Министерство топлива и энергетики Российской Федерации
Комитет угольной промышленности

ИНСТРУКЦИЯ

по проектированию электроустановок угольных шахт, разрезов, обогатительных и брикетных фабрик

Москва 1993

gost.e-ecolog.ru

Министерство топлива и энергетики Российской Федерации
Комитет угольной промышленности

УТВЕРЖДЕНА

Комитетом угольной промышленности
Минтопэнерго Российской Федерации
протоколом от 30 ноября 1992 г.

ИНСТРУКЦИЯ

по проектированию электроустановок угольных шахт, разрезов, обогатительных и брикетных фабрик

СОГЛАСОВАНА: с Госгортехнадзором Российской Федерации
(письмо 06-9/78 от 13.05.92)

с Госэнергонадзором Российской Федерации
(письмо 25-58/242 от 23.07.92)

ВВЕДЕНА В ДЕЙСТВИЕ С 1 ЯНВАРЯ 1993 Г.

Москва 1993

УДК 621.31.001.2:622.33

Настоящая Инструкция является переработанной и дополненной редакцией "Инструкции по проектированию электроустановок угольных шахт, разрезов и обогатительных фабрик" ВСН 12.25.003-80 (издание 1981 г.).

Инструкция разработана на основе действующих по состоянию на 01.01.93 г. отраслевых и межотраслевых нормативных документов по проектированию и устройству электроустановок, а также на основе передового опыта проектных и научно-исследовательских институтов отрасли.

С введением в действие настоящей Инструкции утрачивает силу "Инструкция по проектированию электроустановок угольных шахт, разрезов и обогатительных фабрик" ВСН 12.25.003-80.

Все отраслевые документы, в которых изложены вопросы проектирования электроустановок угольных предприятий, должны быть приведены в соответствие с требованиями настоящей Инструкции.

Инструкцию разработали: Ш.Ш.Ахмедов, А.Г.Кузьмичев, Т.П.Жердочкина (Центрогипрошахт), Ю.Т.Разумный, В.Н.Герасимович, В.И.Загний (Днепрогипрошахт), М.Е.Розман, В.Г.Соловьев, Л.Л.Станиславская (Южгипрошахт).

В разработке Инструкции также принимали участие: А.В.Польшин, В.В.Дегтярев, Э.П.Островский.

В Инструкции учтены предложения, поступившие от производственных объединений, проектных, научно-исследовательских институтов и вузов горного профиля.

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.I. Настоящая Инструкция распространяется на проектирование электроустановок напряжением до 220 кВ, предназначенных для приема, преобразования, распределения и потребления электроэнергии на вновь строящихся и реконструируемых объектах угольных и сланцевых шахт, разрезов, обогатительных и брикетных фабрик, именуемых в дальнейшем - угольные предприятия.

Требования Инструкции не распространяются на проекты, выполненные до ввода её в действие.

По отношению к реконструируемым угольным предприятиям требования Инструкции распространяются лишь на реконструируемую часть электроустановок, например: на трансформаторные подстанции, если заменяются трансформаторы; на линии электропередачи, при замене их на новые и т.п.

Некоторые требования настоящей Инструкции можно применять для действующих электроустановок, если это упрощает устройство элементов системы электроснабжения и экономически оправдано.

I.2. При проектировании электроустановок угольных предприятий должны выполняться требования действующих "Правил безопасности в угольных и сланцевых шахтах", "Единых правил безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом", "Правил безопасности на предприятиях по обогащению и брикетированию углей (сланцев)", "Правил технической эксплуатации угольных и сланцевых шахт", "Правил технической эксплуатации при разработке угольных и сланцевых месторождений открытым способом", "Временных правил технической эксплуатации углеобогатительных, брикетных фабрик и сортировок" и настоящей Инструкции.

Проекты электроустановок угольных предприятий должны также

удовлетворять требованиям "Правил устройства электроустановок" (ПУЭ) и других утвержденных нормативных документов в части, не противоречащей настоящей Инструкции и указанным выше отраслевым правилам.

I.3. Сокращенные наименования электроустановок угольных предприятий, условные графические обозначения на планах сети и принципиальных схемах, не установленные ГОСТами, следует принимать согласно настоящей Инструкции (см.приложение 3).

I.4. Принятые в Инструкции нормируемые значения величин с указанием "не менее" являются наименьшими, а с указанием "не более" - наибольшими. Все значения "от" и "до" следует понимать включительно, а конкретные значения необходимо принимать на основе технико-экономических обоснований или с учётом опыта эксплуатации и проектирования, исходя из местных условий.

I.5. Принятые в Инструкции термины: "должен", "следует", "необходимо" и производные от них означают, что выполнение данного требования обязательно; "как правило" означает, что данное решение получило преобладающее применение на практике и отступление от него должно быть обосновано; "рекомендуется" означает, что данное решение является одним из лучших, но не обязательным; "допускается" означает, что данное решение принимается в виде исключения как вынужденное.

2. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

2.I. Проектирование электроустановок угольных предприятий осуществляется в составе проекта угольного предприятия в соответствии с "Инструкцией о составе, порядке разработки, согласования и утверждения проектно-сметной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений" СНиП I.02.0I-85[X].

Перечень решаемых задач и глубина их проработки определяются стадией проектирования: технико-экономическое обоснование - "ТЭО" (Технико-экономический расчет - "ТЭР"), "Проект", "Рабочий проект", "Рабочая документация".

2.2. Проектирование электроустановок должно выполняться в соответствии с утвержденным заданием на проектирование строительства (реконструкции) угольных предприятий или их отдельных объектов. Заказчик обязан вместе с заданием на проектирование выдать проектной организации технические условия (ТУ) энергоснабжающей организации на присоединение проектируемого объекта к её сетям и исходные данные для проектирования или по отдельному договору уполномочить проектную организацию действовать от своего имени перед энергоснабжающей организацией по всем вопросам проектирования. В задании на проектирование должна быть оговорена балансовая принадлежность объектов внешнего электроснабжения, согласованная с энергоснабжающей организацией.

2.3. Исходные данные на проектирование и ТУ должны выдаваться на стадиях "ТЭО" ("ТЭР"), "Проект", "Рабочий проект". Одновременно ТУ должны выдаваться на электроснабжение в период строительства.

Исходные данные должны содержать необходимые сведения о существующей системе электроснабжения региона (при новом строительстве), предприятия (при реконструкции) за предшествующий проектированию год: схемы электроснабжения; степень загрузки

трансформаторов, питающих подстанций; состояние и параметры электрических сетей; акты по выбору трасс линий электропередачи внешнего электроснабжения; возможности расширения распредустройств; продолжительность максимума нагрузки в энергосистеме, а также основные данные о проектируемом предприятии: производительность, удельный расход электроэнергии, перечень технологического оборудования, суммарные установленные и расчетные мощности, графики электрических нагрузок и основные решения по электроснабжению, принятые в ТЭО (ТЭР).

2.4. Для получения технических условий на присоединение заказчик или по поручению заказчика проектная организация подает заявку в районное отделение энергоснабжающей организации, к сетям которой предусматривается присоединение проектируемого объекта.

В заявке на получение технических условий, помимо указанных в "Правилах пользования электрической и тепловой энергией" сведений, следует указывать электрическую нагрузку аварийной и технологической брони проектируемого или реконструируемого предприятия. Величину аварийной и технологической брони следует определять по "Методике определения аварийной и технологической брони электроснабжения предприятий угольной промышленности".

2.5. Энергоснабжающая организация после получения заявки от заказчика или проектной организации выдает предварительное условие на электроснабжение проектируемого (реконструируемого) предприятия и технические условия на присоединение потребителей предприятия к сетям энергоснабжающей организации в порядке и сроки, предусмотренные в "Правилах пользования электрической и тепловой энергией".

2.6. Выполнение технических условий, выданных энергоснабжающей организацией, обязательно для заказчика и проектной организации.

Срок действия ТУ должен быть не меньше срока, необходимого на проектирование и строительство (реконструкцию) угольного предприятия и его частей, определенного действующими нормами продолжительности строительства.

Отдельные отступления от ТУ должны предварительно согласовываться проектными организациями с энергоснабжающей организацией, выдавшей ТУ. При этом должно рассматриваться множество технически целесообразных проектных вариантов, на основе технико-экономического сравнения которых принимается окончательное решение.

2.7. На стадии проектирования "ТЭО" ("ТЭР") рассматриваются общие вопросы внешнего и внутреннего электроснабжения угольных предприятий в объеме, достаточном для принятия технических и экономически обоснованных решений и определения стоимостных показателей строительства.

2.7.1. Решения по внешнему электроснабжению принимаются на основании перспективной схемы развития сети данного региона в соответствии с нормативными документами или по рекомендациям специализированных организаций (Энергосетьпроект и др.).

2.7.2. В части внутреннего электроснабжения: определяются электрические нагрузки, расход электроэнергии; принимаются схемные решения по электроснабжению электроприемников промплощадок и горных работ; определяются места установки трансформаторных подстанций и распределительных пунктов, напряжение сетей, питающих отдельные объекты и крупные технологические машины и механизмы; уточняется наличие электрооборудования, необходимого для реализации принятых схемных решений. При необходимости составляется перечень нового электрооборудования, подлежащего разработке и изготовлению. При решении этих вопросов рекомендуется использовать проектные решения, реализованные или разработанные ранее, как дан-

ной, так и другими проектными организациями.

2.8. Принятые в "ТЭО" ("ТЭР") проектные решения, после согласования с энергоснабжающей организацией и утверждения вышестоящей организацией, являются основой для принятия решения на остальных стадиях проектирования.

2.9. На стадии проектирования "Проект" более углубленно решаются те же вопросы, что и на стадии "ТЭО" ("ТЭР"), а также ряд вопросов, необходимых для выбора и заказа основного электрооборудования, компенсации реактивной мощности, организации производства и др.

2.10. Объем, содержание, порядок оформления проектной документации и перечень рассматриваемых вопросов на разных стадиях проектирования должны устанавливаться соответствующими эталонами.

2.11. На стадии проектирования "Рабочий проект": определяются электрические нагрузки по всем электроприемникам, узлам и уровням сети электроснабжения предприятия; выбираются аппаратура управления и защиты, трансформаторы цеховых и участковых подстанций; уточняются трассы воздушных и кабельных линий электропередачи; производятся электрические и механические расчеты всех элементов сети; выбираются способы и средства компенсации реактивной мощности и места их установки; решаются вопросы регулирования режимов электропотребления и учета расхода электроэнергии; разрабатываются рабочие чертежи. Все вопросы должны решаться на уровне рабочей документации в объеме, необходимом для осуществления строительства и эксплуатации объектов электроснабжения.

2.12. Рабочая документация должна разрабатываться в соответствии с очередностью строительства объекта и содержать материалы, необходимые для строительства электротехнических объектов до достижения предприятием полной проектной мощности.

2.I3. На всех стадиях проектирования должны предусматриваться возможность развития предприятия в течение I5 лет после его сдачи в эксплуатацию и последующие реконструкции системы электроснабжения с минимальными затратами трудовых и материальных ресурсов.

2.I4. Исходные данные для проектирования электротехнической части проекта должны выдаваться в электротехнический отдел технологическими отделами через главного инженера проекта в виде задания на проектирование. В задании должны приводиться типы, технические параметры, расчетная мощность и система электропривода основного и вспомогательного технологического оборудования, его расположение на генплане промплощадок и на плане горных работ (в масштабе) и другие необходимые данные. Рекомендуемая форма представления и содержания исходных данных представлена в приложении I.

2.I5. Проектная документация, выполненная на стадиях "ТЭО", "Проект" и "Рабочий проект" (утверждаемая часть, при отступлении от ТУ), должна быть согласована с энергоснабжающей организацией.

Рекомендуется основные принципиальные вопросы, схемные и компановочные решения по внешнему электроснабжению согласовывать с энергоснабжающей организацией в процессе проектирования.

2.I6. На всех стадиях процесса проектирования электроустановок угольных предприятий рекомендуется широко применять вычислительную технику и прикладные программы, прошедшие апробацию в составе типовых подсистем "Системы автоматизированного проектирования угольных предприятий".

3. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Внешнее электроснабжение

3.I. К объектам внешнего электроснабжения, независимо от напряжения, относятся: линии электропередачи (ЛЭП), питающие данное предприятие; ячейки присоединения этих ЛЭП на районной подстанции (ПС); трансформаторные подстанции предприятия, получающие питание от сетей энергосистемы.

При осуществлении питания предприятия от групповой ПС к объектам внешнего электроснабжения, независимо от напряжения, относятся: ЛЭП, питающие групповую ПС; ячейки присоединения этих ЛЭП на районной ПС; групповая ПС; ЛЭП с ячейками присоединения ПС; ПС предприятия, получающего питание от групповой ПС.

3.2. Осуществление сооружения объектов внешнего электроснабжения в проектах должно предусматриваться:

- за счет предприятия, если эти объекты предназначены для питания только данного предприятия;

- за счет долевых участий предприятий пропорционально потребляемой электроэнергии, если объекты предназначены для питания группы предприятий.

3.3. Объекты внешнего электроснабжения по завершении сооружения должны передаваться на баланс энергетического управления предприятия.

В тех случаях, когда от сетей внешнего электроснабжения получают питание предприятия, не принадлежащие к угольной промышленности, или в данном регионе отсутствует указанное выше энергетическое управление, объекты внешнего электроснабжения могут быть переданы на баланс энергоснабжающей организации.

3.4. Обслуживание, ремонт и реконструкцию объектов внешнего электроснабжения должна осуществлять за счет своих средств та орга-

низация, на балансе которой находятся эти объекты.

Не допускается передача в период реконструкции объектов внешнего электроснабжения, находящихся на балансе энергоснабжающей организации, на баланс организации потребителя электроэнергии.

Граница раздела обслуживания должна быть предусмотрена на вводах РУ 6(10) кВ, а при наличии протяженных токопроводов (ЛЭП) - на контактных токопроводах ЛЭП 6(10) кВ.

3.5. В проектах внешнего электроснабжения угольных предприятий предусматривать, как правило, глубокий ввод напряжения 110 кВ и выше. Напряжение 35 кВ применять в обоснованных случаях.

3.6. Проекты объектов внешнего электроснабжения угольных предприятий должны разрабатываться проектными организациями угольной промышленности или специализированными организациями других отраслей по договорам с указанными проектными организациями, по исходным данным, прилагаемым к договорам (техническое задание на проектирование).

3.7. Схемы внешнего электроснабжения предприятия должны проектироваться с учётом покрытия электрических нагрузок на перспективу развития предприятия и субабонентов.

3.8. В протоколах рассмотрения схемных решений внешнего электроснабжения указываются: перечень механизмов с электроприводами напряжением 6 кВ и выше; количество электроэнергии, потребляемое по годам освоения предприятия; долевое участие по финансированию и сроки ввода объектов внешнего электроснабжения, а также объектов энергосистемы, ввод или расширение которых необходимы по условиям обеспечения надежного электроснабжения объектов угольных предприятий.

Надежность электроснабжения

3.9. Для внешнего электроснабжения угольных предприятий проек-

тировать не менее двух цепей питающих ЛЭП. При выходе из строя одной из них, оставшиеся в работе линии должны обеспечить нормальную работу всех электроприёмников предприятия.

Для повышения надежности электроснабжения следует предусматривать кольцевание электрических сетей внешнего электроснабжения.

3.I0. Потребители, отнесенные к аварийной и технологической брони, следует присоединять к резервируемым внешним питающим линиям или к автономным источникам электроснабжения.

3.II. Проектирование системы электроснабжения отдельных технологических объектов, машин и комплексов предприятий угольной промышленности следует выполнять в соответствии с классификацией электроприёмников по нажежности электроснабжения согласно табл.3.I.

Решения, принимаемые в проектах, по обеспечению надежности электроснабжения предприятия в целом должны быть экономически целесообразны и технически осуществимы. Не следует принимать решения, не подтвержденные расчетом.

Расчет надежности систем электроснабжения рекомендуется производить по отраслевым методикам по мере их разработки и утверждения.

3.I2. Питание электроприёмников I, II и III категорий по надежности электроснабжения должно осуществляться в соответствии с ПУЭ.

3.I3. В качестве потребителей-регуляторов электрической нагрузки угольных предприятий могут проектироваться электроприёмники любой категории по бесперебойности электроснабжения, если проектом предусмотрены соответствующие меры, исключающие угрозу для жизни людей и перерывы технологического процесса (дополнительные ёмкости для угля и воды, запасные выходы из шахты во время остановки подъёма и др.) в соответствии с "Методическими рекомендациями по проектированию технологических устройств для регулирования режимов электропотребления на угольных шахтах".

