© Г.М. Петров, Я.А. Жигарловский, 2008

УДК 622.86:621.3.048

Г.М. Петров, Я.А. Жигарловский

КЛАССИФИКАЦИЯ ЗАЩИТНЫХ МЕР ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТИ ПРИ СОВМЕСТНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ РАЗЛИЧНЫХ РЕЖИМОВ НЕЙТРАЛИ КАРЬЕРНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ

Семинар № 20

В современной России наблюдается рост энерговооруженности открытых горных работ и широкое использование электрических сетей с различными режимами нейтрали, что, несомненно, вызывает острую необходимость всестороннего и глубокого изучения вопроса электробезопасности, в том числе защитных мер электробезопасности.

Защитные меры электробезопасности при совместной эксплуатации различных режимов нейтрали карьерных электрических сетей классифицируются (рис. 1):

- по режиму нейтрали;
- по уровню напряжения;
- по режиму работы электроустановки.

В свою очередь защитные меры можно разделить по режиму нейтрали на защитные меры, применяемые в:

- электрической сети с глухозаземленной нейтралью;
- электрической сети с изолированной нейтралью.

Меры защиты от поражения электрическим током по уровню напряжения подразделяются [1]:

- сети свыше 1 кВ с эффективно заземленной нейтралью;
- сети свыше 1 кВ при изолированной нейтрали;
- сети до 1 кВ (изолированная нейтраль и глухозаземленной нейтраль).

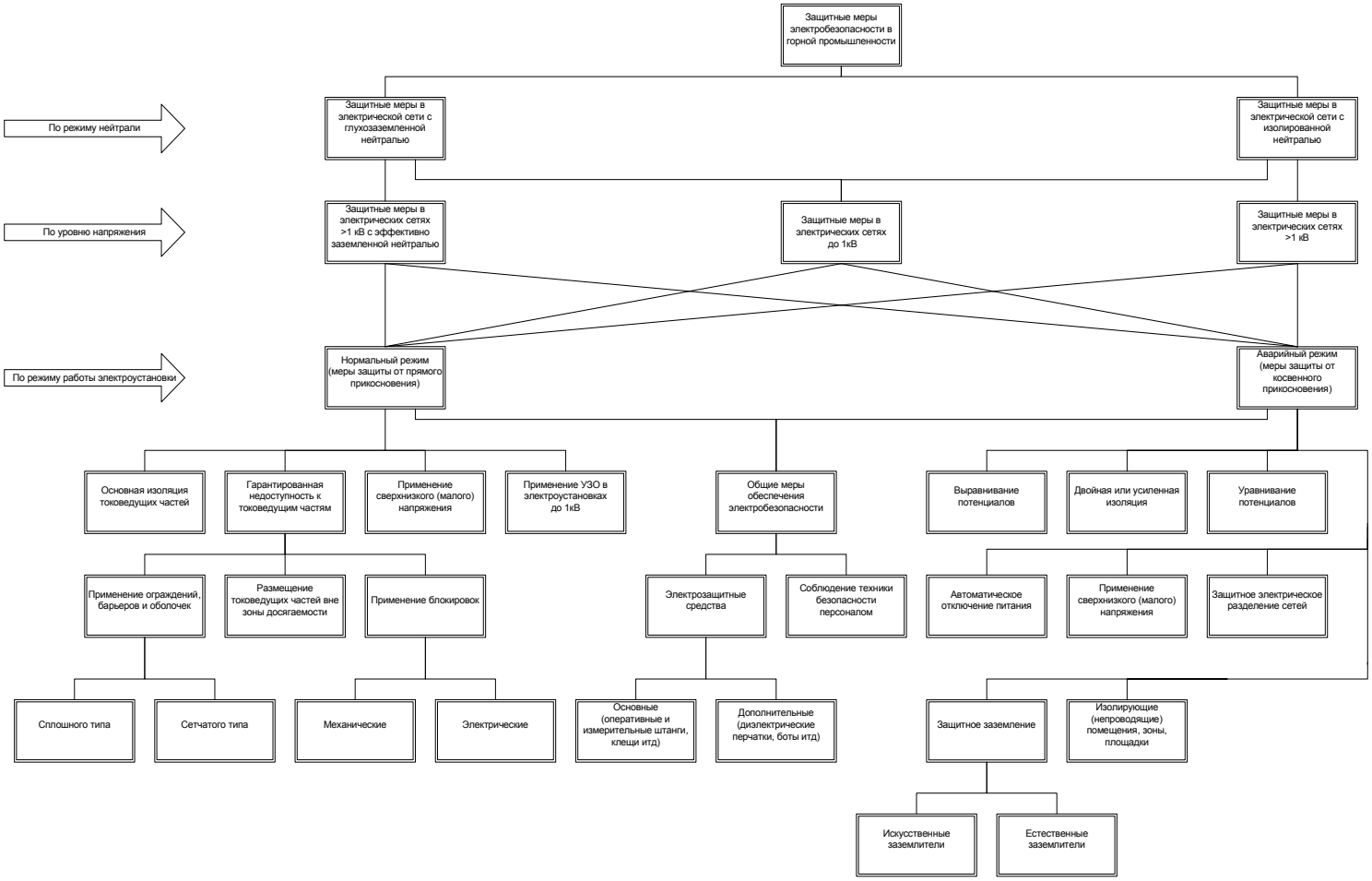
При работе электроустановок возможен, как и нормальный режим работы, так и аварийный режим работы. Соответственно при нормальном режиме применяют меры защиты от прямого прикосновения к токоведущим частям электроустановки, а при аварийном режиме работы электроустановки необходимо применение мер защиты при косвенном прикосновении к токоведущим частям электроустановки (в случае нарушения изоляции).

