)$$

$$\Delta Q_m = 2 \cdot \left(\frac{I_{\text{хх}}}{100} \cdot S_{\text{нм}} + \frac{U_{\text{кз}}}{100} \cdot S_{\text{нм}} \cdot K_3^2 \right) \quad (29)$$

$$\Delta P_{\text{тр.ГПП}} = 2 \cdot (35 + 6,5 \cdot 0,84^2) = 79,2 \text{ кВт.}$$

$$\Delta Q_m = 2 \cdot (0,8 \cdot 63 + 7,5 \cdot 63 \cdot 0,84^2) = 767,6 \text{ квар.}$$

Определим потери электрической энергии в трансформаторах ГПП:

$$\Delta W_{\text{Т.ГПП}} = 2 \cdot (\Delta P_{\text{хх}} \cdot T_{\text{вкл}} + \tau \cdot \Delta P_{\text{кз}} \cdot K_3^2); \quad (30)$$

$$\tau = \left(0,124 + \frac{T_M}{10000} \right)^2 \times 8760, \text{ ч.}$$

$$\tau = \left(0,124 + \frac{3330}{10000} \right)^2 \cdot 8760 = 1829,5 \text{ ч.}$$

$$\Delta W_{\text{Т.ГПП}} = 2 \cdot (35 \cdot 6000 + 1829,5 \cdot 6,5 \cdot 0,84^2) = 4,4 \cdot 10^5 \text{ кВт} \cdot \text{ч.}$$

Выбираем сечение проводов ЛЭП 11 кВ

Определим мощность, проходящую по ЛЭП:

$$S_{лэп} = \sqrt{(P_p + \Delta P_{тр.ГПП})^2 + Q_9^2}. \quad (31)$$

$$S_{лэп} = \sqrt{(7000 + 79,2)^2 + 5407,99^2} = 8908,5 \text{ кВА}$$

$$I_{ав} = \frac{S_{лэп}}{\sqrt{3} \times U} = \frac{8908,5}{1,73 \cdot 115} = 44,78 \text{ А}$$

$$I_p = \frac{I_{ав}}{2} = \frac{44,78}{2} = 22,39 \text{ А.}$$

а) определим сечение по экономической плотности тока (j_9)

$$F_9 = \frac{I_p}{j_{9к}}. \quad (32)$$

$$F_9 = \frac{22,39}{1,1} = 20,35 \text{ мм}^2$$

Принимаем стандартное ближайшее сечение $F_9=70\text{мм}^2$, $I_{доп}= 265\text{А}$

б) по условию потерь на «корону»

Так как для ВЛ 110 кВ минимальное сечение 70 мм², то принимается провод марки АС -70, $I_{доп} = 265 \text{ А}$.

в) на нагрев рабочим током

$$I_{доп.пров.} > I_p, (265\text{А} > 22,39\text{А})$$

г) по аварийному режиму

$$1,3 \times I_{доп.пров.} > I_{ав.}, (345 > 44,78\text{А})$$

Окончательно принимаем провод марки АС-70, $I_{доп} = 265 \text{ А}$

Определим потери электрической энергии в ЛЭП 115 кВ

$$\Delta W_{ЛЭП115} = N \cdot 3 \cdot I_p^2 \cdot R \cdot 10^{-3} \cdot \tau, \text{ кВт} \cdot \text{ч} \quad (33)$$

$$R = 0.46 \cdot 3.5 = 1,61 \text{ Ом}$$

$$\Delta W_{\text{ЛЭП10}} = 2 \cdot 3 \cdot 22,39^2 \cdot (1,61) \cdot 10^{-3} \cdot 1829,5 = 8859,7 \text{ кВт} \cdot \text{ч}$$

Выбор оборудования на $U=110 \text{ кВ}$.

Перед выбором аппаратов составим схему замещения (рисунок 3.2) и рассчитаем ток короткого замыкания.