Таблица 3.I

Категории электроприемников
по надежности электроснабжения

Наименование объекта, комплекса	Категория электроприёмника	Примечание
I	2	3
I. Объекты поверхности шахты		
I.I. Людской и грузолодской клетевой подъём по вертикальному стволу	I[x)]	
I.2. Людской и грузолодской подъёмы по наклонному стволу, оборудованные вагонетками	I[x)]	
I.3. Вспомогательный клетевой подъём на вентиляционном стволе	II	
I.4. Угольные подъемы: скиповой, клетевой и конвейерный	II	
I.5. Породные подъемы: скиповой, клетевой и конвейерный	III	
I.6. Аварийно-ремонтный (инспекторский) подъём	III	
I.7. Главные вентиляторные установки шахт	I[x)]	Для шахт негазовых и I категории по метану допускается резервирование питания от РП смежных установок
I.8. Вспомогательные вентиляторные установки шахт III категории и сверхкатегорийных	I[x)]	Допускается резервирование питания от РП смежных установок
I.9. То же, шахт негазовых, I и II категорий по газу	II	
I.I0. Компрессорная станция шахты, где пневмоэнергия является основным видом энергии	I	
I.II. Компрессорная станция шахты, где пневмоэнергия является вспомогательным видом энергии	II	
I.I2. Установка кондиционирования рудничного воздуха, включая компрессор, насосы рассола и оборотного водоснабжения	II	
I.I3. Магистральная перекачная углесосная станция гидрошахты	I	
I.I4. Высоконапорная насосная станция питания гидромониторов гидрошахты	III	

Продолжение табл.3.I

I	2	3
I.I5. Калориферная установка для районов с холодным климатом	I	
То же, для районов с умеренным климатом	II	
I.I6. Установка дегазации угольных пластов	I	
I.I7. Передвижная вакуумнасосная станция на поверхности	II	
I.I8. Технологический комплекс, обогатительная фабрика и сортировка при отсутствии аварийного склада угля	II	
I.I9. То же, при наличии аварийного склада угля	III	
I.20. Канатная дорога, установки по транспортировке породы	III	
I.2I. Прочие установки на поверхности	III	
2. Подземные объекты шахты		
2.I. Центральная подземная подстанция	I x)	
2.2. То же очистного блока	II	
2.3. Главный водоотлив	I	
2.4. Зумпфовый водоотлив	II	
2.5. Участковый водоотлив с притоком воды:		
более 50 $м^3/ч$	II	
до 50 $м^3/ч$	III	
2.6. Гидроподъем в околоствольном дворе, совмещенный с главным водоотливом на гидрошахте	I x)	
2.7. Перекачная углесосная станция на гидрошахте	I	
2.8. Установки подземного транспорта	III	
2.9. Установки для кондиционирования рудничного воздуха	III	
2.I0. Установки очистных и подготовительных работ	III	Электроснабжение тупиковых выработок, проветриваемых ВМП, предусматривать согласно требованиям ПБ
3. Объекты строительства шахты		
3.I. Временная противопожарная насосная станция на поверхности	I	

Продолжение табл.3.I

I	2	3
3.2. Временные подъёмная, вентиляторная, компрессорная, калориферная и котельные установки на поверхности	II	При использовании постоянных установок согласно I. Питание по двум линиям обязательно
3.3. Водоотливная установка в подземной выработке с притоком воды более 50 м^3/ч	II	При использовании постоянных установок для главного водоотлива - согласно п.2.3
3.4. Прочие временные установки на поверхности и в подземных выработках	III	
4. Разрез		
4.I. Электроприёмники добычных, вскрышных и отвальных работ	III	
4.2. Установка гидромеханизации	III	
4.3. Водоотливная насосная станция стационарная	II	
4.4. Водоотливная насосная установка передвижная (в т.ч. плавучая)	III	
4.5. Комплекс погружных, артезианских насосных установок водопонижения на сильнообводненном месторождении	II	
4.6. То же, на остальных месторождениях	III	
4.7. Отдельная водопонижающая насосная установка	III	
4.8. Электрифицированный железнодорожный и конвейерный транспорт угля и породы	III	
4.9. Установки СЦБ электрифицированного железнодорожного транспорта	II	
4.I0. Прочие установки	III	
5. Дренажная шахта разреза		
5.I. ЦШ, клетевой подъём, центральный водоотлив, вентилятор главного проветривания	I$^{x)}$	
5.2. Компрессорная станция	II	
5.3. Прочие установки	III	

Продолжение табл.3.I

I	2	3
6. Обогатительные и брикетные фабрики		
6.I. Электроприёмники сушильной установки, обеспечивающие её безопасную эксплуатацию и сохранность	I[x)]	Уточняется проектной организацией в зависимости от типа установки
6.2. Установки аварийной вытяжки метана надбункерных помещений	II	
6.3. Шламовые насосные станции	II	
6.4. Прочие установки	III	
7. Объекты общего назначения угольных предприятий		
7.I. Котельная установка	I[x)]	
7.2. Противопожарная насосная станция	I	
7.3. Насосные станции хозяйственно-питьевого водоснабжения	II	
7.4. Канализационные насосные станции бытовых сточных вод	II	
7.5. Насосная станция производственных стоков	II	
7.6. Питающие устройства пожарной и охранной сигнализации	I	
7.7. Столовая с количеством посадочных мест:		
- до I00	III	
- от I00 и выше	II	
7.8. Прачечная	III	
7.9. Администкомбинат	III	
7.I0. Диспетчерский пункт	I	
7.II. АСУЭ, АСУТП	I	При необходимости предусмотреть 3-й источник питания (аккум.батарея)
7.I2. Светоограждение копра, отвалов дымовой трубы	I	
7.I3. Все электроустановки, не перечисленные выше	III	

Примечания: I. При наличии технико-экономических обоснований категории электроустановок по надежности, указанные в табл.3.I, могут быть уточнены в сторону повышения.

2. Электроприёмники собственных нужд следует относить к той же категории по надежности, что и основные.

x) Допускается в обоснованных случаях II категория с двумя взаимно резервирующими источниками питания.

3.14. Все элементы системы электроснабжения (основные и резервные) следует проектировать таким образом, чтобы они находились, как правило, под напряжением (под нагрузкой) при нормальных режимах работы электроустановок, а резервные функции выполнялись лишь в аварийных ситуациях, за счет внутренних функциональных запасов.

Проектирование холодного резерва не допускается.

3.15. При проектировании электрических сетей необходимо предусматривать, с учётом режимов работы потребителей, мероприятия и устройства, обеспечивающие качество электроэнергии, соответствующее требованиям ГОСТ 13109-87x. Мероприятия по обеспечению качества электроэнергии должны определяться комплексно, исходя из рациональной технологии и режима производства, а также оптимального решения системы электроснабжения в целом, с учетом как энергетических, так и технологических факторов.

Категории производств и классы зон помещений по взрывопожароопасности

3.16. Определение категорий и классов зон производственных помещений на поверхности угольных предприятий следует производить по "Перечню помещений по взрывопожарной и пожарной опасности и классов взрывоопасных и пожароопасных зон зданий и сооружений поверхности шахт, разрезов, обогатительных и брикетных фабрик".

Главные понизительные подстанции (ГПП)

3.17. Для ГПП напряжением 35 кВ и выше угольных предприятий следует применять, как правило, типовые проектные решения.

Отказ от применения типовых проектных решений должен быть технико-экономически обоснован.

3.I8. Проектирование ГПП и других стационарных подстанций напряжением 35 кВ и выше следует выполнять с учетом норм технологического проектирования понижающих подстанций напряжением 35-750 кВ.

3.I9. Если РУ 6(I0) кВ проектируемой ГПП будет обслуживаться несколькими ведомствами или организациями, рекомендуется предусматривать компановку раздельных зон обслуживания оборудования, или передать ГПП полностью энергоснабжающей организации.

3.20. На ГПП угольных шахт и разрезов следует устанавливать, как правило, два силовых трансформатора с регулированием напряжения под нагрузкой (РПН) с высшим напряжением 35-220 кВ. Мощность каждого из них рекомендуется принимать равной суммарной максимальной нагрузке на период освоения проектной мощности предприятия с учетом перегрузочной способности трансформаторов.

3.2I. Распределительные устройства напряжением 35-220 кВ (РУ 35-220) следует проектировать, как правило, открытыми (ОРУ 35--220). Допускается, при наличии технико-экономических обоснований, проектировать закрытые РУ 35-220 кВ (ЗРУ 35-220).

3.22. Минимальные расстояния от открыто устанавливаемого электрооборудования и ВЛ до источников загрязнения атмосферы должны приниматься в соответствии с "Временными нормами технологического проектирования поверхности угольных и сланцевых шахт, разрезов и обогатительных фабрик" ВНТП4-92. При этом изоляция электрооборудования и ошиновки должны выбираться в соответствии с "Инструкцией по проектированию изоляции в районах с чистой и загрязненной атмосферой".

Источниками загрязнения на поверхности угольных предприятий следует считать:

- для угольных шахт и разрезов: вентиляторная установка, погрузочные бункеры угля и породы, открытый склад угля, отвал породы;

- для обогатительных и брикетных фабрик: погрузочные бункеры угля и породы, вагоноопрокидыватель, отвал породы.

3.23. На стационарных подстанциях (ГПП, бортовые подстанции) с высшим напряжением 35-220 кВ, расположенных в IУ и особом районах по гололёду, следует предусматривать устройства по плавке гололёда в соответствии с "Методическими указаниями по плавке гололёда переменным током".

3.24. В проектах ГПП рекомендуется рассматривать целесообразность установки в РУ 35-220 кВ аппаратуры с элегазовым заполнением и применения сухих кабелей с полиэтиленовой изоляцией на напряжение 35-220 кВ.

Распределительные пункты и стационарные подстанции на промплощадках

3.25. Распределительные пункты напряжением 6(I0) кВ (РП 6(I0) кВ) и стационарные трансформаторные подстанции (ТП 6(I0) кВ), располагаемые на промплощадках угольных предприятий, следует проектировать, как правило, закрытыми.

3.26. РП 6(I0) кВ и ТП 6(I0) кВ рекомендуется проектировать, как правило, встроенными или пристроенными к технологическим помещениям.

Встройку и пристройку ТП к взрывоопасным помещениям проектировать с учетом требований ПБ в угольных и сланцевых шахтах и ПУЭ.

3.27. Кабельный канал, соединяющий помещение дегазационной утановки с помещением ТП (РП), должен проходить за пределами помещений вакуумнасосов.

3.28. Целесообразность сооружения отдельных технологических РП 6(I0) кВ рекомендуется рассматривать при количестве отходящих присоединений не менее 5.

3.29. Для обеспечения необходимой надёжности системы электроснабжения и возможности расширения производства в перспективе без реконструкции РУ 6(10) кВ ТПП и РП 6(10) кВ в проектах следует предусматривать резервные КРУ отходящих присоединений и свободные места для установки в дальнейшем КРУ, исходя из следующих норм:

по одному полностью оборудованному КРУ в РУ 6(10) кВ ТПП и РП и место для установки двух КРУ на каждую секцию шин - при количестве отходящих присоединений до 15;

по два полностью оборудованных КРУ и место для установки четырех КРУ на каждую секцию шин - при количестве отходящих присоединений более 15.

3.30. В ТП 6(10) кВ и РП 6(10) кВ предусматривать к установке, как правило, оборудование комплектной поставки. Установка некомплектного оборудования допускается только при отсутствии оборудования комплектной поставки.

3.31. РУ 6(10) кВ ТПП и РП 6(10) кВ проектировать, как правило, с одинарными сборными шинами. При этом секционирование следует выполнять в тех случаях, когда от данного РУ (РП) предусматривается питание потребителей I и II категорий по надежности электроснабжения, а в обоснованных случаях- для электроприемников III категории.

3.32. ТП с двумя силовыми трансформаторами следует проектировать при питании от нее потребителей I и II категорий по надежности электроснабжения. Проектирование ТП с двумя трансформаторами для питания электроприемников III категории допускается только при наличии технико-экономических обоснований.

3.33. Выбор трансформаторов цеховых ТП следует производить из расчета не менее 80% их загрузки. При питании от ТП потребителей I и II категорий по надежности электроснабжения допускается снизить загрузку трансформаторов до 70-65%. При этом 100% резерв мощности

предусматривать только для потребителей I категории.

3.34. В проектах, как правило, предусматривать питание:

цеховых ТП - по магистральным схемам;

технологических РП 6(10) кВ и электродвигателей напряжением 6(10) кВ - по радиальным схемам.

Питание ТП по радиальным схемам следует проектировать, если к этим ТП присоединены потребители I и II категорий по надежности электроснабжения или при наличии соответствующих технико-экономических обоснований.

Воздушные и кабельные линии электропередачи

3.35. Сооружение воздушных и кабельных линий электропередачи (ЛЭП) напряжением 6-220 кВ, питающих угольные предприятия или их отдельные объекты, расположенные на промплощадках, проектировать согласно ПУЭ и "Единых правил безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом".

При проектировании воздушных ЛЭП на напряжение 35-220 кВ для внешнего электроснабжения угольных предприятий следует учитывать соответствующие нормативные материалы и директивные указания специализированных организаций (Энергосетьпроект и др.).

3.36. ЛЭП, питающие угольные предприятия или их отдельные объекты, расположенные за пределами промплощадок, проектировать, как правило, воздушными. Кабельные ЛЭП предусматривать при наличии соответствующих технико-экономических обоснований.

3.37. Выбор числа и конструктивного исполнения ЛЭП 6-220 кВ, питающих угольные предприятия, следует производить в зависимости от метанообильности, водообильности, климатических условий района размещения шахты и других факторов.

3.37.1. Двухцепная воздушная ЛЭП на опорах, рассчитанных на подвеску проводов напряжением 110 кВ и выше, а также на повышенные

гололедные и ветровые нагрузки (на ступень выше нормативов, установленных в ПУЭ для данного района), рассматривается по условиям надежности электроснабжения как две питающие ЛЭП. Их следует проектировать, как правило, для всех угольных предприятий, за исключением случаев, оговоренных в п. 3.37.2.

Двухцепная ЛЭП на опорах, рассчитанных на подвеску проводов напряжением 35 кВ при питании угольных шахт, рассматривается как одна питающая ЛЭП.

3.37.2. Две одноцепные воздушные ЛЭП проектировать, как правило, для шахт:

отнесенных к сверхкатегорийным по метанообильности и опасным по внезапным выбросам;

расположенных в особом районе по гололеду, в УІ и выше районе по ветру;

с нормальным часовым притоком воды более 300 $м^3$, а также для всех угольных предприятий при прохождении ВЛ по подрабатываемым территориям.

3.37.3. Дополнительную одноцепную ЛЭП от третьего источника питания (энергосистема или автономный источник) проектировать, как правило, для питания следующих объектов угольных предприятий, расположенных на крайнем Севере или в приравненных к нему районах:

котельных и насосов отопления угольных предприятий и поселков при них;

противопожарных насосов;

главных вентиляторных установок шахт;

дегазационных установок шахт;

Помимо этого для группы отдельных или группы расположенных на расстоянии до 10 км друг от друга предприятий, находящихся в районах, не имеющих связи с энергосистемой, а также при недостаточной элект-

рической мощности энергосистем, или при наличии специальных требований к надежности систем электроснабжения, рассматривать варианты сооружения автономных (тепловых, дизельных и др.) электростанций за счет капитальных вложений, предусматриваемых на новое строительство или развитие действующих котельных и электрических сетей района.

3.38. При наличии технико-экономических обоснований допускается по согласованию с Госгортехнадзором и Минтопэнерго России для питания всех угольных предприятий, без исключения, проектировать двухцепную воздушную ЛЭП. При этом опоры для ВЛ 35 кВ следует предусматривать на напряжение 110 кВ.

3.39. Электрические и механические расчеты воздушных ЛЭП, а также выбор опор следует осуществлять согласно ПУЭ.

Выбор изоляции ВЛ производить в соответствии с "Инструкцией по проектированию изоляции в районах с чистой и загрязненной атмосферой".

3.40. Проектирование устройства плавки гололеда на проводах ВЛ в IУ и особом районах следует производить, руководствуясь требованиями ПУЭ, "Руководящих указаний по плавке гололеда на ВЛ напряжением до 20 кВ, проходящих в сельской местности" и "Методическими указаниями по плавке гололеда переменным током".

Вопрос о плавке гололеда должен решаться, в первую очередь, для ВЛ, питающих потребители I категории по надежности электроснабжения.

Устройство плавки гололеда может не предусматриваться на ВЛ напряжением 6(10) кВ, механическая прочность которых обеспечивается под воздействием возможных максимальных внешних нагрузок.

Силовые сети на поверхности

3.41. Силовые сети на промплощадках угольных предприятий следует, как правило, проектировать кабельными линиями и токопроводами. Воздушные линии предусматривать только для питания удаленных

от промплощадок электроустановок.

3.42. В проектах силовых сетей на поверхности угольных предприятий напряжением до I кВ следует предусматривать, как правило, систему с глухозаземленной нейтралью, за исключением тех случаев, которые оговорены в разделах 9, I0 и II настоящей Инструкции.

3.43. Силовые и осветительные кабельные сети напряжением до I кВ проектировать раздельными. Объединение этих сетей допускается для удаленных (более 500 м) электроустановок небольшой мощности.

3.44. Открытую прокладку кабелей следует производить в соответствии с требованиями ПУЭ и ГОСТ. В период строительства допускается прокладка кабелей на промплощадках угольных предприятий на опорах, с подвеской их на тросах.

3.45. Внутриплощадочные кабельные сети рекомендуется прокладывать на надземных кабельных эстакадах и галереях совместно с другими технологическими коммуникациями или отдельно от них. При совмещенной прокладке следует предусмотреть возможность раздельного ремонта сетей.

3.45.I. В случае невозможности прокладки кабелей надземным способом допускается применять подземную прокладку в тоннелях, каналах и траншеях в соответствии с требованиями ПУЭ.

3.45.2. Проектирование совместной прокладки силовых, контрольных и диспетчерских кабелей следует производить в соответствии с требованиями ПУЭ и СНиП П-94-80.

3.45.3. Выбор габаритов кабельных сооружений следует производить, исходя из общего количества кабелей с учетом I5% резерва.

3.46. Для кабелей с металлической оболочкой следует предусматривать защиту от коррозии и блуждающих токов в соответствии с действующими нормативными документами.

3.47. Выбор марок и сечения проводов, кабелей и шин производить

с учетом условий прокладки, допустимых длительных токовых нагрузок при нормальном и аварийном режимах и термической стойкости при режиме короткого замыкания согласно ПУЭ.

3.48. Допустимые длительные токовые нагрузки на кабели, провода и токопроводы принимать согласно ПУЭ, ГОСТ и техническим условиям заводов-изготовителей.

Выбор аппаратов и проводников по условиям короткого замыкания

3.49. Расчет токов короткого замыкания, выбор аппаратов и проводников по условиям короткого замыкания в проектах электроснабжения объектов поверхности угольных предприятий следует производить в соответствии с требованиями ПУЭ.

4. ВЫБОР НАПРЯЖЕНИЯ

4.I. Напряжение питающих и распределительных сетей следует принимать на основе технико-экономических расчетов. При этом критерием выбора величины напряжения является минимум годовых приведенных затрат на сооружение и эксплуатацию электрической сети. Предпочтение следует отдавать напряжению, при котором затраты на электроснабжение ниже на I0-I5%. При равных значениях затрат или их разнице менее I0% предпочтение отдается напряжению, которое широко применяется на практике в данном районе, и при котором облегчена поставка оборудования.

4.2. Выбор напряжения для питания электроустановок угольных предприятий следует производить в соответствии с номинальным напряжением электроприемников технологических установок. Рекомендуется принимать следующие величины напряжения для:

сети внешнего электроснабжения на первых ступенях распределения электроэнергии - II0-220 кВ;

распределительных сетей между удаленными нагрузками на поверхности шахт и мощных передвижных установок разрезов - 35-II0 кВ;

питания внеплощадочных объектов, силовых стационарных и передвижных электроустановок на поверхности угольных предприятий и распределительных сетей шахт и разрезов, а также для электрифицированного железнодорожного транспорта - 6(I0) кВ;

силовых распределительных сетей промплощадок шахт, разрезов и фабрик - 0,38; 6; I0 кВ;

силовых электроустановок в подземных выработках шахт - 0,66; I,I4; 6 и I0 кВ;

питания контактной сети электровозной откатки на поверхности и в подземных выработках шахт - 0,275-0,6 кВ;

стационарных подземных осветительных сетей шахт - 0,22 кВ;

осветительных сетей разрезов - 0,22; 0,38 кВ;

сетей, питающих ручные электрические машины, инструмент и освещение горных выработок шахт - 0,127; 0,22 кВ;

стационарного местного освещения и ручных сетевых светильников в подземных выработках и в помещениях с повышенной опасностью - 0,036; 0,042 кВ.