Основные меры защиты от прямого прикосновения к токоведущим частям электроустановки следующие:

1. *Основная изоляция токоведущих частей* является наиглавнейшей мерой защиты. Она должна покрывать токоведущие части и выдерживать все возможные воздействия, которым может подвергаться в процессе эксплуатации.

2. *Гарантированная недоступность к токоведущим частям,* находящимся под напряжением, и опасного приближения к изолированным токове-

дущим частям. Эта мера защиты обеспечивается:



Классификация защитных мер электробезопасности

a. Применением ограждений (сплошного и сетчатого типа), барьеров и оболочек;

b. Размещением токоведущих частей вне зоны досягаемости (недоступная высота, применение для входа специальных ключей или инструментов)*;*

c. Применением блокировок:

- *механические блокировки* применяются в электрических аппаратах (автоматические выключатели, пускатели и др.). Главная задача механических блокировок препятствовать доступу к токоведущим частям до снятия с них напряжения и предотвращению ошибочных действий обслуживающего персонала;
- *электрические блокировки* осуществляют разрыв цепи пускателя или контактора специальными контактами, установленными на дверях ограждений, крышках и дверцах кожухов электрических установок.

3. Применение сверхнизкого (малого) напряжения – мера защиты для электроустановок, наиболее опас-ных в отношение поражения электрическим током (переносной электроинструмент, источники питания цепей защиты и управления).

4. Применение устройства защитного отключения (УЗО) в электроустановках до 1кВ является дополнительной мерой защиты.

Основные меры защиты от косвенного прикосновения к токоведущим частям электроустановки следующие:

1. *Защитное заземление* - преднамеренное электрическое соединение какой-либо точки сети, электроустановки или оборудования с заземляющим устройством, выполняемое в целях электробезопасности. В качестве заземлителей могут применяться:

a. *Искусственные заземлители* (специально выполняемые заземлители для целей заземления);

b. *Естественные заземлители* (сторонняя проводящая часть, находящаяся в электрическом контакте с землей непосредственно или через промежуточную среду, используемую для целей заземления).

2. *Применение двойной или усиленной изоляции* означает, что кроме основной изоляции токоведущих частей, дополнительно используется покрытие металлических корпусов электрооборудования слоем электроизоляционного материала, изолирующего обслуживающий персонал от металлических нетоковедущих частей, которые могут оказаться под напряжением.

3. Выравнивание потенциалов – снижение разности потенциалов (шагового напряжения) на поверхности земли или пола при помощи защитных проводников, проложенных в земле, в полу или на их поверхности и присоединенных к заземляющему устройству, или путем применения специальных покрытий земли.

4. Уравнивание потенциалов – электрическое соединение проводящих частей для достижения равенства их потенциалов.

5. Автоматическое отключение питания представляет собой автоматическое размыкание цепи одного или нескольких фазных проводников (и, если требуется, нулевого рабочего проводника), выполняемое в целях электробезопасности.

6. Применение сверхнизкого (малого) напряжения – мера защиты для электроустановок, наиболее опас-ных в отношение поражения электрическим током (переносной электроинструмент, источники питания цепей защиты и управления).

7. Защитное электрическое разделение сетей – отделение одной электрической цепи от других цепей в электроустановках до 1 кВ.

8. Изолирующие (непроводящие) помещения, зоны, площадки – применение высокого сопротивления пола и стен.

К общим мерам обеспечения электробезопасности следует отнести:

1. *Применение электрозащитных средств* – снабжение персонала, обслуживающего электроустановки, всеми необходимыми электрозащитными средствами:

a. *Основные электрозащитные средства* – оперативные и измерительные штанги, указатели напряжения, изолирующие площадки и лестницы и т.д.

b. *Дополнительные электрозащитные средства* – диэлектрические боты и перчатки, резиновые коврики, переносные заземления, плакаты и знаки безопасности и т.д.

2. Соблюдение техники безопасности персоналом – является главным залогом безопасных условий труда в горной промышленности.

Для достижения максимального эффекта электробезопасности необходимо и достаточно совокупного применения вышеприведенных защитных мер.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Правила* устройства электроустановок. 7-е издание. – М.: Энергосервис, 2005. ГИАБ

Коротко об авторах

Петров Г.М. – доцент, кандидат технических наук,
Жигарловский Я.А. – аспирант,

Московский государственный горный университет.

Доклад рекомендован к опубликованию семинаром № 22 симпозиума «Неделя горняка-2008».
Рецензент д-р техн. наук, проф. *А.В. Ляхомский.*

Р У К О П И С И ,

ДЕПОНИРОВАННЫЕ В ИЗДАТЕЛЬСТВЕ МОСКОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ГОРНОГО УНИВЕРСИТЕТА

1. *Меркулов М.В.* Анализ энергопотребления и его влияние на эффективность геологоразведочных работ (641/08-08 — 21.04.08) 5 с.
2. *Меркулов М.В.* Определение тепловых нагрузок установок колонкового бурения (642/08-08 — 21.04.08) 4 с.