ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ПОВЫШАЮЩЕЙ ПОДСТАНЦИИ

Рахимова Н.Н., Даминова Э.Э., Петричук С.В., Солопова В.А.
Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

В данной работе проведен анализ используемых защитных мероприятий по электробезопасности подстанции 110/10кВ, для обеспечения безопасности эксплуатации, произведен расчет молниезащиты. Рассмотрим ряд вопросов по обеспечению безопасных условий труда на проектируемом объекте.

Большое количество электроэнергии, различных типов электростанций, вырабатывается генераторами и передается потребителям. Которыми являются сельское хозяйство, промышленность, строительство, коммунальное хозяйство городов и транспорт. С помощью электропроводов производится передача электроэнергии от источников к потребителям, которые могут, объединяют несколько электростанций. Основным источником электроснабжения остается энергосистемы потребителей электричества, и должны входить наиболее энергоемкие, такими являются промышленные предприятия.

Требования надежности, качества, экономичности которое обеспечивает снижение затрат, при сооружении и эксплуатации элементов системы электроснабжения. Технико-экономический показатель плана электрификации отраслей народного хозяйства, качественное надежное и электроснабжение промышленных предприятий. В результате увеличивается электро - вооруженность труда, а это в свою очередь обеспечивает рост производительности труда и степень его механизации. Электроэнергия продлевает нашу жизнь. [1]

Целью статьи является анализ повышения электробезопасности подстанции 110/10 кВ. Это необходимо для обеспечения безопасности жизни и здоровья людей. Исходя, из поставленной цели следует выделить следующие задачи:

1) изучить главные схемы электрической подстанции;

2)анализ используемых защитных мероприятий по электробезопасности подстанции 110/10 кВ;

3) изучить методы устройства защитного заземления;

4) провести расчет молниезащиты.

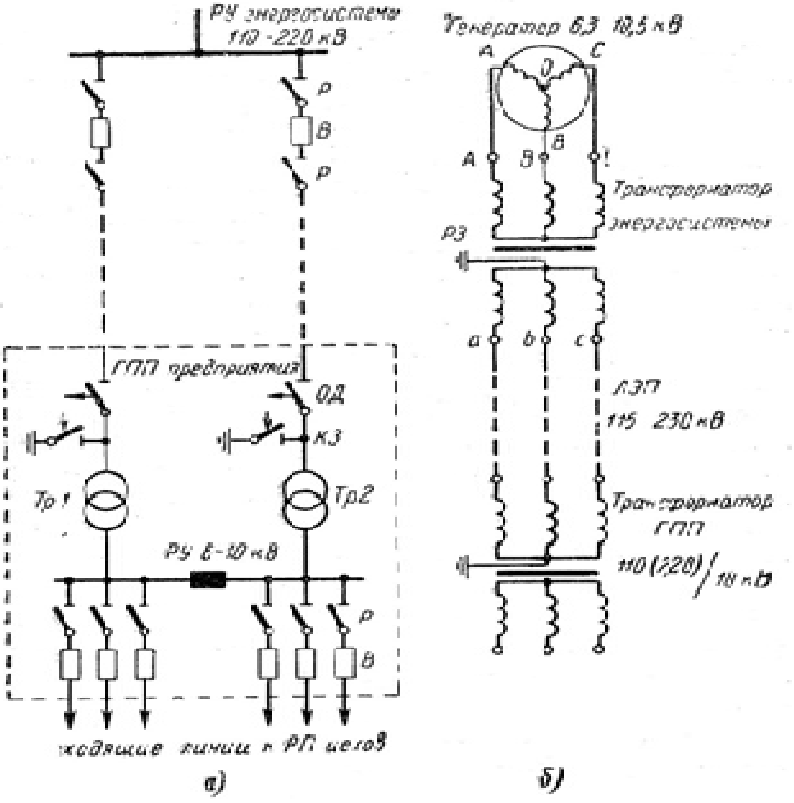
Подстанция 110/10 кВ это электрическая подстанция, которая представляет собой электроустановку для приёма, преобразования и распределения электрической энергии. Повышающая подстанция включает в себя распределительные устройства (ОРУ-110кВ, РУ-10 кВ), трансформатора два (ТДН-10000/110/10), устройства управления и другие вспомогательные устройства. Оценка электричества требует необходимость реконструкции повышающей подстанции.[2] Необходимый объём работ по улучшению технического состояния подстанции позволяет рассмотреть ряд вопросов. Уделить внимание следует:

1) схемам электрических цепей, их удобству, простоте и надёжности в эксплуатации;

2) физическому износу электрического оборудования подстанции;

3) возможность улучшения новых технологий, систем телемеханики, автоматизированных счетчиков учёта электропотребления, релейной защиты на основе микропроцессорной техники и автоматики.