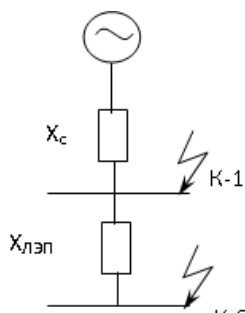


Рисунок 3.2 - Схема замещения

Определяем базисный ток

$$I_6 = \frac{S_6}{\sqrt{3} \times U_6} \quad (34)$$

$$I_6 = \frac{800}{1,73 \cdot 115} = 4,02 \text{ кА.}$$

Определяем сопротивление системы

$$X_c = \frac{S}{S_{к.з}} \quad (35)$$

$$X_c = \frac{500}{800} = 0,63 \text{ о.е.}$$

Определяем сопротивление ЛЭП

$$X_{лэп} = \frac{x_0 \cdot l \cdot S_6}{U_{ср}^2} \quad (36)$$

$$x_{\text{ЛЭП}} = \frac{0,4 \cdot 3,5 \cdot 800}{115^2} = 0,08 \text{ о.е.}$$

Определяем ток короткого замыкания в точке К-1 и К-2

$$I_{\text{К-1}} = \frac{I_{\text{б}}}{x_{\text{с}}} \quad (37)$$

$$I_{\text{К-1}} = \frac{4,02}{0,63} = 6,38 \text{ кА}$$

$$I_{\text{К-2}} = \frac{I_{\text{б}}}{x_{\text{с}} + x_{\text{ЛЭП}}} = \frac{4,02}{0,63 + 0,08} = 5,66 \text{ кА}$$

Определяем ударный ток в точке К-1 и К-2:

$$i_{\text{уд1}} = K_{\text{уд}} \cdot \sqrt{2} \cdot I_{\text{К-1}} \quad (38)$$

$$i_{\text{уд2}} = K_{\text{уд}} \cdot \sqrt{2} \cdot I_{\text{К-2}} \quad (39)$$

$$i_{\text{уд1}} = 1,8 \cdot 1,41 \cdot 6,38 = 16,19 \text{ кА.}$$

$$i_{\text{уд2}} = 1,8 \cdot 1,41 \cdot 5,66 = 14,37 \text{ кА.}$$

Мощность короткого замыкания:

$$S_{\text{К-1}} = \sqrt{3} \cdot I_{\text{К-1}} \cdot U_{\text{н}} \quad (39)$$

$$S_{\text{К-2}} = \sqrt{3} \cdot I_{\text{К-2}} \cdot U_{\text{н}} \quad (40)$$

$$S_{\text{К-1}} = 1,73 \cdot 6,38 \cdot 115 = 1269,3 \text{ МВА};$$

$$S_{\text{К-2}} = 1,73 \cdot 5,66 \cdot 115 = 1126 \text{ МВА.}$$

После расчета токов КЗ произведем выбор оборудования

- выключатели В1, В2, В3, В4: ЛТВ-145
- разъединители: NSA123/1000

- ограничители перенапряжения: РEXLIM 110кВ, $U_H=110$ кВ

Определим капитальные затраты на оборудование:

1) Затраты на трансформаторы:

$$K_{\text{тр ГПП}} = 1 \times 55 = 55 \text{ млн. тг}; \quad (41)$$

2) Затраты на ЛЭП:

$$K_{\text{ЛЭП}} = 1 \times 3,55 = 3,55 \text{ млн. тг}; \quad (42)$$

3) Затраты на выключатели:

$$\sum K = 4 \times 5,5 = 22 \text{ млн. тг} \quad (43)$$

4) Затраты на разъединители:

$$K_{\text{ввод}} = 1 \times 452 = 452 \text{ тыс. тг} \quad (44)$$

5) Суммарные затраты:

