



Государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение
«Краевой индустриальный техникум»

«Проектирование ЦРП-10 35/6 кВ»

Выпускная дипломная работа

по специальности 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание
электрического и электромеханического оборудования

Выполнил:
Азанов Сергей Сергеевич,
студент группы Тэз-15

Пермь 2018

Актуальность работы: Рост потребностей электроэнергии в России обеспечивает хорошие перспективы развития отрасли электроэнергетики. При этом должна обеспечиваться экономичная эксплуатация энергетических объектов, а также высокое качество проектных и строительных работ. Поэтому проектирование центральной распределительной подстанции с целью повышения надежности и снижения эксплуатационных затрат является актуальным.

Цель работы:

Создание рационального электроснабжения установки гидроочистки с блоком производства водорода 24-100 вновь проектируемого комплекса переработки нефтяных остатков ООО «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез».

Задачи работы:

Главной задачей в настоящее время и в ближайшем будущем является создание рациональных систем электроснабжения производственных потребителей, которое связано с решением следующих вопросов:

- снижением тока трансформацией, что сократит потери электроэнергии и затраты на компенсацию реактивной мощности;
- правильным выбором места размещения подстанций;
- рациональным выбором числа и мощности трансформаторов, а также схемы электроснабжения и их параметров;
- совершенствованием стандарта номинальных мощностей силовых трансформаторов.

Объект:

Подстанция ЦРП-10 35/6 кВ для электроснабжения установки гидроочистки с блоком производства водорода 24-100

Предмет :

проектирование ЦРП-10, выбор схемы электроснабжения ЦРП и основного оборудования

Общая характеристика объекта

Подстанция ЦРП-10 35/6 кВ предназначена для электроснабжения установки гидроочистки с блоком производства водорода 24-100 вновь проектируемого комплекса переработки нефтяных остатков ООО "ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез".

Проектируемая подстанция по своему назначению является понизительной. Закрытая часть подстанции выполнена в виде двухэтажного здания размерами 42х9 м. На первом этаже здания расположен кабельный этаж. На втором этаже расположены электротехнические помещения: ЗРУ - 35/6 кВ, ОПУ, венткамера, камеры трансформаторов собственных нужд.

Подстанция ЦРП-10 35/6 кВ предназначена для электроснабжения установки гидроочистки с блоком производства водорода 24-100 вновь проектируемого комплекса переработки нефтяных остатков ООО "ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез".

Выбор мощности силовых трансформаторов

$$\sum S_{н.тр} = \frac{\sum S_{нагр}}{K_{вдоп}}$$

$$S_{н.тр} = \frac{16394}{0.65} = 25221,53.$$

По стандартному ряду мощностей трансформаторов выбираем два трансформатора по 16000 кВА каждый. К установке принимаем трансформаторы ТДНС-16000/35У1, с регулированием напряжения под нагрузкой $\pm 8 \times 1,5$ %, схема соединения обмоток $Y_n/\Delta-11$

Тип	Номинальная мощность	Номинальное напряжение		Потери		Напряжен ие $K3$	Ток $xх$
		кВА	кВ	кВт			
		ВН	НН	Р $xх$	Р $к3$		
ТДНС-16000/35	16000	36,75	6,3	15	85	10	0,35

Выбор выключателей

Выбор аппаратуры на стороне 35 кВ

Условия выбора	Расчетные данные	Параметры ABB VD 4012-25
$U_{уст} \leq U_{ном}$	35 кВ	35 кВ
$I_{раб,мах} \leq I_{ном}$	252 А	1250 А
$I_{п,т} \leq I_{откл.ном}$	10,39 кА	20 кА
$i_{уд} \leq i_{вкл}$	26,37 кА	50 кА
$I_{п.о.} \leq I_{вкл}$	10,39 кА	20 кА
$I_{п.о.} \leq I_{дин}$	10,39 кА	20 кА
$i_{уд} \leq i_{дин}$	26,37 кА	50 кА
$W_k \leq I_{тер}^2 \cdot t_{тер}$	118 кА ² ·с	1200 кА ² ·с

На стороне 35 кВ предусмотрена установка вакуумных выключателей *VD 4012-25* производства *ABB*, в качестве ввода, секционного и линейных.