На повышающей подстанции 110/10 кВ обеспечивается требования соблюдения норм, правил, законов и инструкций по охране труда. В отделе охраны труда работают инженеры по техники безопасности и пожарной безопасности. На подстанции действует административно-общественный контроль охраны труда. На каждой подстанции имеются журналы контроля, в которых постоянно ведутся записи и отметки о выполнении работ по созданию безопасных условий труда.



а – однолинейная схема основных соединений;
б – трехлинейная схема питания трансформатора

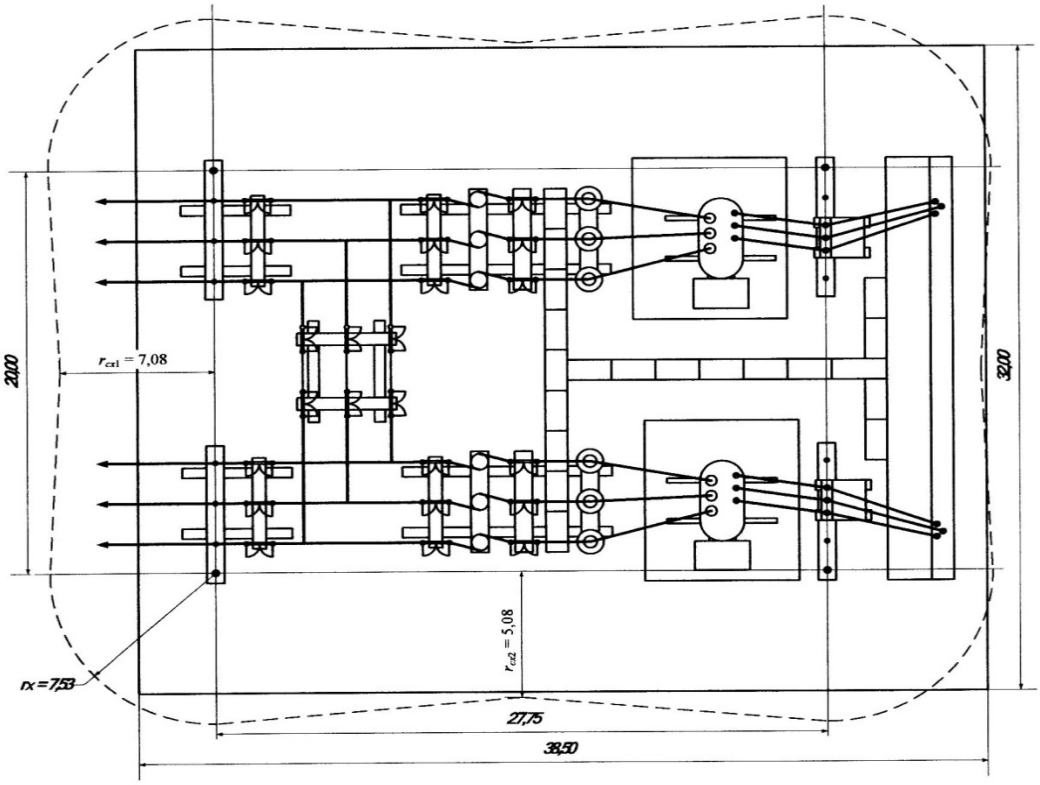
Рисунок 1 - Электрическая схема двухтрансформаторной главной понизительной подстанции

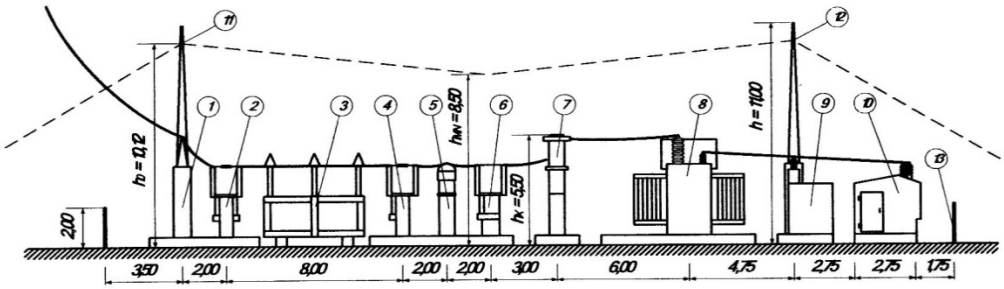
Технические решения и специальные приспособления для обеспечения безопасности здания, имущества людей, которые находятся, в ней называются молниезащита. На земном шаре ежегодно происходит до 16 миллионов гроз, то есть около 44 тысяч за день. Опасность для зданий (сооружений) в результате прямого удара молнии может привести к:

1) повреждению здания (сооружения) и его частей,

2) отказу находящихся внутри электрических и электронных частей,

3) гибели и травмированию живых существ, находящихся непосредственно в здании (сооружении) или вблизи него.