5. РАСЧЕТ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ НАГРУЗОК И РАСХОДА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Расчет электрических нагрузок

5.1. Расчет электрических нагрузок потребителей угольных предприятий следует производить по отраслевым методикам с учетом стадии проектирования. При этом рекомендуется расчеты производить на ЭВМ с применением прикладных программ, входящих в состав "САПР--уголь".

5.2. На ранних стадиях проектирования ("Проектные проработки", "ТЭО", "ТЭР") расчет электрических нагрузок угольных предприятий рекомендуется производить по методу удельного расхода электроэнергии, исходя из практики эксплуатации и проектирования предприятий, расположенных в районе с аналогичными горно-геологическими и другими условиями. При этом удельные расходы, определенные по аналогам, следует корректировать в соответствии с техническими характеристиками, предполагаемого к применению технологического оборудования.

5.3. На стадиях "Проект" и "Рабочий проект" расчет электрических нагрузок следует производить по каждому технологическому объекту и энергоёмкой установке в отдельности с учетом конкретных условий и режима работы электроприёмников.

В проектах должна быть обоснована необходимость технологической и аварийной брони мощности при ограничениях централизованного

энергоснабжения. При определении электрической мощности аварийной брони необходимо учитывать технические и организационные возможности снижения её величины с учётом режимов работы потребителей-регуляторов.

5.4. Суммирование электрических нагрузок отдельных электроприёмников и технологических объектов во всех узлах (сборных шинах) следует производить с учётом коэффициентов одновременности максимумов нагрузок отдельных электроприёмников и групп. Значения коэффициентов одновременности максимумов нагрузок принимать в соответствии с табл. 5.I.

Таблица 5.I

№№ пп.	Наименование	Подстанция, напряжение на шинах	Коэффициент одновременности
I	2	3	4
	<u>По шахте</u>		
I.	Электроприёмники подземного участка шахты при питании их от ПУПП (УПП)	на шинах 6 кВ ПУПП (УПП)	см.приложение 4
2.	Электроприёмники подземных участков шахты при питании их от РПП-6, при числе ПУПП три и более	на шинах РПП-6	0,65-0,85
3.	Все подземные электроприёмники шахты, питание которых осуществляется от ЦПП	на шинах 6 кВ ЦПП	0,75-0,85
4.	Все поверхностные электроприёмники напряжением 0,38 кВ	на шинах 0,4 кВ ГПП (ТП)	0,7-0,8
5.	Все электроприёмники шахты	на шинах 6 кВ ГПП	0,8-0,9
6.	Все электроприёмники гидрошахты	на шинах 6 кВ ГПП	0,9-0,97
7.	Все электроприёмники шахты или гидрошахты	на шинах 35-II0 кВ ГПП	0,8-0,9
	<u>По разрезу</u>		
8.	Все электроприёмники промплощадки разреза напряжением 0,38 кВ	на шинах 0,4 кВ ГПП (ТП)	0,45-0,55

Продолжение табл. 5.I

I	2	3	4
9.	Электроприёмники вскрышных, добычных и отвальных работ	на шинах 6 кВ ГПП	0,8-0,9
I0.	Все электроприёмники разреза (с электровозной откаткой)	на шинах 35-II0 кВ ГПП	0,75-0,8
	По фабрике		
II.	Электроприёмники при питании от одной подстанции	на шинах 0,4 кВ ТП	0,75-0,85
I2.	Все электроприёмники фабрики	на шинах 6 кВ ГПП	0,8-0,9
I3.	То же	на шинах 35-II0 кВ ГПП	0,8-0,9

Примечания: I. В графе 3 напряжения I0, I50 и 220 кВ условно не приводятся.

2. Нижние значения коэффициента одновременности принимать при количестве присоединений более I5, а верхние - менее 4.

3. Нагрузки технологически связанных электроприёмников суммируются без коэффициента.

А. По шахте

5.5. Расчет электрических нагрузок производить:

по методу коэффициента спроса - для электроприёмников напряжением 0,38-I,I4 кВ, технологических участков и вспомогательных объектов под землей и на поверхности шахты. Для электроприёмников объединенных в группы по технологическим процессам, коэффициенты спроса и мощности принимать по табл. 5.2 и 5.3. При этом значения коэффициента спроса для участков очистных и подготовительных работ применять только в укрупненном расчете нагрузок по этим видам работ по шахте в целом. При более точном расчете нагрузок коэффициент спроса для одного участка определять по формулам

Центрогипрошахта (см. приложение 4);

по технологическим характеристикам и графикам работ для электроприёмников напряжением 6(10) кВ и транспорта (вентиляторы, подъемные машины, насосы, компрессоры, кондиционеры, электровозная откатка и конвейерный транспорт). Для этих электроприёмников допускается производить расчет электрических нагрузок по методу коэффициента спроса при укрупненных расчетах.

Таблица 5.2

Коэффициенты спроса и мощности для основных электроприёмников шахты напряжением 0,4-6 кВ, объединенных по группам, технологическим процессам и цехам[x)]

Наименование	Коэффициент спроса K_c	Коэффициент мощности
I	2	3
Подземные выработки шахт		
I. Очистные работы:		
I.I. Для шахт с пологими пластами	0,4-0,6	0,7
I.2. Для шахт с крутыми пластами	0,4-0,5	0,6
2. Подготовительные работы	0,3-0,4	0,6
3. Участки шахт	-	0,6
4. Участковый водоотлив	0,6-0,7	0,8
5. Откатка:		
5.I. Контактными электровозами	0,45-0,6	0,9
5.2. Аккумуляторными электровозами	0,8	0,9
6. Конвейеры	0,55-0,7	0,7
7. Прочие механизмы	0,5-0,7	0,7
8. Околоствольный двор:		
8.I. Без главного водоотлива	0,4-0,7	0,7
8.2. С учетом главного водоотлива	0,7-0,8	0,8
9. Главный водоотлив	0,7-0,8	0,9

Продолжение табл. 5.2

I	2	3
Поверхность шахты		
I0. Подъемные установки и их собственные нужды:		
I0.I. Скиповых угольных подъемов	0,6-0,8	0,7
I0.2. Скиповых породных подъемов	0,5-0,8	0,7
I0.3. Клетевых подъемов	0,5-0,75	0,7
II. Главные вентиляторы	0,65-0,85	0,7
I2. Компрессорные установки и их собственные нужды:		
I2.I. Компрессоры	0,3-0,5	xx)
I2.2. Собственные нужды с учетом электроприемников системы охлаждения (насосы, вентиляторы, градирни)	0,7-0,8	0,75
I3. Установки кондиционирования воздуха, подаваемого в шахту и их собственные нужды	0,75	0,75
I4. Технологический комплекс	0,6	0,7
I5. Канатная дорога	0,65	0,7
I6. Калориферная	0,7-0,75	0,7
I7. Насосная станция дегазации	0,7-0,8	0,75
I8. Лесной склад	0,35	0,65
I9. Склад угля	0,5	0,7
20. Прочие установки	0,65	0,7

x) Приведенные предельные значения K_c уточняются в конкретных условиях работы электроприемников.

xx) Принимать номинальные значения коэффициента мощности.

Таблица 5.3

Коэффициенты спроса и мощности для вспомогательных объектов шахт, разрезов и обогатительных фабрик с электроприемниками напряжением 0,38 кВ, объединенных по группам, технологическим процессам и цехам x)

Наименование	Коэффициент спроса K_c	Коэффициент мощности
I. Погрузка угля в железнодорожные вагоны	0,55	0,7
2. Насосная станция:		
2.I. Противопожарная	0,75	0,75
2.2. Хозяйственного водоснабжения	0,75	0,75
2.3. Технической воды	0,75	0,75
2.4. Стока фекальных вод	0,7	0,75
2.5. Очистки шахтных вод	0,75	0,75
3. Котельная	0,7	
4. Механические мастерские	0,3	0,65
5. Адмбыткомбинат	0,6	0,7
6. Маневровые железнодорожные установки	0,65	0,7
7. Прочие мелкие установки	0,6	0,7

x) Значения K_c рекомендуется корректировать в конкретных условиях.

Методика расчета электрических нагрузок приведена в руководящем техническом материале "Расчет и построение систем электроснабжения угольных шахт".

Б. По разрезу

5.6. Расчет электрических нагрузок производить:

по методу удельного расхода электроэнергии, определяемому по технологическим характеристикам и коэффициенту формы графика на-

нагрузки - для экскаваторов, отвалообразователей, отвальных мостов, конвейеров, железнодорожного транспорта, буровых станков, компрессоров, установок гидромеханизации и водоотлива;

по методу коэффициента использования - для остальных электроприёмников.

Методика расчета электрических нагрузок и значения расчетных коэффициентов приведены в руководящем техническом материале (РТМ) "Расчет и построение систем электроснабжения угольных разрезов" РТМ I2.25.006-90.

5.7. Средние, максимальные и пусковые электрические нагрузки электрифицированного железнодорожного транспорта следует определять с учетом условий работы транспорта (профиль пути, состав поездов, график движения, тип и мощность локомотива и др.).

Для ориентировочных расчетов мощности тяговых подстанций допускается определять её по кривым, приведенным на рис. I.

В. По обогатительным и брикетным фабрикам

5.8. Расчет электрических нагрузок производить:

по расчетным технологическим графикам - для электроприемников напряжением до и выше I кВ энергоемких технологических машин и механизмов;

по методу коэффициента спроса - для электроприемников напряжением до I кВ остальных объектов, объединенных по технологическим процессам, комплесам и группам.

5.9. Значения коэффициентов спроса и мощности следует принимать по табл. 5.4.

Таблица 5.4

Наименование комплекса или установки	Коэффициент спроса K_c	Коэффициент мощности
I	2	3
I. Главный корпус	0,65	0,75

Продолжение табл. 5.4

I	2	3
2. Дробильный корпус	0,6	0,7
3. Яма привозных углей, углеприемные устройства, склады, погрузочные пункты, бункеры, толкатели	0,5-0,6	0,7
4. Сушильный корпус	0,65	0,75
5. Радиальные сгустители	0,65	0,8
6. Шламовое хозяйство	0,7	0,75
7. Проборазделочная, химлаборатория	0,5	0,75
8. Опрокидыватели	0,55-0,6	0,65-0,7
9. Дозировочно-аккумулирующие бункеры	0,65	0,75
I0. Установка для нанесения пленки	0,55	0,7
II. Транспорт топлива на котельную	0,7	0,75
I2. Конденсатонасосная	0,75	0,75
I3. Мазутонасосная и установка для ввода жидких присадок	0,6	0,7
I4. Отделение фильтрпрессов	0,65	0,8
I5. Прием и плавление связующего	0,75	0,8
I6. Сушильно-прессовое отделение	0,65	0,75
I7. Транспорт сушенки и брикетов	0,7	0,75
I8. Охладительное отделение	0,6	0,7
I9. Фильтровальная установка с насосной	0,75	0,75
20. Насосная осветленной воды у хвостохранилища и производственных стоков	0,7	0,75
2I. Централизация стрелок и сигналов на железнодорожных станциях	0,6	0,7
22. Автоматическая телефонная станция (узлы связи)	I,0	0,7
23. Насосная станция шламовых вод, хозбытстоков, перекачки реагентов, противопожарной и хозпитьевой воды	0,75	0,75
24. Насосная дизтоплива	0,6	0,7
25. Топливо-раздаточная колонка	0,7	0,7
26. Перегрузочная станция	0.7	0,75
27. Бункеры сортового и мелкого концентрата	0,65	0,7
28. Маневровое устройство	0,65	0,7
29. Котельная	0,7	0,75
30. Адмбытткомбинат	0,6	0,7
3I. Компрессорная	0,6	0,7
32. Столовая	0,8	0,9
33. Прочие мелкие установки	0,6	0,7

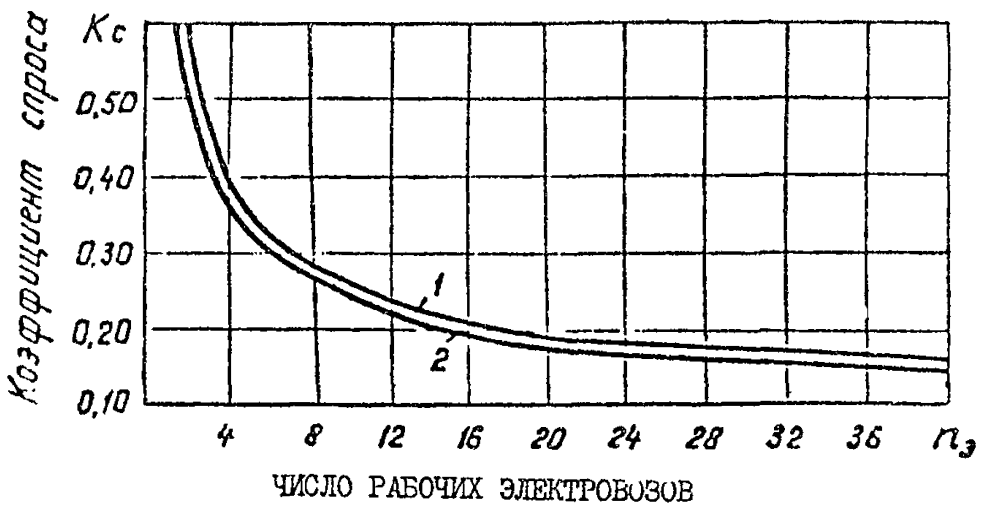


Рис. 1. Кривые коэффициентов спроса для определения рабочей мощности тяговых подстанций:

1 - при глубине разработок до 150 м;
2 - то же, более 150 м

Электроосвещение

5.IO. Расчет электрических нагрузок освещения объектов угольных предприятий следует производить по методу коэффициента спроса.

Значения коэффициентов спроса и мощности по объектам принимать по табл. 5.5.

Таблица 5.5

Наименование	Коэффициент спроса K_c	Коэффициент мощности x)
I. Наружное освещение промплощадок шахт, разрезов и фабрик	I,0	I,0
2. Наружное освещение дорог и горных работ разрезов	I,0	I,0
3. Внутреннее освещение:		
3.I. Мелких зданий производственного характера	I,0	I,0
3.2. Производственных зданий, состоящих из отдельных крупных пролетов	0,95	I,0
3.3. Производственных зданий, состоящих из ряда отдельных помещений	0,85	I,0
3.4. Библиотек, зданий административного назначения и помещений общественного питания	0,9	0,95
3.5. Лечебных, детских и учебных учреждений, конторско-бытовых и лабораторных зданий	0,8	0,95
3.6. Складских зданий и электрических подстанций	0,6	I,0
4. Аварийное освещение	I,0	I,0
5. Освещение жилых поселков	0,75	0,8-0,9
6. Линии, питающие отдельные групповые щитки	I,0	I,0

x) При использовании светильников с газоразрядными лампами значения коэффициента мощности принимать в зависимости от типов ламп.

Расчет расхода электроэнергии

5.II. Расчет расхода электроэнергии по угольным предприятиям на ранних стадиях проектирования, до разработки программных средств на ЭВМ, допускается производить, как правило, исходя из расчетного максимума и годового числа часов использования максимума нагрузки.

Годовые числа часов использования максимума нагрузок по предприятиям принимать в пределах, указанных в табл. 5.6.

5.I2. Расчет расхода электроэнергии на угольных предприятиях на стадиях проектирования "Проект" и "Рабочий проект" следует производить по технологическим процессам, исходя из технологических характеристик и графиков работы электропотребителей в соответствии с "Инструкцией по расчету норм расхода электроэнергии в угольной промышленности".

5.I3. При расчете расхода электроэнергии следует учитывать её снижение за счет принятых мер по экономии и регулированию режимов электропотребления.

Определение заявляемой мощности следует производить с учетом регулирования режимов электропотребления.

Таблица 5.6

Наименование	Годовое число часов использования максимума нагрузки $T_м$
I	2
По шахтам	
I. При трех рабочих и одной ремонтной сменах по 6 ч и 300 рабочих днях:	
I.I. Шахты с пологими пластами	4000-4700
I.2. Шахты с крутыми пластами	4200-4800
I.3. Гидрошахты	4900-5300

Продолжение табл. 5.6

I	2
По разрезам	
2. При трех сменах по 8 ч и:	
2.I. 357 рабочих днях	4700-5100
2.2. 300 рабочих днях	3500-4000
3. Установки гидромеханизации	2700-3000
По обогатительным фабрикам	
4. При трех рабочих сменах по 7 ч и 300 рабочих днях:	
4.I. ЦОФ	4500-4800
4.2. ГОФ	4300-4600
4.3. ОФ	4200-4500
4.4. Обогатительная установка	4000-4200

Примечание. Значения $T_м$ принимать в зависимости от среднего коэффициента использования и спроса по принципу: минимальным значениям коэффициентов соответствуют минимальные, а максимальным - максимальные значения числа часов использования максимума нагрузки.

6. КОМПЕНСАЦИЯ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ

6.I. Проектирование компенсации реактивной мощности (КРМ) в электрических сетях угольных предприятий следует выполнять в соответствии с руководящими техническими материалами по проектированию компенсации реактивной мощности в электрических сетях промышленных предприятий.

6.2. Способы и средства КРМ следует принимать на основании технико-экономических расчетов с учетом требований энергоснабжающих организаций.

6.3. При проектировании КРМ следует максимально учитывать генерацию реактивной мощности синхронными электродвигателями горных машин и механизмов путем регулирования их возбуждения.

6.4. Для КРМ рекомендуется предусматривать установку статических компенсирующих устройств с автоматическим регулированием генерируемой ими мощности.

В низковольтных распределительных пунктах технологических комплексов, работающих круглосуточно и имеющих спокойный график нагрузки в течение суток, допускается установка средств компенсации реактивной мощности без автоматического регулирования.

6.5. В проектах электроснабжения угольных предприятий рекомендуется предусматривать КРМ на каждой ступени распределительной сети, в том числе и подземной.