Выбор аппаратуры на стороне 6 кВ

Условия выбора	Численное Значение	ВВ/тел-10-20/1600У3
$U_{\text{ном}} \geq U_{\text{сети}}$	$U_{\text{сети}} = 6 \text{ кВ}$	$U_{\text{ном}} = 10 \text{ кВ}$
$I_{\text{ном}} \geq I_{\text{раб,мах}}$	$I_{\text{раб,мах}} = 790 \text{ А}$	$I_{\text{ном}} = 1600 \text{ А}$
$I_{\text{откл}} \geq I_{\text{кз}}$	$I_{\text{кз}} = 6,3 \text{ кА}$	$I_{\text{откл}} = 20 \text{ кА}$
$i_{\text{пр.скв}} \geq i_{\text{уд}}$	$i_{\text{уд}} = 16,05 \text{ кА}$	$I_{\text{пр.скв}} = 20 \text{ кА}$
$I^2 \cdot t \geq B_{\text{к}}$	$B_{\text{к}} = 43,65 \text{ кА}^2\text{с}$	-

На стороне 6 кВ предусмотрена установка выключателей вакуумных серии *ВВ/TEL*, производства ООО «Таврида-Электрик»

Расчет электропотребления для собственных нужд подстанции

Вид потребителя	$P_{уст}$ единицы, кВт	$\cos\varphi$	$Q_{уст}$ единицы, кВар	Кол-во	$P_{уст}'$ кВт	$Q_{уст}'$ кВар
Охлаждение трансформатора ТДНС-16000/35	11	0,9	1,1	2	22	2,2
Щит ЩПТ	10	1	0	1	10	0
РПН	7,5	1	0	2	15	0
Шкаф ДГР- 6 кВ	5	1	0	2	10	0
Шкаф телемеханики	3	1	0	1	3	0
Освещение ЗРУ и ОРУ	2	1	0	1	2	0
Оперативные цепи блокировки	0,5	1	0	-	0,5	0
Система вентиляции	100	0,95	5	1	100	5
Отопление	30	1	0	-	30	0
ИТОГО Выбираем 2 трансформатора типа ТСЗ-250/6УЗ, $S_{ном} = 250$ кВА.					192,5	7,2

Технико-экономические показатели проекта

Необходимостью проектирования ЦРП №10 35/6 кВ является строительство нового комплекса по переработке нефтяных остатков, а именно электроснабжение установки гидроочистки 24-100.

Показатели	Единица измерения	Количество
численность персонала	чел	2
ставка дисконтирования	%	14
средняя годовая заработная плата одного работника (с учетом социальных отчислений)	Тыс.руб	360
норма амортизационных отчислений	%	4,4
ставка налога на прибыль	%	20

В ходе анализа электротехнических каталогов и листов стоимости, определена средняя рыночная стоимость закупаемого оборудования. Также определены затраты на транспортировку, затраты на монтаж и наладку оборудования.

. Объемы капиталовложений по проекту

Капиталовложения	Обознач.	Величина
1. Общая стоимость, тыс.руб	C_c	20956,79
2. Транспортные расходы, тыс.руб	Z_T	3353,09
3. Монтажные расходы, тыс.руб	Z_M	1529,85
4. Наладочные расходы, тыс.руб	Z_H	1404,11
Итого, тыс.руб	K	27243,84

Результаты расчета экономической эффективности

Год	Платежи по И(К), тыс. руб.	Эффект (ЧП+А), тыс. руб.	CF, тыс. руб.	α , D = 0,14	Текущий дисконтир. доход, тыс. руб.	ЧДД нарастаюци м итогом, тыс. руб.
0	-27243,84	-	-27243,84	1	-27243,84	-27243,84
1	-	10210,48	10210,48	0,88	8985,22	-18258,62
2	-	10210,48	10210,48	0,77	7862,07	-10396,55
3	-	10210,48	10210,48	0,67	6841,02	-3555,53
4	-	10210,48	10210,48	0,59	6024,18	2468,66
5	-	10210,48	10210,48	0,52	5309,45	7778,11
6	-	10210,48	10210,48	0,46	4696,82	12474,93
7	-	10210,48	10210,48	0,4	4084,19	16559,12
8	-	10210,48	10210,48	0,35	3573,67	20132,79
9	-	10210,48	10210,48	0,31	3165,25	23298,04
10	-	10210,48	10210,48	0,27	2756,83	26054,87
	-27243,84	102104,8	74860,96	-	26054	ЧДД
					1,96	ИД



Заключение

Центральная распределительная подстанция является одним из основных звеньев системы электроснабжения промышленного предприятия. Поэтому оптимальное размещение подстанции на территории промышленного предприятия – важный вопрос при построении рациональных схем электроснабжения.