$$K = K_{\text{тр ГПП}} + K_{\text{ЛЭП}} + \sum K + K_{\text{ввод}} \quad (45)$$

$$K = 55 + 3,55 + 22 + 0,452 = 81 \text{ млн. тг.}$$

2.2.2 Второй вариант внешнего электроснабжения

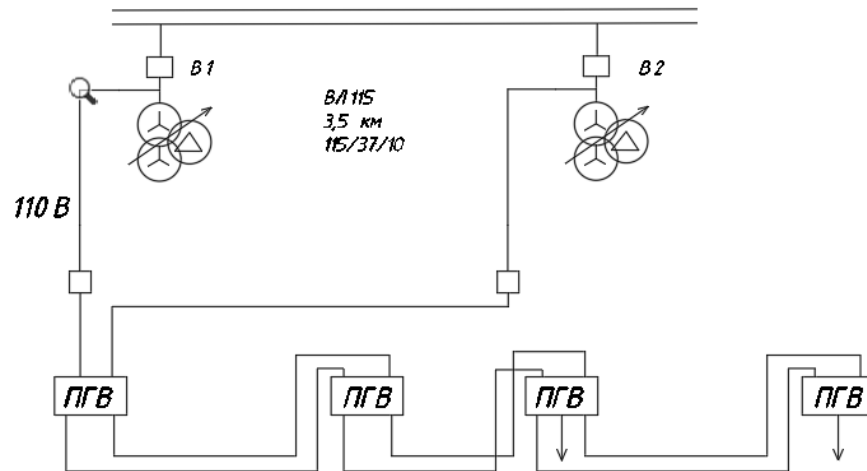


Рисунок 4 – Второй вариант схемы электроснабжения

$$I_6 = \frac{S_6}{\sqrt{3} \times U_6} = \frac{800}{1,73 \cdot 115} = 4,02 \text{ кА.}$$

$$x_{\text{тр.сист.}} = \frac{U_{\text{BC}} \cdot S_6}{100 \cdot S_{\text{ном.тр.сист.}}} = \frac{10,5 \cdot 800}{100 \cdot 40} = 2,1 \text{ о.е.};$$

$$x_{\text{лэп}} = \frac{x_0 \cdot l \cdot S_6}{U_{\text{ср}}^2} = \frac{0,4 \cdot 3,5 \cdot 800}{37^2} = 0,82 \text{ о.е.}$$

$$I_{\text{к-1}} = \frac{I_6}{x_c + x_{\text{тр.сист.}}} = \frac{4,02}{0,63 + 2,1} = 1,47 \text{ кА}$$

$$I_{\text{к-2}} = \frac{I_6}{x_c + x_{\text{тр.сист.}} + x_{\text{лэп}}} = \frac{4,02}{0,63 + 3,5 + 0,82} = 0,81 \text{ кА.}$$

$$i_{\text{уд1}} = K_{\text{уд}} \cdot \sqrt{2} \cdot I_{\text{к-1}} = 1,8 \cdot 1,41 \cdot 1,47 = 3,73 \text{ кА}$$

$$i_{\text{уд2}} = K_{\text{уд}} \cdot \sqrt{2} \cdot I_{\text{к-2}} = 1,8 \cdot 1,41 \cdot 0,81 = 2,05 \text{ кА.}$$

$$S_{K-1} = \sqrt{3} \cdot I_{K-1} \cdot U_H = 1,73 \cdot 1,47 \cdot 37 = 96,1 \text{ МВА};$$

$$S_{K-2} = \sqrt{3} \cdot I_{K-2} \cdot U_H = 1,73 \cdot 0,81 \cdot 37 = 51,8 \text{ МВА}$$

После расчета токов КЗ произведем выбор оборудования для второго варианта электроснабжения.

Выключатели В1, В2 выбираем по аварийному току трансформаторов системы. Найдем ток, проходящий через выключатели В1 и В2:

$$I_{ав.В1,В2} = \frac{S_{ном.тр.сист.}}{\sqrt{3} \cdot U_{ср}} = \frac{40000}{1,73 \cdot 37} = 624,9 \text{ А.}$$

Выбираем выключатели В1, В2 типа 38PM31-12В.