6.6. В узлах сети угольных предприятий с нелинейными нагрузками в качестве средств КРМ следует применять реактированные конденсаторные батареи (КБ) или фильтро-компенсирующие устройства. Применение незащищенных КБ не допускается.

7. ВЫБОР ПОДСТАНЦИЙ И ТРАНСФОРМАТОРОВ

7.1. Выбор мощности трансформаторов ППП следует производить по суммарной максимальной нагрузке предприятия с учетом компенсации реактивной мощности.

При длительных сроках строительства и постепенном росте электрических нагрузок следует рассматривать вопрос о целесообразности дифференциации мощности трансформаторов по стадиям строительства. При этом установка на ППП трансформаторов меньшей мощности с последующей их заменой решается по результатам технико-экономических расчетов.

7.2. Размещение трансформаторных подстанций на угольных

предприятиях следует производить в соответствии с распределением электрических нагрузок по технологическим комплексам с учетом минимальных потерь электроэнергии в распределительных сетях.

7.3. Предельную мощность трансформаторов понизительных подстанций напряжением 6(10)/0,4(0,7) кВ рекомендуется принимать не более 1600 кВА. Возможность установки трансформаторов большей мощности определяется при конкретном проектировании, исходя из технико-экономической целесообразности.

8. ЗАЩИТА, УПРАВЛЕНИЕ, ПРОТИВОАВАРИЙНАЯ АВТОМАТИКА И УЧЕТ РАСХОДА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

8.1. Релейную защиту и автоматику (РЗА) электроустановок угольных предприятий следует проектировать в соответствии с ПУЭ, "Правилами безопасности в угольных и сланцевых шахтах" и руководящими указаниями по релейной защите.

8.2. В проектах электроснабжения угольных предприятий следует предусматривать защиту от однофазных замыканий на землю:

сетей напряжением до 10 кВ, предназначенных для питания электроприемников подземных объектов угольных шахт;

сетей напряжением до 35 кВ открытых горных работ (см. раздел 10);

сетей напряжением до и выше 1 кВ объектов промплощадки обогатительных и брикетных фабрик (в объеме, предусмотренном ПУЭ и "Правилах безопасности на предприятиях по обогащению и брикетированию углей (сланцев)".

8.3. Проектирование устройств контроля изоляции и защиты от токов утечки на землю в поверхностных сетях с изолированной нейтралью напряжением до 1 кВ выполнять в соответствии с ПУЭ.

8.4. Управление коммутационными аппаратами ПС с районных диспетчерских пунктов энергоуправлений или энергосистем предусматривать с помощью устройств телемеханизации.

Управление КРУ напряжением 6(10) кВ может осуществляться как местное, так и дистанционное.

8.5. Объем телемеханизации и автоматики в системе электроснабжения угольных предприятий в каждом конкретном случае должен определяться задачами диспетчерского управления в соответствии с "Руководящими указаниями по выбору объемов информации, проектированию системы сбора и передачи информации в энергосистемах"с учетом ТУ энергоснабжающих организаций.

8.6. При выполнении проектов электроснабжения шахт и разрезов с развитым энергетическим хозяйством следует рассматривать целесообразность автоматизированного управления электроснабжением в рамках АСУЭ. В случае необходимости АСУЭ рекомендуется предусматривать устройства, обеспечивающие передачу информации, достаточной для:

осуществления постоянного автоматического контроля за состоянием системы, режимами работы оборудования и положением основных коммутационных аппаратов;

осуществления оперативных переключений по программе или по команде энергодиспетчера в нормальных режимах, в аварийных ситуациях и в востановительный период;

выдачи уставок регуляторам напряжения и регулируемым устройствам компенсации реактивной мощности;

составления балансов активной и реактивной мощностей, в т.ч. в часы максимума и минимума нагрузки энергосистемы;

определения совмещенной 30-ти минутной нагрузки предприятия в часы максимума нагрузки энергосистемы;

автоматизированного коммерческого и технического учета расхода электроэнергии по предприятию в целом и по его производственным подразделениям.

Указанные устройства должны включаться в пусковой комплекс и

вводиться в действие одновременно с основным технологическим оборудованием.

8.7. Для ввода резервного питания и повторного включения при отключении сети ложными действиями средств защиты допускаются АПВ и АВР однократного действия, при условии соблюдения дополнительных требований, приведенных в ПБ в угольных и сланцевых шахтах, а также в разделе IO и пп. 8.8-8.II настоящей Инструкции.

8.8. Запрет на действие устройств электроавтоматики предусматривать в следующих случаях:

а) на устройства АПВ, установленные на выключателях, питающих линии к ЦПП, при остановке главных вентиляторов;

б) на устройства АПВ и АВР, установленные на выключателях отходящих присоединений ЦПП, при длительных (более 3 мин.) перерывах питания;

в) на устройства АПВ, установленные на выключателях линий, проложенных в тупиковых выработках и на исходящей струе на участках очистных забоев или подготовительных выработках шахт, опасных по газу, при отключении выключателей устройствами контроля проветривания и газовой защиты, а также при длительных (более 3 мин.) перерывах питания.

8.9. Необходимость и объем применения АПВ для электроустановок поверхности угольных предприятий определяются в соответствии с требованиями ПУЭ.

8.IO. На подстанциях и распределительных пунктах, питающих потребители I категории по надежности электроснабжения, АВР следует предусматривать на всех ступенях распределения электроэнергии.

8.II. Устройство АПВ на ЛЭП, питающих подземные электроустановки, должно срабатывать с выдержкой времени на включение не ме-

нее 0,2 с. Если собственное время включения выключателя составляет не менее 0,2 с, то устройства АПВ могут срабатывать без выдержки времени.

8.12. В проектах следует предусматривать следующие виды управления, в том числе с пульта энергодиспетчера или центрального диспетчерского пункта.

По шахте

а) местное ручное управление (включение и отключение) всеми КРУ 6(10) кВ ЦПП;

б) автоматическое однократное повторное включение (АПВ) всех присоединений ЦПП;

в) автоматическое включение секционных КРУ (АВР);

г) дистанционное управление: вводными КРУ; КРУ на кабелях, питающих ЦПП; КРУ на кабелях, питающих главную и вспомогательную вентиляторные установки.

По разрезу

дистанционное управление КРУ на присоединениях, питающих водоотливные насосные станции и водопонижающие насосные установки.

По обогатительной и брикетной фабрикам

дистанционное управление КРУ, питающими электроприемники 6 кВ и вводными КРУ 6 кВ.

8.13. Управление автоматическими выключателями, установленными на присоединениях напряжением 0,4 кВ, проектировать, как правило, ручное.

8.14. Выполнение проводок цепей управления, защиты, сигнализации и т.п. на поверхности проектировать в соответствии с ПУЭ и "Правилами безопасности на предприятиях по обогащению и брикетированию углей (сланцев)".

Защита от атмосферных перенапряжений, блуждающих токов и коррозии

8.I5. Защиту от атмосферных перенапряжений электроустановок, расположенных на поверхности угольных предприятий, проектировать в соответствии с ПУЭ.

8.I6. Защиту от блуждающих токов на поверхности угольных предприятий проектировать в соответствии с ПУЭ.

8.I7. Защиту от коррозии проектировать в соответствии со СНиП 3-04.03-85 "Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии" и ГОСТ 9.602-89 "Единая система защиты от коррозии и старения. Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии".

Измерение и учёт расхода электроэнергии

8.I8. Проектирование электрических измерений и учета расхода электроэнергии на угольных предприятиях следует выполнять в соответствии с ПУЭ, "Правилами пользования электрической и тепловой энергией", "Инструкцией по расчету норм расхода электроэнергии в угольной промышленности" и "Указаниями по регулированию режимов электропотребления на предприятиях угольной промышленности".

8.I9. Устройства учета расхода электроэнергии должны выполнять следующие функции:

фиксировать получасовой максимум активной (Рм) и реактивной нагрузки в часы максимума (Q_1) и минимума (Q_2) активной нагрузки энергосистемы;

определять количество электроэнергии, получаемой от энергоснабжающей организации (коммерческий учет);

учитывать расход электроэнергии по энергоемким установкам, участкам,

контролировать выработку и потребление реактивной энергии по всему предприятию в целом и по отдельным крупным потребителям.

8.20. В качестве устройств автоматического учета расхода электроэнергии рекомендуется применять серийные информационно-измерительные системы типа ИИСЭ-3 или аналогичные им.

8.2I. Измерение электрических величин на объектах электроснабжения предусматривать согласно табл. 8.I.

Таблица 8.I

Наименование объекта	Характер измерения	Место измерения
I	2	3
ГПП, основной технологический РП 6(I0) кВ	Измерение напряжения	I. На сборных шинах 6(I0) кВ отдельно на каждой секции 2. На сборных шинах 0,23-0,4 кВ отдельно на каждой секции 3. На сборных шинах постоянного тока отдельно на каждой секции 4. На стороне 35-220 кВ допускается не предусматривать, если установка трансформаторов напряжения не требуется для других целей
	Контроль изоляции	На сборных шинах 6(I0) кВ
	Измерение переменного тока	I. На всех присоединениях 6(I0) кВ 2. На присоединениях конденсаторных установок - в каждой фазе 3. На присоединениях 0,4 кВ - там, где это необходимо для систематического контроля технологического процесса или оборудования
	Измерение постоянного тока	На вводах щита постоянного тока
	Расчетный учет расхода электроэнергии	I. На границах раздела сетей потребителя и энергоснабжающей организации - активной и реактивной энергии

Продолжение табл. 8.I

I	2	3
		2. На присоединениях 6(I0) кВ субабонентов - активной энергии
	Технический учет расхода электроэнергии	I. На присоединениях 6(I0) кВ линий, понизительных трансформаторов, асинхронных двигателей - активной энергии
		2. На присоединениях 6(I0) кВ синхронных электродвигателей - - активной и реактивной энергии
		3. На присоединениях 6(I0) кВ конденсаторных установок - реактивной энергии
	Фиксация получасового максимума нагрузки	I. На вводах 6(I0) кВ каждой секции сборных шин
		2. На присоединениях субабонентов, рассчитывающихся по двухставочному тарифу
ГПП	Измерение активной мощности	I. На двухобмоточных понижающих трансформаторах 35-220 кВ - - со стороны низшего напряжения
		2. На трехобмоточных понижающих трансформаторах 35-220 кВ - - со стороны среднего и низшего напряжений
Технологический РП 6(I0) кВ	Измерение напряжения	I. На сборных шинах 6(I0) кВ - - отдельно на каждой секции
		2. На сборных шинах 0,4 кВ - - отдельно на каждой секции
	Контроль изоляции	На сборных шинах 6(I0) кВ
	Измерение переменного тока	I. На всех присоединениях 6(I0) кВ
		2. На присоединениях конденсаторных установок - в каждой фазе
		3. На присоединениях 0,4 кВ - - там, где это необходимо для систематического контроля технологического процесса или оборудования
	Технический учет расхода электроэнергии	I. На присоединениях 6(I0) кВ синхронных электродвигателей - активной и реактивной энергии

Продолжение табл. 8.I

I	2	3
		2. На присоединениях 6(I0) кВ линий, трансформаторов, асинхронных электродвигателей - - активной энергии
		3. На вводах 6(I0) кВ - активной и реактивной энергии
		4. На присоединениях 6(I0) кВ конденсаторных установок - - реактивной энергии
ЦПП, РПП-6 и ПУПП		5. На присоединениях 6(I0) кВ
		6. На вводах ПУПП
Трансформаторная подстанция, низковольтный распредпункт	Измерение напряжения	На сборных шинах 0,4 кВ-отдельно на каждой секции
	Измерение тока	На присоединениях 0,4 кВ-там, где это необходимо для систематического контроля технологического процесса или оборудования

Примечание. Учет расхода электроэнергии в ЦПП, РПП-6 и ПУПП осуществляется по мере освоения необходимых технических средств.

9. ЭЛЕКТРОУСТАНОВКИ УГОЛЬНЫХ ШАХТ

9.I. Подземное электроснабжение

9.I.I. Схемой электроснабжения подземных электроприемников шахт должно предусматриваться обособленное от сети поверхности питание их при напряжении 6(I0) кВ с применением для этой цели специальных трехобмоточных, двухобмоточных с расщепленной обмоткой или разделительных трансформаторов.

Питание электродвигателей водоотливных установок мощностью I250 кВт и более допускается осуществлять от подстанции поверхности. При этом должны быть соблюдены требования "Правил безопасности в угольных и сланцевых шахтах" по ограничению мощности короткого замыкания в подземной сети.

9.I.2. В проектах электроснабжения шахт следует предусматривать селективную защиту от однофазных замыканий на землю в подземных кабельных сетях напряжением 6(I0) кВ. Защиту от утечек тока на землю в этих сетях применять в случаях, предусмотренных Инструкциями к §§ 393 и 395 Правил безопасности. Защиту от утечек тока на землю также предусматривать в подземных силовых и осветительных сетях напряжением выше 42 В до I,I4 кВ в соответствии с требованиями Правил безопасности.

9.I.3. Питание всех подземных электроприемников шахт должно осуществляться, как правило, через центральные подземные подстанции (ЦПП), либо высоковольтные распределительные пункты (РПП 6--I0 кВ). Допускается при технико-экономическом обосновании питание электроприемников участков очистных и подготовительных работ непосредственно с поверхности через временные скважины при неглубоком (до 200 м) залегании пластов, а также при отсутствии в пределах отрабатываемого шахтного поля пахотных земель. Это требование не распространяется на стационарные энергетические скважины, используемые для питания ЦПП горизонта, крыла или шахты в целом.

9.I.4. Питание ЦПП следует предусматривать не менее, чем по двум кабельным линиям от двух независимых источников. При выходе из строя одной из питающих линий, оставшиеся в работе должны обеспечить питание 100% нагрузки всех электроприемников с учетом допустимой перегрузки.

9.I.5. При наличии на шахте двух и более ЦПП, в том числе расположенных на различных горизонтах, питание их следует предусматривать, как правило, по радиальным схемам.

Допускается в качестве одной из питающих линий использовать перемычки между двумя ЦПП, присоединенными к взаимно резервирующим секциям шин ГПП.

9.I.6. На линиях, питающих ЦПП, РПП 6(I0) кВ,и на отходящих присоединениях, за исключением линий, питающих УПП и ПУПП на пластах опасных по внезапным выбросам и суфлярам, допускается применять АПВ и АВР однократного действия(см. п.8.8).

9.I.7. При проектировании разветвленных схем питания подземных электроустановок, расположенных на нескольких участках (в пределах одной панели или этажа), рекомендуется применять схему с одним РПП 6(I0) кВ.

9.I.8. В подземных выработках следует предусматривать, как правило, раздельную работу силовых трансформаторов.

9.I.9. В местах расположения электрооборудования следует предусматривать автоматический контроль метана в соответствии с требованиями "Правил безопасности в угольных и сланцевых шахтах" и "Временного руководства по оборудованию и эксплуатации систем аэрогазового контроля в угольных шахтах (АГК)".

9.I.I0. Не допускается проектирование в подземных выработках коммутационных и пусковых аппаратов и трансформаторов, содержащих трансформаторное масло.

9.I.II. Проектирование схем контактных сетей электровозной откатки следует выполнять в соответствии с "Временным руководством по монтажу и эксплуатации контактных сетей подземного транспорта".

Стволовые кабели

9.I.I2. Ввод кабелей в ствол предусматривать, как правило, через специальное окно в шейке ствола глубиной заложения не менее I м. Размеры окна для ввода кабелей должны определяться количеством прокладываемых в стволе кабелей. При общем числе прокладываемых кабелей более I0 допускается сближение кабелей в окне шейки ствола и при прокладке их по стволу до 50 мм. Допускается совмещение кабельного канала с трубным и ввод кабелей в ствол непосредственно из надшахтного здания. При этом не допускается соприкосновение конструкций крепления силовых кабелей с жесткими проводниками и растрелами.

Сопряжение дна кабельного канала с внутренней поверхностью ствола следует выполнять по кривой с наименьшим допустимым для прокладываемых кабелей радиусом изгиба.

9.I.I3. Кабели должны выбираться из условия перегрузки в аварийных режимах до I5% x).

Длительно допустимые токовые нагрузки на стволовые кабели принимать по аналогии с п.3.48.

Минимальное сечение силовых кабелей, прокладываемых в стволах, независимо от их нагрузки, принимать равным 35 мм^2, а максимальное - 240 мм^2.

9.I.I4. Прокладку силовых кабелей производить, как правило, в стволах, оборудованных клетевыми подъемами, по трубному отделению. Не допускается прокладка кабелей с торцевой стороны клетей

---

x) Под аварийным режимом следует понимать выход из строя любого элемента одной из взаимно резервирующих линий питающей сети.

Для крепления стволовых кабелей следует применять специальные конструкции [xx].

Взаимно резервирующие кабельные линии прокладывать на противоположных сторонах ствола. При невозможности выполнения этого условия допускается прокладка их по одной стороне ствола на расстоянии между ними не менее I м.

9.I.I5. При прокладке в стволах силовых и контрольных кабелей предусматривать:

минимальное расстояние от силовых кабелей до наиболее выступающих частей подъемных сосудов-не менее 500 мм, до трубопроводов - не менее 200 мм, а в местах пересечения кабелей с трубопроводом - не менее 50 мм;

крепление кабелей на каждой конструкции в количествах: силовых - не более 4 и контрольных - не более 6 кабелей; при этом количество резервных мест для прокладки должно быть не менее 50%;

установку на кабелях соединительных муфт (при необходимости) с размещением их на ближайших горизонтах или в специальных нишах в стволе (при отсутствии промежуточных горизонтов), предусмотренных заблаговременно при проходке ствола.

9.I.I6. Расстояние между местами закрепления кабелей принимать:

в вертикальных стволах - до 6,5 м;

в наклонных выработках (более 45°) - до 3 м;

в скважинах - до 2,5 м.

Горизонтальное расстояние в свету при прокладке кабелей в вертикальных стволах и наклонных (более 45°) выработках принимать:

между силовыми кабелями - не менее I00 мм;

между силовыми и контрольными - не менее 200 мм.

---

xx) Типовой проект. Серия 4.40I-5 "Узлы крепления кабелей в вертикальных и наклонных шахтных стволах и протяженных горных выработках", разработчик - институт "Южгипрошахт".