1 - Блок приема ВЛ – 110 кВ;
2 Разъединитель РНДЗ – 2 – 110/1000 – ХЛ1;
3 - Разъединитель РНДЗ – 1 – 110/1000 – ХЛ1;
4 -Разъединитель РНДЗ – 1 – 110/1000 – ХЛ1;
5 -Трансформаторов тока ТФЗМ – 110Б;
6 - Короткозамыкатель;
7 - Разрядник РВС – 110 – ХЛ1;
8 - Трансформатор силовой ТДН – 16000/110;
9 - ТСН ТМ – 630 – 10/0,4;
10 - КРУН 10 кВ из шкафов серии к – 59;
11,12 - Молниеотвод;
13 – Ограждение

Рисунок 2 - План и зона молниезащиты

Таблица 1 – Результаты расчетов молниезащиты

Ширина зоны взятых молниеотводов на уровне земли:	r_c=16,5(м)
Уровень высоты защищаемого объекта:	r_{cx1}=7,08(м); r_{cx2} =5,88(м)
Число ударов молнии в подстанцию/год:	N=0,063
Число отключений подстанции:	$Y_2=0,3*10^{-4}$
Показатель грузоупорности:	$m=3,3*10^4$(лет)
Расстояние (предельное) между молниеотводами:	L=34,2(м)
Высота молниеотводов h_a, которая превышается над высотой защищаемого объекта h_x и составляет:	h_a=4,28(м)
Высота типового молниеотвода:	h=11(м), то есть L=44(м)
Высота вершины стержневого молниеотвода h_0; Радиус защиты земли r_0; Высота защищаемого объекта r_x:	h_0=10,12(м); r_x=7,53(м); r_0=16,5(м)
Высота средней части молниеотводов	h_{min1}=9,63(м); h_{min2}=8,54(м)

Из расчета молниезащиты, определили уровень высоты защищаемого объекта, количество поражений объекта молнией в год, высоту молниеотвода, радиус защиты земли. Подстанция защищена четырьмя установленными на порталах молниеотводами. Данные молниеотводы должны обеспечить защиту всей площади открытых распределительных устройств повышающей подстанции от прямых ударов молнии. Высота средней части попарно взятых молниеотводов составляет h_{min1} = 9,63 м; h_{min2} = 8,54 м. На рисунке 2 видно, что защищаемый объект попадает в зону молниезащиты, то есть четыре молниеотвода высотой h=11(м), обеспечивают защиту подстанции от прямых ударов молнии. [5]

Подстанцию необходимо защитить от молнии, потому что прямой удар молнии несет за собой большую опасность, для жизни человечества. Если установить на подстанции молниеотвод, изоляция обратных перекрытий будет выше, значит, напряжение подстанции станет ниже. Это можно объяснить тем, что с понижением напряжения подстанции, будет снижаться уровень изоляции оборудования. Самая главная опасность для изоляции это установка молниеотводов на корпусе подстанции с напряжением 110 кВ. При установке молниеотводов на корпусе повышающей подстанции, открытые распределительные устройства напряжением 110 кВ, принимаются жесткие меры для предупреждения обратных перекрытий изоляции при грозовых ударах по молниеотводу. Тем самым, открытые распределительные устройства нужно защищать от прямых ударов молнии. Конструкции стержневых

молниеотводов, установленных на корпусе подстанции, только на открытых распределительных устройствах, которые имеют площадь заземления не менее 10 000 м^2.

Список литературы

1. Гусев Ю.Н. Устройства безопасности работ в электроустановках/ Ю. Н. Гусев, Н. М. Чесноков, В. П. Ушанов. - М.: Энергоатомиздат, 2012. - 96 с.

2. Гордон С. В. Монтаж заземляющих устройств / С. В. Гордон. - М.: Энергоатомиздат, 2007-128 с.

3. Павлов С. П. Техника безопасности и противопожарная техника в электро- и радиоэлектронной промышленности / С. П. Павлов. - М.: Энергия, 2009. - 352 с.

4. Правило устройства электроустановок. М.: ЗАО «Энергосервис»,2008.-607 с.

5. Мамот Б.А. Защита от электрического тока и электромагнитных полей: Учебное пособие. - Хабаровск: ДВГУПС, 2009./ Мамот. Б.А