***Тема: Расчет основных параметров протекторной защиты***

**(курсовой проект) 19.03.2020**

*Протекторная защита относится к электрохимическому виду защиты трубопровода от коррозии и* ***основана на принципе рабо­ты гальванического элемента.*** Она автономна, благодаря чему может использоваться в районах, где отсутствуют источники электроэнергии.

Принципиальная схема протекторной защиты изображена на рис. 9.18. Наиболее распространенными протекторами являются магниевые, потенциал которых *Епр* до подключения их к трубо­проводу составляет - 1,6 В. Минимальный расчетный защитный потенциал *Emin p* составляет, так же, как и для катодной за­щиты - 0,85 В, естественный потенциал трубопровода по отноше­нию к медносульфатному электроду сравнения *Еест* = - 0,55 В. Для повышения эффективности работы протектора его погружают в специальную смесь солей, называемую активатором.



Рис. 1 Принципиальная схема протекторной защиты:

*1 –* трубопровод; *2 –* дренажный провод; *3 –* контрольно-измерительная

колонка; *4 –* активатор; *5 –* протектор

##### Таблица 1

Техническая характеристика протекторов

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатели | Тип протектора | | | Тип комплектного  протек­тора | | |
| ПМ5 | ПМ10 | ПМ20 | ПМ5У | ПМ10У | ПМ20У |
| Размеры, *мм*: |  |  |  |  |  |  |
| в плане | 75×100 | 100×130 | 155×175 | - | - | - |
| Условный диаметр | 95 | 123 | 181 | - | - | - |
| Диаметр | - | - | - | 165 | 200 | 270 |
| Длина | 500 | 600 | 610 | 580 | 700 | 710 |
| Рабочая поверхность, *м2* | 0,16 | 0,23 | 0,35 | - | - | - |
| Масса, *кг* | 5 | 10 | 20 | 16 | 30 | 60 |

Такая конструкция называется комплектным протектором. Техническая характеристика магниевых протекторов представлена в табл. 1.

При расчете протекторной установки задаются числом про­текторов в ней *п* и определяют следующие параметры: сопротив­ление растеканию тока и силу тока протекторной установки, протяженность защитной зоны, срок службы.

**Алгоритм расчета.**

*1. Сопротивление изоляции трубопровода на единице длины Rиз.к (определяется по формуле (9.34) при заданном Rп.к).*

1. *Сопротивление растеканию тока с протекторной установ­ки, при вертикальном расположении протекторов*

, (1)

где *ρгр* – удельное сопротивление грунта, окружающего комп­лектный протектор; *ρак* – удельное сопротивление активатора; *daк, lак* – соответственно диаметр и длина активатора, (комп­лектного протектора); *dnp –* диаметр протектора, м; *hпр* – глубина установки протектора (от поверхности земли до сере­дины протектора); *п –* число протекторов в установке; *ηэ* – коэффициент, учитывающий взаимное экранирование вертикальных протекторов в группе. Для ориентировочных расчетов может быть принят равным 0,7, при защите одиночными протекторами *ηэ* = 1,0.

1. *Протяженность защитной зоны протекторной установки*

. (2)

*4.Сила тока протекторной установки при подключении ее к трубопроводу*

, (3)

где *Rтр* – сопротивление растеканию токазащищаемого участка трубопровода,

, (4)

здесь *Rт –* продольное сопротивление трубопровода на еди­нице длины, определяемое по формуле (9.35); *α* – постоянная распределения потенциалов и токов вдоль трубопровода, опре­деляемая по формуле (9.38).

Рис. 2. Зависимость коэффициента полезного действия *ηп* магниевого



протектора от анодной плотности тока *jа*.

1. *Анодная плотность тока*

, (5)

здесь размеры протектора подставляются в метрах.

1. *Срок службы протекторной установки*

, (6)

где *Мп –* масса одного протектора; *п –* число протекторов одной протекторной установке; *qn –* электрохимический эквивалент материала протектора, для магниевых протекторов *qn* = 3,95 кг/(А⋅год); *ηи –* коэффициент использования протекторов, равный 0,95; *ηп* – коэффициент полезного действия протектора, зависящий от анодной плотности тока и определяемый по графику (рис. 2).

***Пример.***Определить протяженность защитной зоны протекторной установки и срок ее службы. Установка состоит из пяти комплектных протекторов ПМ5У и подключена к магистральному трубопроводу диаметром 1020 мм, уложенном в грунт с удельным сопротивлением 20 Ом⋅м. Трубопровод имеет изоляционное покрытие с конечным переходным сопротивлением *Rпк =* 3050 Ом⋅м2. Протекторы установлены на глубине *hп* = 2 м.

По формуле (9.33)

.

По формуле (1)

.

По формуле (2)

.

По формуле (3)

.

По формуле (4)

.

По формуле (5)

.

По формуле (6)

.

По формуле (7)

 А/м2.

По графику (см. рис 2) коэффициента *ηп* = 0,51.

По формуле (8)

 лет.

**Недостающие формулы взять из расчета катодной защиты.**