Центральные подземные подстанции (ЦПП)

9.I.I7. ЦПП следует проектировать с двумя вводами и одним распределительным устройством 6(I0) кВ, состоящим из двух секций шин. При количестве вводов в ЦПП четыре и более предусматривать два и более самостоятельных РУ 6(I0) кВ (каждое РУ на два ввода). Каждая вводная кабельная линия может состоять из двух кабелей, если их присоединение предусмотрено конструкцией КРУ.

9.I.I8. Присоединение питающих кабелей к РУ 6(I0) кВ ЦПП предусматривать только через вводное КРУ. Соединение секций РУ 6(I0)кВ между собой осуществлять через секционное КРУ.

9.I.I9. Каждая секция ЦПП должна иметь по одному резервному КРУ, полностью оборудованному и присоединенному к шинам 6(I0) кВ, и по одному свободному месту для установки КРУ в дальнейшем.

9.I.20. Для питания электроустановок околоствольного двора напряжением до I,I4 кВ в ЦПП следует предусматривать установку двух силовых понижающих трансформаторов (передвижных подстанций). Мощность каждого из них должна быть рассчитана на I00% нагрузки электроприемников с учетом перегрузочной способности трансформатора. При отсутствии в околоствольном дворе потребителей I и II категорий по надежности электроснабжения допускается устанавливать один понижающий трансформатор.

9.I.2I. Допускается стационарная установка вне камер сухих передвижных трансформаторных подстанций, а также КРУ во взрывобезопасном исполнении. При этом электрооборудование должно быть надежно защищено от механических повреждений.

9.I.22. Камеры ЦПП следует, как правило, совмещать с тяговыми подземными подстанциями (ПрПП) при условии расположения их в пределах околоствольного двора. При наличии на горизонте водоотливного комплекса рекомендуется камеру ЦПП располагать в непосредственной близости от насосной камеры.

Распределительные подземные пункты высокого напряжения (РПП 6(10)кВ)

9.I.23. Для распределения электроэнергии напряжением 6(10) кВ в шахтах с большой протяженностью горных выработок рекомендуется проектировать подземные распределительные пункты высокого напряжения (РПП 6(10) кВ).

9.I.24. РПП 6(10) кВ следует располагать, как правило, на свежей струе воздуха.

Допускается размещать РПП в выработках на исходящей струе воздуха, кроме тупиковых подготовительных выработок, сверхкатегорийных шахт и пластов, опасных по внезапным выбросам газа, при соблюдении требований Правил безопасности.

9.I.25. Для питания электроустановок напряжением до I,I4 кВ, расположенных вблизи РПП 6(10) кВ, рекомендуется предусматривать установку трансформатора или передвижной подстанции. Количество понижающих трансформаторов в РПП 6(10) кВ принимать по аналогии с п. 9.I.20.

9.I.26. Количество линий, питающих РПП 6(10) кВ следует принимать с учетом обеспечения надежности электроснабжения подключаемых к нему потребителей. При этом питание РПП 6(10) кВ, обслуживающего два и более очистных забоев, рекомендуется осуществлять по двум кабельным линиям. Количество резервных КРУ и свободных мест для их установки предусматривать по аналогии с п.9.I.I9.

Схемы питания РПП 6(10) кВ приведены на рис.2 и 3.

Подземные участковые передвижные подстанции (ПУПП)

9.I.27. Для питания подземных электроприемников напряжением до I,I4 кВ на участках шахты следует применять ПУПП.

9.I.28. ПУПП рекомендуется располагать возможно ближе к потре-

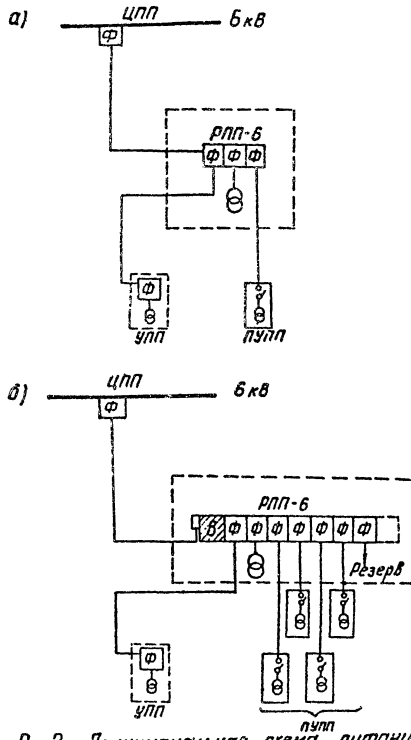


Рис.2. Принципиальная схема питания РПП-6 при количестве присоединений: а) до 3-х ; б) от 4-х до 7-и

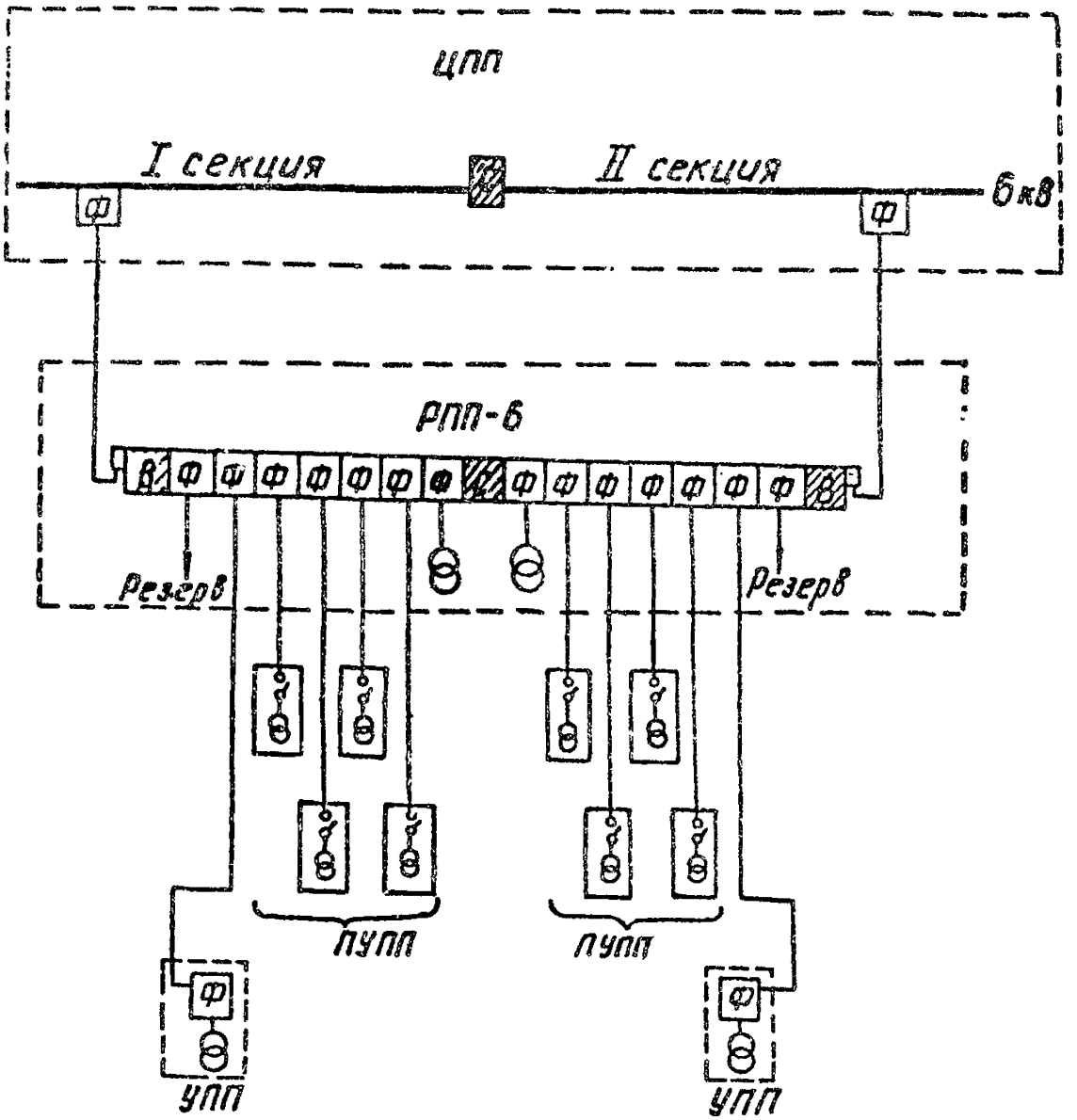


Рис. 3. Принципиальная схема питания РПП-6 при количестве присоединений свыше 7ми

бителям электроэнергии и размещать, как правило, в тупиковых заездах, в промежуточных штреках, сбойках и других выработках, где ПУПП надежно защищена от наезда транспортных средств. Расстояние от ПУПП до подвижного состава принимать не менее 800 мм.

Установку ПУПП в нишах или уширении выработок предусматривать только при невозможности установки их непосредственно в выработке. При этом шаг передвижки ПУПП принимать в зависимости от конкретных условий, в пределах не более 250-300 м. Большие расстояния допускаются при незначительной мощности электроприемников и обосновываются расчетами.

9.I.29. Место установки ПУПП необходимо обеспечить электрическим освещением.

9.I.30. Питание передвижных подстанций, обеспечивающих электроэнергией технологически связанные машины участка, допускается осуществлять по одному кабелю 6(I0) кВ от КРУ, установленного в ЦПП (РПП). При этом число трансформаторов на одном присоединении не должно превышать трех.

9.I.3I. Разъединитель на стороне 6(I0) кВ ПУПП должен быть, во избежание отключения его под нагрузкой и поражения обслуживающего персонала высоким напряжением, электрически сблокирован с КРУ, от которого питается ПУПП.

Распределительные подземные пункты низкого напряжения (РПП 0,66(I,I4)кВ)

9.I.32. Для питания электроприемников напряжением до I,I4 кВ следует проектировать подземные распределительные пункты низкого напряжения(РПП 0,66(I,I4)кВ).

9.I.33. Размещение РПП 0,66(I,I4) кВ следует предусматривать:

стационарных (питание электроприемников комплексов обмена ва-

гонеток, опрокидывателей, загрузочных устройств, конвейерных линий магистральных выработок и т.п.) – в специальных нишах (уширениях) или выработках;

передвижных (электроснабжение очистных и подготовительных работ) – в выработках, где наличие РПП не будет мешать проходу людей и транспортировке грузов, а также обеспечит возможность осмотра и ревизии оборудования.

9.I.34. Освещение РПП следует предусматривать от осветительной сети, проложенной в выработке, или местное.

9.I.35. В РПП 0,66(I,I4) кВ, предназначенных для питания очистных работ при комбайновой или струговой выемке, следует предусматривать установку резервного магнитного пускателя или контактора в комплектном устройстве управления.

9.I.36. При применении для проветривания тупиковых выработок подготовительных забоев резервных вентиляторов местного проветривания, состав и размещение электрооборудования следует предусматривать в соответствии с "Инструкцией по электроснабжению и применению электрооборудования в проветриваемых ВМП тупиковых выработках шахт, опасных по газу".

Подземные силовые и осветительные сети

9.I.37. Для передачи и распределения электрической энергии в подземных выработках, независимо от величины напряжения, должны применяться гибкие, полугибкие и бронированные кабели с медными жилами в порядке, установленном Правилами безопасности. Выбор марок кабелей для подземных электроустановок шахт следует производить в соответствии с рекомендациями ВостНИИ или МакНИИ.

9.I.38. По вертикальным и наклонным (более 45°) выработкам (стволам и стационарным энергетическим скважинам) предусматри-

вать прокладку кабелей с изоляцией из кабельной бумаги, пропитанной нестекающим составом, в свинцовой оболочке, бронированных круглыми стальными оцинкованными проволоками, с защитным покровом, не распространяющим горение.

9.I.39. При наличии на одном участке двух напряжений 0,66 и I,I4 кВ (очистные и подготовительные работы) для питания электроприемников обоих напряжений следует предусматривать гибкие кабели на напряжение I,I4 кВ.

9.I.40. При прокладке бронированных и гибких кабелей по горизонтальным и наклонным (до 45°) выработкам предусматривать расстояния:

между точками крепления кабеля - не более 3 м;

между кабелями в свету - 50 мм.

В выработках с углом наклона 20° и более необходимо предусматривать меры, исключающие возможность сползания кабеля от собственного веса (прокладка по конструкциям с креплением). Перепады высот между верхним и нижним концами строительной длины кабелей должны соответствовать ГОСТ или ТУ.

9.I.4I. Подвеску кабелей в горизонтальных и наклонных горных выработках с углом наклона до 45° проектировать на типовых конструкциях.

В очистных и подготовительных забоях гибкие кабели передвижных механизмов допускается прокладывать совместно (без расстояния в свету).

9.I.42. Для соединительных муфт как на бронированных, так и на гибких кабелях следует предусматривать самостоятельное крепление.

9.I.43. В горизонтальных и наклонных выработках с углом наклона до 45° и податливой крепью кабели должны подвешиваться не жестко.

Жесткое крепление кабелей допускается в выработках, не требующих крепления, либо при малоподатливой крепи.

9.I.44. В выработках с углом наклона более 45° подвеска кабелей должна производиться с помощью хомутов, скоб или иных приспособлений, разгружающих кабель от действия собственного веса.

Крепление кабеля должно исключать возможность повреждения защитной оболочки кабеля.

9.I.45. Допустимые длительные токовые нагрузки на силовые кабели принимать согласно ПУЭ и ТУ заводов-изготовителей.

Подземное освещение

9.I.46. Освещение подземных выработок следует проектировать в соответствии с требованиями Правил безопасности и Правил технической эксплуатации в угольных и сланцевых шахтах.

9.I.47. Для питания передвижных осветительных установок (очистные работы, погрузочные пункты и т.п.) следует предусматривать применение пусковых агрегатов (аппаратов) со встроенным трансформатором или специальных осветительных трансформаторов в комплекте с реле утечки.

Заземление

9.I.48. Заземление электроустановок в подземных выработках шахт следует проектировать в соответствии с Правилами безопасности и "Инструкцией по выполнению шахтного заземления с использованием естественных заземлителей" x).

Заземление в условиях многолетней мерзлоты должно выполняться в соответствии с "Инструкцией по устройству и эксплуатации защитного заземления электроустановок угольных шахт в условиях многолетней мерзлоты" xx).

---

x) Разработана МакНИИ и утверждена Минуглепромом СССР и Госпроматомнадзором СССР в 1988 г.

xx) Утверждена Минуглепромом СССР II.02.74. Разработчик-ВостНИИ.

9.I.49. При наличии в составе шахты нескольких блоков, имеющих удаленные, гальванически не связанные ЦПП, а также при наличии в каждом блоке собственного водосборника в зумпфе, допускается проектировать самостоятельную систему заземления для каждого блока. Каждая самостоятельная система должна удовлетворять пункту 9.I.48.

При невозможности устройства главных заземлителей в шахте, их следует выносить на поверхность.

9.I.50. При заземлении реле утечки, встроенного в ПУПП или отдельно стоящего, необходимо предусматривать на расстоянии не менее 5 м от основного заземлителя дополнительный заземлитель, соединенный с реле утечки гибким кабелем с жилой сечением не менее I $мм^2$. Каждое дополнительное заземление должно выполняться на отдельный заземляющий электрод.

Допускается использовать в качестве дополнительного заземлителя естественные заземлители (арки металлокрепи) в соответствии с "Инструкцией по выполнению шахтного заземления с использованием естественных заземлителей".

Защитные средства и противопожарный инвентарь

9.I.5I. Подземные электроустановки (в камерах и вне камер) должны быть оснащены средствами пожаротушения согласно Правил безопасности в угольных и сланцевых шахтах.

Электроснабжение шахт через скважины

9.I.52. Подвод электроэнергии к скважинам может осуществляться по воздушным и кабельным ЛЭП 6(I0) кВ, а также по воздушным ЛЭП 35-II0 кВ.

9.I.53. При передаче электроэнергии напряжением до I,2 кВ через временную скважину КТП должна устанавливаться непосредственно

перед устьем скважины.

На отходящей в скважину сети должен быть установлен автоматический выключатель с защитой от утечки тока на землю. Допускается установка автоматического выключателя с защитой от утечки тока на землю под скважиной при соблюдении требований Правил безопасности в угольных и сланцевых шахтах.

9.I.54. Проектирование у скважин открытых мачтовых подстанций не допускается.

9.I.55. Передача электроэнергии напряжением 6(I0) кВ через скважину допускается при соблюдении требований, изложенных в п. 9.I.I.

9.I.56. При подводе электроэнергии к скважине воздушной ЛЭП 35-II0 кВ следует предусматривать на поверхности (непосредственно у устья скважины) установку КТП 35(II0)/6(I0) кВ.

9.I.57. В одной скважине предусматривать, как правило, прокладку одного силового бронированного кабеля с контрольными жилами. Допускается прокладка в одной скважине силового и контрольного бронированных кабелей с креплением каждого из них к отдельному тросу.

Для питания технологически связанных электроприемников Ш категории по надежности электроснабжения допускается прокладка в одной скважине двух силовых бронированных кабелей с контрольными жилами. При этом каждый кабель должен быть прикреплен к отдельному тросу.

9.I.58. Прокладываемый по скважине кабель должен быть надежно прикреплен к тросу по всей его длине с помощью жимков из мягкой проволоки. Расстояние между местами крепления кабеля к тросу не должно превышать 2,5 м.

9.I.59. На поверхности следует предусматривать надежное крепление троса и кабеля, исключающее передачу механических усилий

на электрооборудование.

9.I.60. Участок кабеля, проложенный на поверхности между источником питания и устьем скважины, должен быть огражден. Должны быть предусмотрены мероприятия, исключающие выброс кабеля из скважины в выработку в случае его обрыва.

9.I.6I. Если электрическая сеть данного участка обособлена от остальной сети шахты, и заземляющую сеть нельзя объединить с общешахтной сетью, то необходимо выполнить устройство заземляющего контура на поверхности. При этом, в качестве главного заземлителя, может быть использована обсадная металлическая труба, если её сопротивление растеканию тока не превышает двух Ом.

9.2. Электроснабжение поверхности шахты

9.2.I. В проектах электроснабжения новых и реконструируемых шахт следует предусматривать обособленное от электрических сетей поверхности питание подземных электроустановок в соответствии с Рекомендациями "Проектирование систем электроснабжения угольных шахт с обособленным питанием подземных электроприемников напряжением 6(I0) кВ" (Р. I2.26.229-90).

9.2.2. Для обособленного питания на ПШ устанавливаются, как правило, трехобмоточные шахтные трансформаторы II0/6,3/6,6 кВ. Обмотка 6,3 кВ предназначена для питания электроустановок поверхности, а обмотка 6,6 кВ - для питания электроустановок подземных выработок шахт.