Таблица 7 - Условия выбора выключателя

Паспортные данные	Расчетные данные	Условия выбора
$U_H = 38 \text{ кВ}$ $I_H = 1200 \text{ А}$ $I_{откл} = 31,5 \text{ кА}$ $I_{дин} = 82 \text{ кА}$	$U_p = 35 \text{ кВ}$ $I_{ав.В1, В2} = 624,9 \text{ А}$ $I_{к1} = 1,47 \text{ кА}$ $i_{уд1} = 3,73 \text{ кА}$	$U_H \geq U_p$ $I_H \geq I_{ав.тр сист}$ $I_{откл} \geq I_{к1}$ $I_{дин} \geq i_{уд1}$

Найдем ток, проходящий через выключатель В3:

$$I_{pВ3} = \frac{I_{авВ1,В2}}{2} = \frac{624,9}{2} = 312,5 \text{ А}$$

Выбираем выключатели В3 типа 38PM31-12В

Таблица 8 – Условия выбора выключателя

Паспортные данные	Расчетные данные	Условия выбора
$U_H = 38 \text{ кВ}$ $I_H = 1200 \text{ А}$ $I_{откл} = 31,5 \text{ кА}$ $I_{дин} = 82 \text{ кА}$	$U_p = 35 \text{ кВ}$ $I_{pВ3} = 312,5 \text{ А}$ $I_{к1} = 1,47 \text{ А}$ $i_{уд1} = 3,73 \text{ кА}$	$U_H \geq U_p$ $I_H \geq I_{р.тр сист}$ $I_{откл} \geq I_{к1}$ $I_{дин} \geq i_{уд1}$

$$\gamma_2 = \frac{I_{ав}}{I_{ном.выкл.}} = \frac{182,7}{1200} = 0,15 \quad \gamma_3 = \frac{I_p}{I_{ном.выкл.}} = \frac{91,35}{1200} = 0,076.$$

Выключатели В4-В7 выбираем по аварийному току завода: $I_{ав.} = 182.7 \text{ А}$
 Выбираем выключатели В4-В7 типа 38PM31-12В.

Таблица 9 – Условия выбора выключателя

Паспортные данные	Расчетные данные	Условия выбора
$U_H = 38 \text{ кВ}$ $I_H = 1200 \text{ А}$ $I_{откл} = 31,5 \text{ кА}$ $I_{дин} = 82 \text{ кА}$	$U_p = 35 \text{ кВ}$ $I_{ав} = 182.7 \text{ А}$ $I_{к1} = 1,47 \text{ кА}$ $i_{уд1} = 3,73 \text{ кА}$	$U_H \geq U_p$ $I_H \geq I_{ртг \text{ сист}}$ $I_{откл} \geq I_{к1}$ $I_{дин} \geq i_{уд1}$

Выбираем разъединители типа NSA72.5/1250

- $U_H U_p$; 35кВ 35кВ.
- $I_H I_{ав}$; 1600А 182.7А.
- $I_{пред.сквоз.дин} I_y$; 79кА 5.18кА.
- $I_{пред.терм.ст-ти} I_{кз}$; 31.5кА 2.036кА.

Выбираем ограничители перенапряжения: PEXLIM 35кВ, $U_H = 35 \text{ кВ}$.

Расчет капитальных затрат по оборудованию проведем аналогично первому варианту и сравнительные результаты сведём в таблицу 10