Допускается устанавливать двухобмоточные трансформаторы напряжением 35/6,3 (или II0/6,3) кВ, вторичная обмотка которых предназначена для питания электроустановок поверхности, а также разделительные трансформаторы 6,3/6,6 кВ на поверхности для питания подземных электроустановок (для реконструируемых шахт).

9.2.3. На отходящих в подземные выработки присоединениях ГПП следует предусматривать защиту от однофазных замыканий на землю, например, типа ЗЗП-ІМ, а также контроль изоляции.

9.2.4. Распределительные, силовые и осветительные сети электроустановок поверхности шахт напряжением до I кВ следует проектировать, как правило, с глухозаземленной нейтралью. Для питания электроприемников околоствольного двора (в случае их питания с поверхности) и электроприемников в стволах шахты при их проходке, а также электроустановок зданий, примыкающих к стволам с исходящей струей воздуха шахт Ш категории и выше по газу, следует применять сети с изолированной нейтралью.

9.2.5. Для питающих и распределительных сетей напряжением 6(I0) кВ шахты следует применять систему с изолированной нейтралью.

9.2.6. Питание силовых и осветительных электроустановок поверхности, для которых предусмотрено применение схемы с заземленной нейтралью, следует проектировать от общих трансформаторов.

Допускается сохранение существующих схем питания силовых и осветительных электроустановок от отдельных трансформаторов в проектах реконструкции шахт при технико-экономическом обосновании.

9.2.7. Выбор марок кабелей для электроустановок поверхности рекомендуется производить в соответствии с ПУЭ.

9.2.8. Для подъемных и вентиляторных установок на поверхности, отнесенных к I категории по надежности электроснабжения, следует применять контрольные кабели только с медными жилами.

9.2.9. На всех присоединениях 6(I0) кВ для потребителей II и Ш категорий по надежности электроснабжения допускается применять выключатели нагрузки в комплекте с предохранителями, если параметры этих аппаратов соответствуют рабочему и аварийному режимам работы электроустановки.

Предохранители следует устанавливать после выключателя нагрузки по направлению от источника.

Электроснабжение главных и вспомогательных вентиляторных установок шахт

9.2.10. Электроснабжение вентиляторных установок следует проектировать в зависимости от местоположения, номинального напряжения двигателей и системы электропривода.

9.2.11. Электроснабжение вентиляторных установок с однодвигательными нерегулируемыми электроприводами, расположенных на одной промплощадке с ГПП, предусматривать:

а) при номинальном напряжении двигателя 6(10) кВ - двумя кабельными линиями непосредственно от взаимно резервирующих секций шин РУ 6(10) кВ ГПП, как правило, без устройства РУ 6(10) кВ в здании вентиляторов и двумя кабельными линиями от взаимно резервирующих секций шин РУ 0,4 кВ двухтрансформаторной КТП 6(10)/0,4 кВ, питающейся от взаимно резервирующих секций шин РУ 6(10) кВ ГПП;

б) при номинальном напряжении двигателя 0,4 кВ - двумя кабельными линиями непосредственно от взаимно резервирующих секций шин 0,4 кВ ГПП или от любой другой двухтрансформаторной подстанции, питающейся от взаимно резервирующих секций шин РУ 6(10) кВ ГПП.

9.2.12. Для электроснабжения вентиляторных установок с двухдвигательными и регулируемыми электроприводами, для которых необходима прокладка более двух кабельных линий, рекомендуется предусматривать в здании вентиляторов РУ 6(10) кВ с подключением его к взаимно резервирующим секциям шин РУ 6(10) кВ ГПП.

9.2.I3. Электроснабжение вентиляторных установок, расположенных на отнесенных от основной промплощадки шахты с ПШ стволах и шурфах, предусматривать:

а) при номинальном напряжении двигателей 6(I0) кВ - двумя кабельными линиями от взаимно резервирующих секций шин РУ 6(I0) кВ двухтрансформаторной подстанции 6(I0)/0,4 кВ, предназначенной для питания вентиляторной установки и других технологических электроприемников этого же ствола или шурфа. Указанную подстанцию рекомендуется размещать в здании вентиляторной установки или пристраивать к нему. Подстанция должна получать питание по двум кабельным или воздушным линиям электропередачи от взаимно резервирующих секций шин ПШ.

Допускается, в отдельных случаях, предусматривать электроснабжение вентиляторных установок вентиляционных стволов или шурфов различных шахт, расположенных по соседству и принадлежащих одному производственному объединению, от одной двухтрансформаторной подстанции 6(I0)/0,4 кВ. К указанной подстанции разрешается присоединять только технологически связанные с этими стволами или шурфами электроприемники.

При наличии технико-экономических обоснований допускается сооружение на площадке фланговой ствола подстанции напряжением 35(II0)/6(I0) кВ по схеме, обеспечивающей требуемую надежность электроснабжения потребителей;

б) при номинальном напряжении двигателей 0,4 кВ - двумя кабельными линиями от взаимно резервирующих секций шин РУ 0,4кВ двухтрансформаторной подстанции, предназначенной для питания только вентиляторной установки.

9.2.I4. Резервное питание главных вентиляторных установок шахт негазовых и I категории по газу допускается осуществлять от РП смежных установок, если такой РП питается по двум линиям

от разных секций шин ГПП.

9.2.I5. Не допускается присоединение каких-либо ответвлений или перемычек к линиям электропередачи напряжением 6(I0) кВ, питающим главные вентиляторные установки шахт II, III категорий по газу и сверхкатегорных, а также вспомогательные вентиляторные установки шахт III категории и сверхкатегорных.

Электроснабжение подъемных и компрессорных установок шахт

9.2.I6. Необходимость сооружения РУ 6(I0) кВ в здании подъемных и компрессорных установок определяется проектом.

Электроснабжение подъемных и компрессорных установок, отнесенных к I категории по надежности электроснабжения, должно осуществляться:

а) основных электродвигателей напряжением 6(I0) кВ - по двум кабельным линиям от разных секций РУ 6(I0) кВ;

б) электроприемников собственных нужд напряжением 0,4 кВ - - по двум кабельным линиям от разных секций шин РУ 0,4 кВ двухтрансформаторной подстанции 6(I0)/0,4 кВ, получающей питание от двух независимых источников.

9.2.I7. Присоединение фильтрокомпенсирующих устройств рекомендуется осуществлять к шинам РУ 6(I0) кВ, от которых непосредственно получает питание потребитель с резкопеременной нагрузкой.

IO. ЭЛЕКТРОУСТАНОВКИ УГОЛЬНЫХ РАЗРЕЗОВ

Электроснабжение открытых горных разработок (ОГР)

IO.I. В системах электроснабжения ОГР следует широко применять передвижные комплектные трансформаторные подстанции (ПКТП) напряжением 35(II0)/6(I0) и 6(I0)/0,4(0,23) кВ.

IO.2.Для электроснабжения потребителей ОГР, как правило, следует предусматривать напряжения:

35 кВ - для питания энергоемких потребителей (вскрышных и добычных горных машин и комплексов), распределения электроэнергии;

I0 и 6 кВ - для питания электроприемников и распределения электроэнергии;

до I кВ - для питания остальных электроприемников.

В обоснованных случаях для электроснабжения энергоемких разрезов допускается, по согласованию с Госгортехнадзором Российской Федерации, применение напряжения II0 кВ с установкой ПКТП II0/6--I0 кВ в пределах ОГР.

IO.3. Максимально допустимое отклонение напряжения на шинах КРУ экскаваторов не должно превышать (в % от номинального):

при нормальном режиме - $\pm$ 5;

при пуске - 25;

при пиковой нагрузке - I0.

IO.4. Для питания всех передвижных и стационарных электроустановок, расположенных на территории ОГР, следует применять сети с изолированной нейтралью.

Для сетей напряжением 6(I0) кВ допускается заземление нейтрали через устройства, имеющие большое сопротивление (высокоомные резисторы, трансформаторы стабилизации сети и др.) и обеспечивающие наложение активного тока замыкания на землю, величина которого за-

висит от способа заземления нейтрали, конкретных параметров сети и не должна превышать 60% суммарного емкостного тока замыкания на землю.

Допускается применение сетей напряжением до I кВ с глухозаземленной нейтралью для питания водопонижающих скважин и других стационарных установок, расположенных за бортом разреза, а также питающихся от отдельных трансформаторов установок освещения отвалов, въездных (выездных) траншей, специальных осветительных установок (например, с ксеноновыми лампами) и сетей СЦБ. При этом заземляющее устройство этих установок не должно иметь гальванической связи с сетью заземления электроустановок разреза с изолированной нейтралью.

I0.5. В проектах электроснабжения разрезов рекомендуется выделять электроприемники III категории по надежности, которые могут быть использованы в качестве потребителей-регуляторов мощности в часы максимума нагрузки энергосистемы.

I0.6. Питание технологически связанных горнотранспортных машин и комплексов рекомендуется предусматривать от общего источника питания или общей линии электропередачи.

К одной передвижной ВЛ 6(I0) кВ рекомендуется присоединять не более:

трех экскаваторов с ковшом вместимостью до 5 $м^3$ и трех ПКТП единичной мощностью до 630 кВА;

двух экскаваторов с ковшом вместимостью до I5 $м^3$ и двух ПКТП единичной мощностью до 630 кВА;

одного экскаватора с ковшом вместимостью 20 $м^3$ и более и двух ПКТП единичной мощностью до 630 кВА;

двух роторных (многочерпаковых) экскаваторов с теоретической производительностью до I300 $м^3/ч$ и двух ПКТП единичной мощностью

до 630 кВА;

одного роторного (многочерпакового) экскаватора с теоретической производительностью более 1300 $м^3/ч$ и двух ПКТП единичной мощностью до 630 кВА;

пяти буровых станков напряжением 6(10) кВ или ПКТП единичной мощностью до 630 кВА для питания силовых потребителей или десяти ПКТП единичной мощностью до 100 кВА для питания осветительных установок.

Допускается, в обоснованных случаях, изменять количество подключенных к одной ПВЛ потребителей.

10.7. Суммарная протяженность гальванически связанных воздушных и кабельных сетей напряжением 6(10) кВ, как правило, должна быть такой, чтобы емкостной ток металлического однофазного замыкания на землю не превышал 15 А. В случае превышения указанного значения тока, сеть рекомендуется разукрупнять путем установки дополнительных ПКТП 35/6(10) кВ.

10.8. В проектах следует предусматривать, как правило, обособленное от посторонних потребителей (городских, шахтных и др.) питание электроустановок ОГР.

Допускается совместное питание потребителей от одной секции шин при условии оборудования всех отходящих присоединений, в том числе питающих сторонние потребители, селективными защитами от однофазных замыканий на землю с действием на отключение.

10.9. Присоединение передвижных электроустановок к ЛЭП напряжением до 35 кВ должно осуществляться с помощью приключательных (ПП) или распределительных (РП) пунктов, а также с использованием РУ передвижных подстанций.

10.10. Подключение двух экскаваторов к одному ПП не допускается.

Допускается подключение к одному ПП экскаватора и ПКТП для питания буровых станков, если присоединение двух отходящих кабелей предусмотрено конструкцией ПП.

Подстанции и распределительные устройства

10.11. Стационарные подстанции следует располагать, как правило, на дневной поверхности на безопасном расстоянии от зоны ведения взрывных работ в соответствии с "Едиными правилами безопасности при взрывных работах".

Допускается размещать стационарные подстанции внутри разреза. При этом должны быть предусмотрены меры защиты их от возможных повреждений при взрывных работах и осыпях.

ПКТП 35/6(10) кВ рекомендуется устанавливать внутри разреза или на поверхности (на подвижном борту разреза), а также на отвалах.

10.12. При наличии на разрезе электрифицированного железнодорожного транспорта рекомендуется проектировать совмещенные (трансформаторные и тяговые) подстанции.

10.13. Передвижные распределительные (ПРП) и приключательные (ППП) пункты должны быть, как правило, оборудованы выключателями.

Допускается применение ПРП и ППП без выключателей(с разъединителями)для секционирования ВЛ, подключения одиночных электроприемников, имеющих собственные КРУ 6(10) кВ с выключателями, и ПКТП 6(10)/0,4(0,23) кВ.

10.14. ПРП и ППП рекомендуется размещать на горизонтах (уступах), где находятся подключенные к ним электроприемники.

В отдельных случаях (применение бестранспортной системы разработки, проходка съездов, работа на перегрузочных пунктах

и др.), допускается расположение ПРП и ПШП на разных горизонтах (уступах) с подключенными к ним электроприемниками при обеспечении безопасных условий для осмотра питающего кабеля.

10.15. Расстояние от неогражденных токоведущих частей передвижных электроустановок (ПШ, РП, КТП) до земли должно быть не менее, м: 2,9 - при напряжении до 10 кВ; 3,1 - при напряжении 35 кВ; 3,6 - при напряжении 110 кВ.

10.16. Расстояние от проводов воздушного ввода (вывода) передвижных электроустановок до земли при отсутствии проезда для транспорта должно быть не менее, м: 4,5 - при напряжении до 10кВ; 4,75 - при напряжении 35 кВ; 5,5 - при напряжении 110 кВ.

10.17. Не требуется устанавливать пробивные предохранители на стороне низшего напряжения трансформаторов подстанций напряжением 6(10)/0,4(0,23) кВ и трансформаторов собственных нужд экскаваторов, буровых станков и других установок, оснащенных защитой от токов утечки.

10.18. Для предотвращения растекания масла при повреждении силовых трансформаторов ПКТП 35/6(10) кВ рекомендуется предусматривать маслоприемники незаглубленного типа.

10.19. К ПКТП 35/6(10) кВ и РП 6(10) кВ следует предусматривать возможность подъезда транспорта.

При выполнении требования п.10.16 ограждение ПКТП, РП и ПШ не требуется.

Воздушные и кабельные линии электропередачи

10.20. ВЛ напряжением до 35 кВ, сооружаемые на рабочих уступах, следует проектировать на передвижных опорах с учетом обязательной механизации работ по их перемещению. Передвижные опоры рекомендуется применять, как правило, деревянные односто-

ечные на железобетонных основаниях (подножниках). В обоснованных случаях допускается применение передвижных металлических опор.

Для ПВЛ 35 кВ допускается до разработки типовых конструкций опор применять индивидуальные, утвержденные производственным объединением.

I0.2I. Для стационарных ВЛ напряжением 6-35 кВ следует применять алюминиевые или сталеалюминиевые провода сечением не менее 35 мм^2. При применении проводов повышенного сечения (I50 мм^2 и более) следует применять опоры с подвесными изоляторами.

I0.22. Для ПВЛ 6-35 кВ следует применять алюминиевые (сечением 25-I20 мм^2) или сталеалюминиевые (сечением I6-95 мм^2) провода.

В районах со скоростью ветра более 25 м/с и при гололеде с толщиной стенки I0 мм и более для ПВЛ рекомендуется применение сталеалюминиевых проводов.

Проверка сечений проводов ПВЛ по экономической плотности тока не требуется.

I0.23. Передвижные и стационарные ВЛ рекомендуется секционировать путем установки секционирующих устройств в местах разветвления электрической сети.

I0.24. Спуски ВЛ напряжением до 35 кВ в глубокие разрезы по отработанным уступам постоянного борта рекомендуется проектировать на стационарных опорах.

На скальных грунтах рекомендуется применять бесфундаментные опоры.

Применение железобетонных опор для ВЛ в зоне ведения взрывных работ не допускается.

I0.25. На опорах стационарных и передвижных ВЛ рекомендуется предусматривать совместную подвеску:

а) проводов ВЛ до 35 кВ и магистрального заземляющего провода;

б) проводов ВЛ 6(10) кВ, проводов осветительной сети 0,22 (0,38) кВ и магистрального заземляющего провода.

При этом должны быть выполнены следующие условия:

провода ВЛ более высокого напряжения должны располагаться выше проводов ВЛ низшего напряжения;

расстояние между проводами ВЛ разных напряжений должны приниматься в соответствии с требованиями для ВЛ более высокого напряжения;

крепление проводов ВЛ высшего напряжения на штыревых изоляторах должно быть двойным;

магистральный заземляющий провод следует подвешивать ниже всех других проводов, прокладываемых по опорам.

10.26. Расстояние от фазных проводов ВЛ разреза до поверхности земли при максимальной стреле провеса проводов должно быть не менее величин, указанных в табл.10.1.

Таблица 10.1

Наименьшие расстояния от фазных проводов ВЛ до поверхности земли

Район прохождения ВЛ	Расстояние (м) при напряжении ВЛ до 35 кВ
Территория разрезов и породных отвалов	6
Места труднодоступные для людей и недоступные для наземного транспорта	5
Откосы уступов	3

10.27. Расстояния от проводов ВЛ до горнотранспортных машин и заземляющего провода должны быть не менее величин, приведенных в табл.10.2.

Таблица 10.2

Наименьшие расстояния от проводов ВЛ до горнотранспортных машин и заземляющего провода

Расстояния	Расстояние (м) при напряжении, кВ	
	до 10	35
Вертикальное расстояние от нижнего фазного провода ВЛ до:		
верхней точки машины или груза в местах проезда под ВЛ	2	2,5
заземляющего провода, прокладываемого на общих с проводами ВЛ опорах	0,8	0,8
Горизонтальное расстояние от фазного провода ВЛ при его наиболее отклоненном положении до наиболее выступающей части работающего:		
бурового станка	3,5	5
экскаватора	не менее наибольшего радиуса поворота плюс 2 м	

10.28. Минимальные вертикальное и горизонтальное расстояния от ВЛ до элементов автодороги следует принимать согласно СНиП 2.05.07-85.

10.29. Подвод электроэнергии к передвижным машинам и установкам разреза (экскаваторам, буровым станкам, горнотранспортным комплексам и др.) следует предусматривать, как правило, гибкими кабелями со вспомогательной жилой для обеспечения конт-

роля целостности цепи заземления от ПКТП, РП, ПП до подключенных к ним машинам (установкам).

10.30. Для механизации работ по укладке и перемещению гибких кабелей рекомендуется применять различные типы кабельных барабанов, самоходных кабельных передвижчиков и т.п. специальных машин.

10.31. Прокладка кабелей по конструкциям конвейеров, установленных в галереях, а также в подземных выработках, не допускается, кроме кабелей блокировки, защиты, сигнализации и управления, прокладываемых в защитных коробах или трубах.

На открыто установленных конвейерах рекомендуется прокладка кабелей всех назначений, включая силовые до 35 кВ, предназначенных для питания горнотранспортного комплекса.

При этом рекомендуется для стационарных конвейеров принимать бронированные кабели, а для передвижных - гибкие кабели без дополнительной защиты их от механических повреждений.

10.32. В местах пересечения с железнодорожными путями и автомобильными дорогами кабель должен быть защищен от повреждений путем прокладки его в трубах, коробах, желобах и др. Длина защищаемого участка должна превышать ширину полотна железнодорожных путей или автодорог не менее, чем на 2 м в каждую сторону.

При пересечении с электрифицированными на постоянном токе железнодорожными путями следует предусматривать защиту бронированных кабелей от блуждающих токов согласно СНиП 3.04.03-85.

10.33. При проектировании следует предусматривать механизацию работ по сооружению и эксплуатации воздушных и кабельных ЛЭП.

Количество средств механизации работ рекомендуется предусматривать:

для ПВЛ - из расчета: один линейно-монтажный механизм на

5 экскаваторов, 10 КТП или на один горнотранспортный комплекс. На каждые 10 линейно-монтажных механизмов принимается один резервный;

для кабельных ЛЭП - исходя из протяженности сетей и объема буровзрывных работ: одна машина на каждые 6-8 км эксплуатируемого кабеля.

10.34. Соединение отрезков гибких кабелей между собой следует, как правило, выполнять путем вулканизации.

Допускается соединение отрезков гибких кабелей с помощью электрических соединителей (штепсельных разъемов) и соединительных муфт, изготовленных по утвержденным техническим условиям.

При этом количество их должно быть не более одного (одной) на каждые 100 м кабеля.

Релейная защита

10.35. Для воздушных и кабельных ЛЭП напряжением выше 1 кВ, питающих электроустановки ОГР, следует предусматривать защиты от многофазных замыканий и от замыканий на землю, действующие на отключение.

10.36. Защита от однофазных замыканий на землю должна быть выполнена в виде селективной защиты и неселективной резервной защиты.

Селективная защита, устанавливаемая:

в приключательном или распределительном пунктах должна отключать поврежденный участок без выдержки времени;

в РУ 6(10) кВ подстанций или распределительного пункта должна иметь выдержку времени не более 0,5 с.

В разветвленных электрических сетях разрезов допускается устройство селективной защиты, устанавливаемой:

в приключательном или распределительном пунктах - без выдержки времени;

на отходящих присоединениях распределительных пунктов - с выдержкой времени не более 0,5 с;

на отходящих присоединениях подстанций - с выдержкой времени не более 0,7 с.

Неселективная резервная защита должна действовать с выдержкой времени не более I с на отключение секции шин или питающего трансформатора с последующим запретом АВР и АПВ.

I0.37. На линиях, питающих электроприемники стационарных конвейерных линий, подъемников, дробилок и т.п. установок, допускается выполнять защиту от однофазных замыканий на землю с действием на сигнал с последующим (после разгрузки установок) отключением при условиях:

а) обособленного от потребителей ОГР питания (через разделительный трансформатор или дополнительную обмотку трансформатора);

б) устройства отдельного контура заземления;

в) вывода сигнала на пульт управления установками.

I0.38. В электроустановках ОГР напряжением до I кВ с изолированной нейтралью должны применяться устройства максимально-токовой защиты и защиты от утечек тока на землю, действующие на отключение за время не более 0,2 с.

Допускается не устанавливать защиту от утечек тока в сетях напряжением до 60 В.

Защита от токов утечки на стороне 220 В трансформаторов собственных нужд ПКТП, ПРП и ППП, комплектуемых из шкафов КРУ 6(I0) кВ общепромышленного назначения, может не устанавливаться, если к указанным трансформаторам подключены только цепи управления, защиты и сигнализации, включая цепи подогрева приводов, приборов и

освещения шкафов.

10.39. На экскаваторах и роторных комплексах в соответствии с ПУЭ должны предусматриваться:

в системах переменного тока напряжением 127-380 В - устройства защиты от утечек и поражения электрическим током с действием на отключение без выдержки времени или ограничивающие ток прикосновения до безопасной величины (отпускающих значений) с последующим автоматическим отключением после завершения рабочего цикла или разгрузки приводов;

в системах постоянного тока напряжением 110 В и выше - устройство автоматического контроля сопротивления изоляции с действием на отключение после завершения рабочего цикла или разгрузки приводов.

Защита от атмосферных перенапряжений

10.40. Защита от атмосферных перенапряжений ПКТП 35/6(10) кВ должна осуществляться по упрощенным схемам согласно ПУЭ. При этом установка тросовых молниеотводов на подходе ВЛ 35 кВ к ПКТП не требуется.

10.41. Защита от атмосферных перенапряжений передвижных и стационарных подстанций с низшим напряжением до 1 кВ, присоединенных к ВЛ 6(10) кВ, должна выполняться вентильными разрядниками, установленными с высокой стороны подстанций.

Защита указанных подстанций, подключенных к ВЛ 6(10) кВ через ПП или РП с вентильными разрядниками, не требуется.

Установка вентильных разрядников с низкой стороны подстанций должна выполняться, если длина отходящей ВЛ 0,4(0,23) кВ превышает 500 м.

На подходах к подстанциям ВЛ 6(10) кВ с деревянными опорами,

а также к подстанциям с пониженной импульсной прочностью изоляции трансформаторов (типа ПСКТП, ТСВП и т.п.) на расстоянии 200--300 м от подстанции должен быть установлен комплект трубчатых разрядников.

10.42. Защита ВЛ напряжением до 35 кВ, питающих электроустановки разрезов, от прямых ударов молнии не требуются.

Установка защитных промежутков в передвижных сетях разрезов не допускается.

10.43. Защита стационарных ВЛ разрезов от атмосферных перенапряжений должна выполняться согласно требованиям ПУЭ.

10.44. При пересечениях между собой ПВЛ до 10 кВ установка трубчатых разрядников на деревянных опорах, ограничивающих пролеты пересечения, не требуется, если вертикальное расстояние между проводами ВЛ не менее 2 м.

10.45. Защита от атмосферных перенапряжений электроприемников горных машин (экскаваторов, буровых станков, отвалообразователей, перегружателей, конвейеров и др.) не требуется, если предусматривается их отключение во время грозы.

Защита электроприемников горных машин, не отключаемых во время грозы, должна выполняться:

а) для одноковшовых экскаваторов с ковшом вместимостью 13 $м^3$ и более, роторных комплексов, отвалообразователей и транспортно-отвальных мостов - двумя комплектами вентильных разрядников, установленных по одному в ПП и в КРУ машины;

б) для одноковшовых экскаваторов с ковшом вместимостью до 13 $м^3$ - комплектом вентильных разрядников, установленных в ПП.

10.46. Защита от атмосферных перенапряжений электрических двигателей стационарных установок (насосов, землесосов, установок гидромеханизации и др.) мощностью до 3000 кВт, распределительные уст-

ройства которых присоединены к ВЛ 6(10) кВ непосредственно или через кабельные вставки, должна выполняться в соответствии с требованиями ПУЭ. При этом в районах со слабой и умеренной грозовой активностью (при числе грозовых часов в год до 60) защита может выполняться без установки защитных емкостей.

Электрическое освещение

10.47. Электрическое освещение мест работы и объектов ОГР следует проектировать по перечню и нормам освещенности в соответствии с требованиями "Единых правил безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом", "Временных норм освещенности рабочего пространства и опасной зоны при буровзрывных работах на угольных разрезах", а также "Временного руководства по выбору и расчету электроосветительных установок для освещения рабочего пространства и опасной зоны при буровзрывных работах на угольных разрезах".

10.48. Общее освещение ОГР рекомендуется выполнять осветительными приборами (прожекторами и светильниками) преимущественно с высокоэффективными газоразрядными лампами.

10.49. Для мест производства работ с нормируемой освещенностью более 3 лк рекомендуется, в дополнение к общему, предусматривать местное освещение с использованием осветительных приборов как с газоразрядными лампами, так и лампами накаливания.

10.50. Освещение мест работы передвижных машин и установок должно осуществляться осветительными приборами, установленными на машинах (установках).

10.51. Питающая и распределительная осветительные сети наружного освещения разрезов должны выполняться кабелями или ВЛ с алюминиевыми или сталеалюминиевыми проводами.

10.52. Питание общего освещения внутри разреза рекомендуется предусматривать от передвижных подстанций. Стационарные подстанции общепромышленного назначения следует применять для питания осветительных установок на поверхности.

10.53. Подвеску сетей и приборов освещения разрезов следует предусматривать на:

а) стационарных опорах, если они не передвигаются в процессе эксплуатации в течение 5 лет и более;

б) передвижных опорах, если они передвигаются в процессе эксплуатации.

10.54. Допускается предусматривать подвеску светильников и сетей наружного освещения (независимо от режима нейтрали) на стационарных опорах контактной сети электрифицированного железнодорожного транспорта при выполнении требований "Единых правил безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом".

10.55. Расстояние по горизонтали и вертикали от светильника и его кронштейна до наиболее выступающих частей передвижного погрузочного бункера забойных и соединительных конвейеров следует принимать не менее 2 м.

10.56. Осветительную сеть на отвалах следует проектировать вдоль железнодорожных путей с противоположной отвалообразованию стороны.

10.57. Управление общим наружным освещением территории разреза следует проектировать автоматическим или дистанционным.

Заземление

10.58. Заземление электроустановок разреза должно выполняться согласно требованиям "Единых правил безопасности при разра-

ботке месторождений полезных ископаемых открытым способом", "Инструкции по устройству и эксплуатации защитного заземления электроустановок угольных разрезов", ПУЭ и настоящей Инструкции.

10.59. Заземляющее устройство электроустановок ОГР напряжением до 35 кВ должно выполняться общим.

Сопротивление заземляющего устройства в любой точке сети не должно превышать 4 Ом.

В районах с большим удельным сопротивлением земли (более 500 Ом·м) заземление электроустановок следует выполнять по требованиям ПУЭ.

10.60. Заземляющее устройство разреза должно состоять, как правило, из одного или нескольких главных (центральных) и местных заземлителей, объединенных в общую сеть заземления через магистраль заземления и ответвлений от неё.

Для заземления экскаваторов, работающих в забоях с контактными сетями электровозного транспорта, допускается выполнять отдельное заземляющее устройство, гальванически не связанное с общим заземляющим устройством разреза. При этом экскаваторы рекомендуется оборудовать устройством автоматического контроля целостности заземляющей жилы кабеля. Сопротивление отдельного заземляющего устройства не должно превышать 4 Ом.

10.61. В качестве главных заземлителей рекомендуется, в первую очередь, использовать естественные заземлители (обсадные трубы геологоразведочных и гидробуровых скважин и др.).

10.62. В качестве искусственных заземлителей рекомендуется применять: вертикальные погруженные электроды (металлические стержни, угловая сталь); горизонтально проложенные стальные полосы, круглую сталь и т.п.

При устройстве заземления в районах с большим удельным сопро-

тивлением земли (более 200 Ом·м) рекомендуется применять углубленные (скважинные) заземлители и закладные горизонтальные под отвалами или в непромерзаемых водоемах.

10.63. В качестве главных заземлителей рекомендуется использовать заземлители подстанций 35/6(10) кВ или РП 6(10) кВ.

Использование заземлителей подстанций напряжением 110 кВ и выше, а также совмещенных и тяговых подстанций (независимо от напряжения) в качестве главного заземлителя электроустановок ОПР, питающихся от системы с изолированной нейтралью, не допускается.

10.64. При циклично-поточной технологии заземляющие устройства для электроустановок с изолированной и глухозаземленной нейтралью, находящихся, соответственно, внутри и вне разреза, корпуса электрооборудования которых могут иметь электрическую связь по металлоконструкциям, инженерным сетям и оболочкам кабелей, следует выполнять раздельно.

10.65. Местные заземляющие устройства выполняются в виде заземлителей, сооружаемых у передвижных электроустановок (КТП, РП, ПП и др.), и заземляющих проводников, соединяющих передвижные электроустановки с данными заземлителями.

Сопротивление местного заземлителя не нормируется.

Допускается не предусматривать местные заземляющие устройства при выполнении одного из следующих условий:

а) наличии двух главных взаимно резервирующих заземлителей, обеспечивающих нормируемое сопротивление при выходе из строя любого элемента одного из главных заземлителей или магистрали заземления;

б) резервировании главного заземлителя повторным заземлителем, подключенным к ответвлению или магистрали заземления и расположенным на расстоянии не более 500 м до заземляемой электроустановки.

Сопротивление повторного заземлителя не должно превышать 40 Ом;

в) применении системы автоматического контроля исправности заземляющей сети электроустановки с действием на сигнал с последующим отключением участка с нарушенной сетью заземления.

10.66. В качестве магистральных заземляющих проводников, прокладываемых по опорам ВЛ, следует применять алюминиевые, сталеалюминиевые или стальные многопроволочные провода сечением не менее 35 $мм^2$.

Протяженность магистрального заземляющего проводника от главного заземлителя до наиболее удаленной электроустановки не должна превышать 2 км. При длине магистрального заземляющего проводника более 2 км следует устраивать, дополнительно к главному, повторный заземлитель или выполнять отдельное заземляющее устройство, не связанное гальванически с общим заземляющим устройством разреза.

Заземляющий провод следует прокладывать по опорам ВЛ на металлических крюках, штырях, скобах и т.п. конструкциях без изоляторов, исключающих самопроизвольное падение провода, ниже фазных проводов на расстоянии, указанном в табл. 10.2.

10.67. В распределительных сетях, выполненных гибкими кабелями, допускается в качестве магистрали заземления использовать заземляющую жилу кабеля. При этом рекомендуется предусматривать автоматический контроль целостности заземляющей жилы кабеля.

10.68. В местах пересечения с железнодорожными путями и автомобильными дорогами заземляющий провод должен подвешиваться с таким расчетом, чтобы был исключен его обрыв движущимся транспортом. Если это выполнить невозможно, допускается осуществить подземный переход.

При этом заземляющий провод должен прокладываться в защитной трубе (при электрифицированном железнодорожном транспорте в неметаллической), коробе и т.п. устройствах. Труба должна выступать на 2 м с каждой стороны пересекаемой дороги.

10.69. Средства защиты передвижных электроустановок разреза от атмосферных перенапряжений должны заземляться путем присоединения к заземляющему устройству разреза.

Заземление средств защиты от атмосферных перенапряжений стационарных электроустановок следует выполнять в соответствии с требованиями ПУЭ.

II. ЭЛЕКТРОУСТАНОВКИ ОБОГАТИТЕЛЬНЫХ И БРИКЕТНЫХ ФАБРИК

II.I. Питающие ВЛ для электроснабжения обогатительных и брикетных фабрик следует предусматривать, как правило, в двухцепном исполнении.

II.2. При расположении обогатительных и брикетных фабрик на территории угольных шахт или разрезов их питание следует предусматривать от ГПП этих предприятий напряжением 6(I0) кВ.

II.3. ГПП фабрик следует проектировать, как правило, без технологического РУ 6(I0) кВ с передачей их на баланс энергоснабжающей организации.

При этом на промплощадке фабрик следует предусматривать технологическое РУ 6(I0) кВ.

II.4. Допускается расположение на ГПП технологического РУ 6--I0 кВ при наличии технико-экономического обоснования.

II.5. Основное технологическое РУ 6(I0) кВ следует, как правило, совмещать с технологическими комплексами (преимущественно с главным корпусом).

При технико-экономическом обосновании допускается проектировать отдельно стоящее РУ 6(I0) кВ.

II.6. Основное технологическое РУ 6(I0) кВ рекомендуется располагать в помещениях, пристроенных к главному корпусу фабрик.

В случае расположения РУ 6(I0) кВ в помещении, встроенном в главный корпус, его следует располагать на нулевой отметке.

Допускается располагать РУ 6(I0) кВ выше нулевой отметки при наличии мероприятий, исключающих ложное срабатывание устройств защиты и автоматики от вибрации, создаваемой технологическими механизмами.

II.7. В строительной части проектной документации следует

предусматривать надежную гидроизоляцию всех электротехнических помещений.

II.8. Передача электроэнергии от трансформаторных подстанций к РУ 0,4(0,66) кВ может осуществляться как по кабельным линиям, так и токопроводам. При этом трассы прохождения токопроводов должны выбираться таким образом, чтобы была исключена возможность попадания на них жидких веществ как в нормальном, так и в аварийном режимах технологического процесса.

II.9. При проектировании электроснабжения обогатительных и брикетных фабрик следует рассматривать вопрос о технико-экономической целесообразности применения автоматической системы управления электроснабжением.

II.IO. Для вновь проектируемых фабрик электроустановки напряжением до I кВ должны, как правило, иметь изолированную нейтраль. При этом электрическая сеть должна обеспечиваться автоматическим контролем изоляции и надежной защитой от утечек тока на землю.

Допускается проектировать силовые и осветительные сети на промплощадках фабрик с глухозаземленной нейтралью.

II.II. При проектировании РУ 6(IO) кВ следует для управления высоковольтными электродвигателями технологического оборудования рассматривать целесообразность установки шкафов типа КСО, или им аналогичных, с выключателями нагрузки.

II.I2. Установку информационных измерительных комплексов учета расхода электроэнергии рекомендуется предусматривать в помещении диспетчерской фабрики.

I2. ЗАЗЕМЛЕНИЕ И МОЛНИЕЗАЩИТА ОБЪЕКТОВ ПРОМПЛОЩАДКИ УГОЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

I2.I. Заземление электроустановок угольных предприятий следует выполнять в соответствии с действующими нормативными документами (см. приложение 6).

I2.2. Для всех зданий и сооружений угольных предприятий необходимо предусматривать молниезащитные мероприятия.

I2.3. При проектировании заземления и молниезащиты следует максимально использовать металлические и железобетонные конструкции зданий и сооружений в качестве заземляющих устройств.

I2.4. Категории зданий и сооружений обогатительных и брикетных фабрик по молниезащитным мероприятиям приведены в табл.I2.I.