Таблица 10 – Результаты затрат на оборудование

Вариант	U_H , кВ	К, млн.тг
1	115	81
2	115	78,5

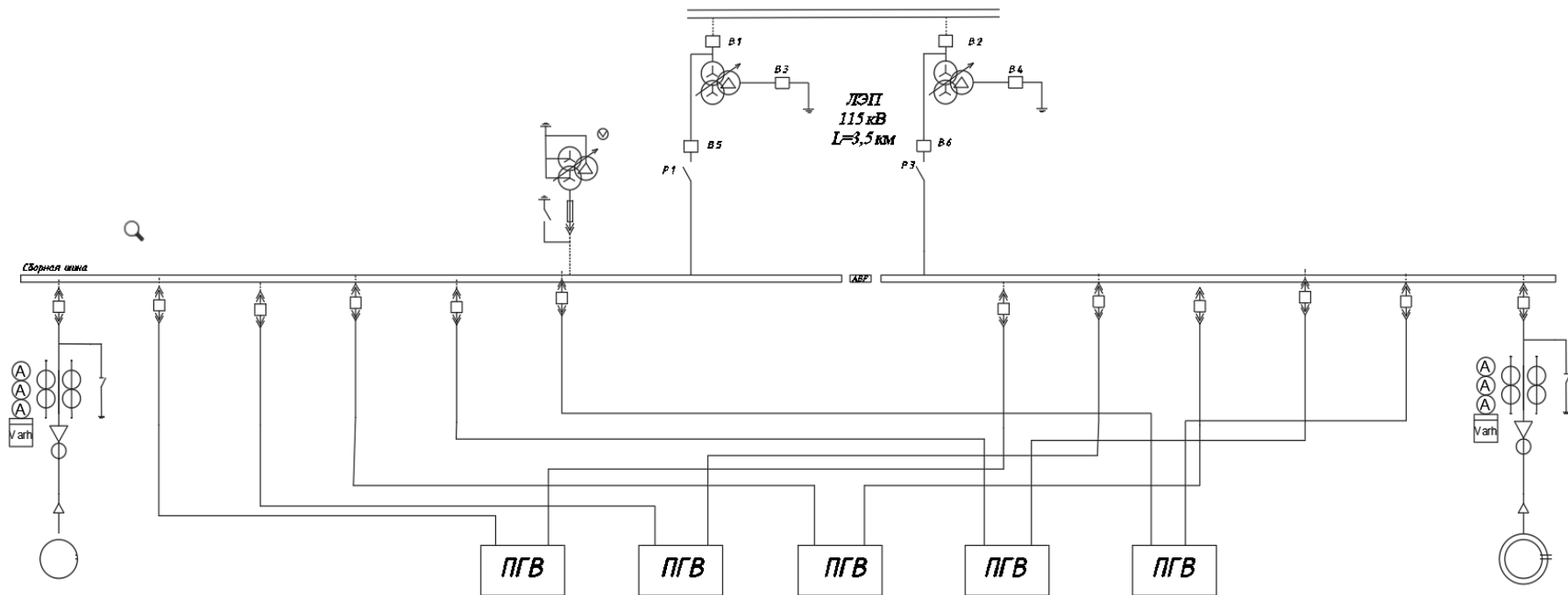


Рисунок 5 – Однолинейная схема электроснабжения

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Данная дипломная работа включает в себя технико-экономический расчет электроснабжения предприятия на примере расчета трикотажной фабрики.

Имея известные данные, я рассчитала электрические нагрузки для фабрики по методу коэффициента использования и максимума.

Далее был произведен расчет схем двух вариантов электроснабжения. В ходе сравнения работы, было обнаружено, что ПГВ энергоэффективнее и поэтому, был выбран второй вариант схемы. Для обоих вариантов был произведен выбор измерительной и защитной аппаратуры. Как оказалось, к преимуществам второго варианта можно отнести экономическую составляющую, а также условие надежности.

Подводя итог, можно сделать вывод, что схемы с глубокими вводами являются наиболее прогрессивными схемами электроснабжения, так как их применение позволяет удобно разместить их вблизи крупных потребителей, исключить РП, сократить протяженность электрических сетей, повысить надежность системы и сократить капитальные затраты на оборудование.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1 Барыбин Ю.Г, Федоров Л.Е. Справочник по проектированию электрических сетей и электрооборудования. – М.: Энерготомиздат, 1991, - 465с.

2 Ополева Г.Н. Схемы и подстанции электроснабжения: Справочник: Учебное пособие. – М.: ФОРУМ ИНФРА-м, 2006. -480с

3 Ополева Г.Н. Схемы и подстанции электроснабжения: Справочник: Учебное пособие. – М.: ФОРУМ ИНФРА-м, 2006. -480с

4 Киреева Э.А. Справочные материалы по электрооборудованию (цеховые электрические сети, электрические сети жилых и общественных зданий), 2004.

5 Надежность электроснабжения промышленных предприятий/Конюхова Е. А., Киреева Э. А. - М.: ТНФ «Энергопрогресс», «Энергетик», 2001., стр 42.

6 Электробезопасность. Теория и практика: учебное пособие для вузов/ Долин Д.Э., Медведева В.Т. -2-е изд., перераб. и доп.-М.: Издательский дом МИЭ, 2008. – 272

РЕЦЕНЗИЯ

на дипломную работу Черепивской Е.А.
05B071800 – Электроэнергетика

Тема: «**Подстанции глубокого ввода в системе
электроснабжения предприятия**»

Представленный на рецензию дипломный проект содержит 2 раздела на 40 страницах компьютерного набора.

Дипломная работа соответствует заявленной теме и заданию. Пояснительная записка и листы графики проекта выполнены с соблюдением стандартов учебной организации и в достаточном объеме раскрывают тему работы.

При выполнении проекта автор грамотно выбрал оборудование и аппаратуру.

Содержание работы и качество его выполнения вполне соответствуют требованиям, предъявляемым к дипломным работам бакалавров.

Следует отметить в качестве замечаний следующее:

- на однолинейной схеме неправильно показано присоединение секционного выключателя.

Однако замечания не снижают уровень выполненной работы и не влияют на его положительную оценку.

Дипломная работа выполнена на хорошем уровне, заслуживает оценки «хорошо» (80%), а Черепивская Е.А. - присуждения академической степени «бакалавр техники и технологии по специальности Электроэнергетика».

Рецензент:

к.т.н., доцент

кафедры «Электроника и робототехника», АУЭС

Юсупова С.А.



ОТЗЫВ

НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

На _____ Дипломную работу _____
(наименование вида работы)
Черепивской Е.А.
(Ф.И.О. обучающегося)
05B071800 – «Электроэнергетика»
(шифр и наименование специальности)

Тема: **Подстанции глубокого ввода в системе
электроснабжения предприятия**

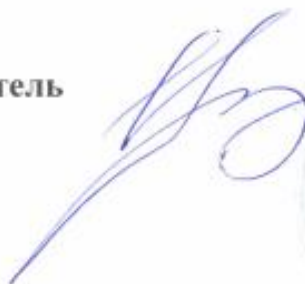
Черепивская Е.А. приступила к выполнению дипломной работы согласно графику. За время дипломирования показал себя специалистом, умеющим заниматься поиском литературы для решения поставленных задач, умеющим пользоваться справочной литературой, компьютерной техникой.

Дипломная работа выполнена в достаточном объеме, состоит из пояснительной записки на 40 стр. машинописного текста.

Считаю, что дипломная работа Черепивской Е.А. заслуживает оценки «хорошо» (80%), а ее автор – присуждения степени «бакалавр техники и технологии по специальности Электроэнергетика».

Научный руководитель
Лектор

«26» мая 2022 г.



Малдыбаева Т.С.



Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Черепивская Елизавета Александровна

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Подстанции глубокого ввода в системе электроснабжения предприятий

Научный руководитель: Толкын Малдыбаева

Коэффициент Подобия 1: 0.6

Коэффициент Подобия 2: 0

Микропробелы: 1

Знаки из других алфавитов: 109

Интервалы: 0

Белые Знаки: 25

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.

Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.

Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.

Обоснование:

Дата

27.08.22



проверяющий эксперт
Алашменталы Д.

Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Черепивская Елизавета Александровна

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Подстанции глубокого ввода в системе электроснабжения предприятий

Научный руководитель: Толкын Малдыбаева

Коэффициент Подобия 1: 0.6

Коэффициент Подобия 2: 0

Микропробелы: 1

Знаки из других алфавитов: 109

Интервалы: 0

Белые Знаки: 25

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.

Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.

Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.

Обоснование:

Допущена к защите

Дата
27.05.2022



Заведующий кафедрой

СырсабаевСА