Таблица I2.I

Наименование здания	Категория молниезащиты	Примечание
I	2	3
I. Главный корпус	III	
2. Дробильное отделение:		
2.I. Уголь, опасный по пыли	II	
2.2. Уголь, не опасный по пыли	III	
3. Сушильное отделение	III	
4. Здание сортировки углей:		
4.I. Опасных по пыли	II	
4.2. Не опасных по пыли	III	
5. Здания вагоноопрокидывателей	III	
6. Погрузочные, аккумулирующие, дозировочные бункеры и силосы для углей	II	При условии выполнения мероприятий, предусмотренных ПУЭ (гл.УП). При невыполнении условий – I категория

Продолжение табл.I2.I

I	2	3
7. Бункеры мокрых продуктов обогащения	II	
8. Перегрузочные станции, транспортные галереи, станции погрузки канатной дороги, тоннели для углей:		
8.I. Опасных по пыли	II	
8.2. Не опасных по пыли	III	
9. Сушильно-прессовое отделение, помещение дробления сушенки, охладительное отделение, транспорт сушенки и брикетов при углях:		
9.I. Опасных по пыли	II	
9.2. Не опасных по пыли	III	
I0. Остальные здания и сооружения	III	

I2.5. При проектировании устройств молниезащиты предпочтение следует отдавать молниеприемным сеткам, укладываемым на кровлю зданий.

Установку отдельных молниеотводов предусматривать в обоснованных случаях.

I2.6. В случае установки отдельностоящих молниеотводов их рекомендуется совмещать с прожекторными мачтами, используемыми для наружного освещения промплощадок.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Исходные данные для проектирования

ПРИЛОЖЕНИЕ I

Наименование и назначение установки, комплекса, механизмов участка (объекта)	Допустимый перерыв в работе, ч	Тип установки	Расчетная мощность электродвигателя, кВт	Ном. напряжение, кВ	Система эл. привода, тип эл. двигателя	Количество комплексов (электроприводов) шт		Установленная мощность комплексов (электроприводов), кВт				Время работы установки		Примечание
						Всего	в.т.ч. резерв	Всего	в.т.ч. резерв	Наибольших по мощности		Часов в сутки	Дней в году	
										Тип	Колич. и мощ.			
I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2	I3	I4	I5

ПРИМЕЧАНИЯ: I. Данные граф I,3,7,9 I0 заполняются для одного участка (очистного и подготовительного) из каждой группы участков с одинаковым оборудованием.

2. В случае изменения величин расчетной мощности по периодам в задании указать величины мощности и продолжительность работы установки в этих режимах.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

П Е Р Е Ч Е Н Ь

сокращенных обозначений электроустановок, допущенных к применению в проектах угольных предприятий

Сокращенное обозначение	Полное наименование
	А. Для электроустановок поверхности
ГПП	Главная понизительная подстанция
ТП	Трансформаторная подстанция
ПрП	Преобразовательная подстанция
РУ	Распределительное устройство
ОРУ	Открытое распределительное устройство
ЗРУ	Закрытое распределительное устройство
КРУ	Комплектное распределительное устройство
КРУН	Комплектное распределительное устройство наружной установки
КТП	Комплектная трансформаторная подстанция
КТПН	Комплектная трансформаторная подстанция наружной установки
ПКТП	Передвижная комплектная трансформаторная подстанция
ППП	Передвижной приключательный пункт
РП-6(10)	Распределительный пункт напряжением 6(10) кВ
РП-0,66	Распределительный пункт напряжением 0,66 кВ
РП-0,38	Распределительный пункт напряжением 0,38 кВ
ВЛ 6; 10; 35; 110; 150; 220	Воздушная линия электропередачи x)
КЛ 6; 10	Кабельная линия электропередачи x)
	Б. Для подземных электроустановок
ЦПП	Центральная подземная подстанция
РПП-6	Распределительный подземный пункт напряжением 6 кВ
РПП-0,66	Распределительный подземный пункт напряжением 0,66 кВ
УПП	Участковая подземная подстанция (стационарная)
ПУПП	Передвижная участковая подземная подстанция

x) Цифры после букв – напряжение в кВ

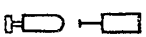
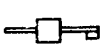
Приложение 3

Условные графические обозначения электроустановок для схем электроснабжения и кабельной сети угольных предприятий

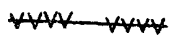
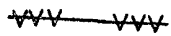
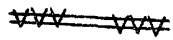
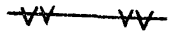
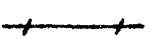
Наименование	Обозначение
I	2
I. Машины и механизмы	
I.I. Для шахт	
Угледобывающая машина	
Проходческая машина	
Конвейер скребковый или пластинчатый	
Конвейер ленточный	
Лебедка	
Насос	
Маслостанция	
Вентилятор местного проветривания	
Дробильно-закладочная установка	
Пыле- и метаноотсасывающие установки	
Ручное электросверло	

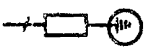
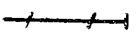
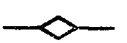
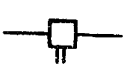
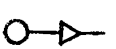
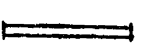
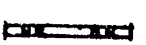
I	2
Буровая машина или колонковое электросверло	
Толкатель	
Затвор (бункерный и др.)	
Вибратор	
Питатель	

I.2. Для разрезов

Экскаватор одноковшовый	
Экскаватор шагающий	
Экскаватор роторный	
Буровой станок	
Перегружатель	
Отвалообразователь	
Самоходный кабельный передвижчик	

2. Воздушные и кабельные линии электропередачи

I	2
Воздушная ЛЭП 220 кВ	
Воздушная ЛЭП II0-I50 кВ	
То же, двухцепная	
Воздушная ЛЭП 35 кВ	
Воздушная ЛЭП 6 (I0) кВ	
Воздушная ЛЭП напряжением до I кВ с проводом марки А, сечением 3(Ix35) мм^2, длиной 300 м	А - 3(Ix35) / 300
Кабельная ЛЭП напряжением 6(I0) кВ с кабелем марки СБн, сечением 3x35 мм^2, длиной 500 м	$СБ_н$ - 3x35 / 500
Кабельная ЛЭП напряжением до I кВ с кабелем марки СБн, сечением 3x70 мм^2, длиной I00 м	$СБ_н$ - 3x70 / I00
Кабель контрольный марки КВВБГ, сечением 5x2,5 мм^2, длиной I50 м	КВВБГ-5x2,5 / I50
Кабель гибкий напряжением 6 кВ марки КГЭ, сечением 3x35+IxI0+Ix6 мм^2, длиной 400 м	КГЭ-3x35+IxI0+Ix6 / 400
Кабель гибкий напряжением I,I4 кВ марки КГЭШ сечением 3x35+IxI0+3x2,5 мм^2, длиной I00 м	КГЭШ-3x35+IxI0+3x25 / I00
Шинопровод	
Контактный провод	
Токоведущие рельсы	

I	2
Присоединение основных питающих кабелей к проводам контактной сети	
Линейный изолятор (разрыв) в рассечке провода	
Концевой изолятор анкеровки с натяжным устройством	
Оконцевание линий контактного провода без анкеровки	
Линия освещения	
Линия заземления (трос, проводник)	
Электрод заземления	
Муфта штепсельная (штепсельный разъем)	
Муфта соединительная без заливки компаундом	
Муфта соединительная с заливкой компаундом	
Муфта тройниковая	
Шинная коробка и кабельный ящик	
Муфта концевая на опоре	
Канал кабельный	
Тоннель кабельный	
Присоединение конвейера СП-63 с двумя электродвигателями мощностью по 32 кВт и ток к.з. в конце питающей линии, равный 1500 А	 I500 СП-63 (2х32)

1	2
3. Источники питания	
Подстанция стационарная, 220/110/35 кВ x)	 
То же, напряжением 110(150)/6(10) кВ x)	 
То же, напряжением 35/6(10) кВ x)	 
Подстанция передвижная, 35/6(10) кВ (ПКТП на поверхности)	
То же, стационарная, 6(10/0,69(0,4) кВ (КТП на поверхности)	
То же, передвижная 6(10)/0,69(0,4) кВ (ПКТП на поверхности)	
То же, стационарная 6(10)/0,69(0,4) кВ (УПП - участковая подземная)	
То же, передвижная 6(10)/0,69(0,4) кВ (ПУПП - участковая подземная)	
Центральная подземная подстанция (ЦПП)	
Распределительный подземный пункт напряжением 6 кВ (РПП-6)	

x) Заштрихованные обозначения относятся к существующим подстанциям

I	2
Распределительный подземный пункт напряжением 0,66(0,38) кВ (РПП - 0,66(0,38)	
Подземная преобразовательная подстанция (ПрПП)	
Силовой или осветительный трансформатор	
Ртутный преобразователь	
Полупроводниковый преобразователь	
Пусковой агрегат	
Осветительный агрегат	
Электромашинный преобразователь	

4. Электрооборудование, аппаратура и др.

Комплектное распредустройство (КРУ), вводное или секционное, взрывобезопасное на номинальный ток 100 А с уставкой реле максимального тока 200 А	
То же, фидерное КРУ	
Передвижной приключательный пункт для наружной установки с выключателем 6(10) кВ - (ППП)	

1	2
То же, с выключателем 35 кВ	
ППП для наружной установки с разъединителем и предохранителем	
Автоматический выключатель, магнитный и ручной пускатели с уставкой реле максимального тока (плавкой вставкой предохранителя) 900(100) А	 900 (100)
Автоматический выключатель для сетей переменного и постоянного тока[x)] с уставкой реле максимального тока 800 А	 800
Разъединитель[x)] или ручной пускатель	
Контактор[x)] или магнитный пускатель с уставкой реле максимального тока 300 А	 300
Ручной пускатель со штепсельной муфтой и плавкой вставкой на номинальный ток 15 А	 15
Станция управления. В числителе указываются номинальные токи контакторов (автомата), в знаменателе уставки реле максимального тока	
Датчик расхода воздуха	
Аппарат защиты контроля, автоматизации и др., а также датчики метана	
Кнопочный пост управления (числу кнопок должно соответствовать количество точек, но не более трех)	

1	2
Гудок, сирена	
Осветительное устройство с газоразрядной лампой на мачте	
Мачта прожекторная	
Прожектор на мачте	
Опора стационарная	
Опора передвижная	

Примечания:

1. Тип автомата, пускателя, станции управления, аппарата защиты, контроля, автоматизации и др., а также датчика метана записывается в кружок. Типы остального электрооборудования указываются рядом с условным обозначением.
2. Условные обозначения аппаратов, отмеченных знаком x), допустимы для нанесения на общую принципиальную схему подземного электроснабжения шахты в качестве обозначений автоматического выключателя, ручного и магнитного пускателей в цепях переменного тока.
3. Условные графические обозначения приведены с учетом обозначений, принятых в "Инструкции по типовому оформлению схем подземного электроснабжения шахт" и "ПТЭ угольных и сланцевых шахт",1976г.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Расчет электрических нагрузок подземных участков шахт

Расчет электрических нагрузок подземного участка шахты (кВА) производится по формуле

$$S_{\rho} = \Sigma P_{н} \frac{K_{с}}{\cos\varphi} ,$$

где $\Sigma P_{н}$ – суммарная рабочая установленная мощность электроприемников по участку, кВт;

$K_{с}$ – коэффициент спроса по участку;

$\cos\varphi$ – коэффициент мощности по участку.

Величину коэффициента спроса рекомендуется определять по формулам Центрогипрошахта, исходя из следующих положений:

1. Для случаев, когда механизация добычи угля или подготовительных работ осуществляется при помощи машин с индивидуальными крепями, без электрической блокировки очередности пуска электродвигателей, коэффициент спроса следует определять из соотношения:

$$K_{с} = 0{,}286 + 0{,}714 \frac{P_{I}}{\Sigma P_{н}} ,$$

где P_{I} – установленная мощность наиболее крупного электродвигателя в группе (комбайн, конвейер, проходческая машина и т.п.), кВт:

Графическая зависимость коэффициента спроса ($K_{с}$) от отношения $\frac{P_{I}}{\Sigma P_{н}}$ при применении оборудования с индивидуальной крепью приведена на рис. П.4.1.

2. Для случаев, когда для механизации добычи угля предусматривается применение комплексов с механизированной крепью, с автоматической электрической блокировкой очередности пуска электродвигателей, входящих в состав комплекса, и учитывая величину коэффициента одновременности, близкую к единице, коэффициент спроса следует определять из соотношения:

$$K_{с} = 0{,}4 + 0{,}6 \frac{P_{I}}{\Sigma P_{к}} .$$

Графическая зависимость коэффициента спроса (K_c) от отношения $\frac{PI}{\sum Pн}$ при применении комплексов с механизированной крепью и с автоматической блокировкой электродвигателей приведена на рис. П.4.2.

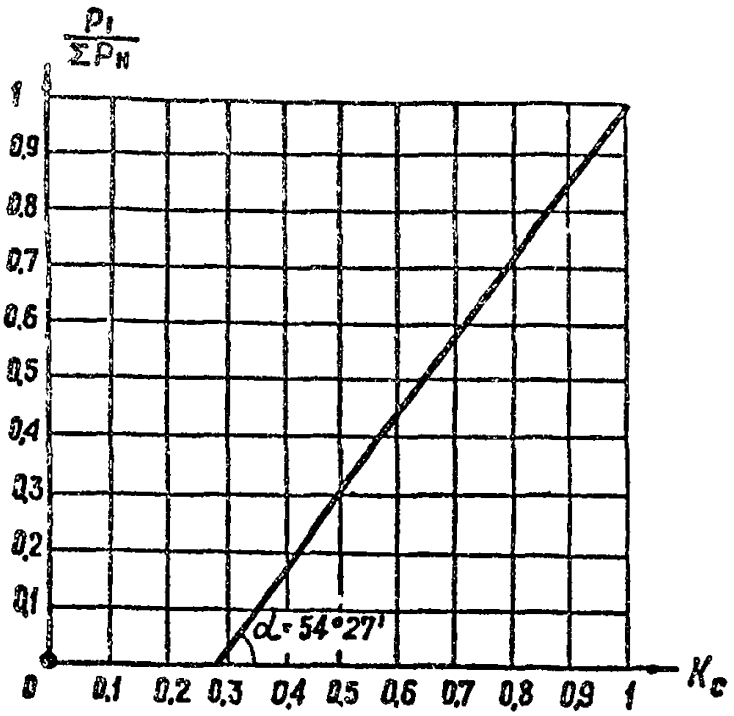


Рис.П.4.1. *Зависимость коэффициента спроса K_c от отношения $\frac{P_1}{\Sigma P_н}$ при применении оборудования с индивидуальным креплением*

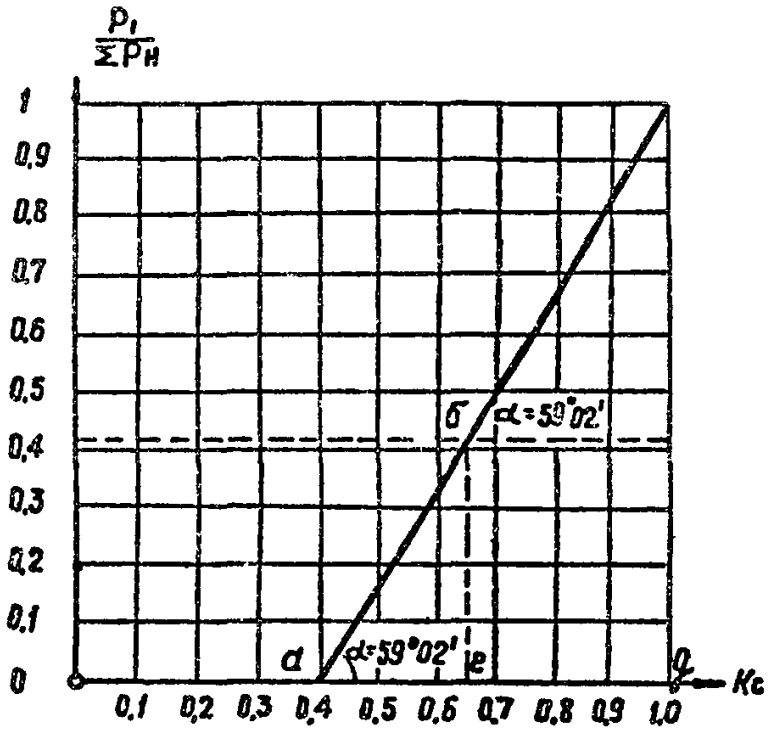


Рис.П.4.2. *Зависимость коэффициента спроса Кс от отношения $\frac{P_1}{\Sigma P_н}$ при применении комплексов с механизированной крепью*

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Допустимые отклонения напряжения
на зажимах электроприемников

Электроприемник и режим работы	Отклонения от номинального напряжения, %	
	снижение	повышение
Электродвигатели x)		
I. Длительная работа в установившемся режиме	по СН 357-77	
2. На зажимах пускаемого электродвигателя:		
а) выемочных комбайнов до I60 кВт	20	-
б) то же, более I60 кВт	25	
в) экскаваторов (сетевые двигатели)	25	
г) прочих установок	по СН 357-77	
3. При опрокидном (пиковом) режиме на зажимах электродвигателей выемочных машин	I5	-
Осветительные электроустановки		
4. Длительная работа в установившемся режиме - нормальная расчетная величина:		
а) на поверхности и в шахте	2,5	5
б) удаленные:		
- на поверхности	5	-
- в подземных выработках	4	-
в) в аварийном режиме	I2	-

Примечания: I. Допустимые отклонения напряжения в силовых и осветительных сетях не должны превышать значений, приведенных в ГОСТ I3I09-87 x)

2. Понижение напряжения на шинах питающих подстанций при пуске электродвигателей допускается согласно СН I74-75.

x) Кроме тяговых электродвигателей.

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

П Е Р Е Ч Е Н Ь

нормативно-методических документов, используемых при проектировании электроустановок угольных предприятий

I.[x)] Правила устройства электроустановок. - 6-е изд. перераб. и доп. - М., Энергоатомиздат, I985.

2.[x)] Правила пользования электрической и тепловой энергией. М., Энергоиздат, I982.

3. Нормы технологического проектирования подстанций переменного тока с высшим напряжением 35-750 кВ. № I3865ТМ-3.I. Энергосетьпроект. - М., I99I.

4. Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений. РД 34.2I.I22-87.

5. Инструкция по проектированию изоляции в районах с чистой и загрязненной атмосферой. И 34-70-009-83. - М., Союзтехэнерго, I984.

6. Указания по составлению карт уровней изоляции ВЛ и распределительных устройств в районах с загрязненной атмосферой. - М., Союзтехэнерго, I985.

7. Правила охраны электрических сетей напряжением свыше I000 В. - М., Энергоатомиздат, I985.

8. Руководство по использованию заземляющих и зануляющих свойств строительных конструкций производственных зданий и сооружений: В 2-х кн. - М., ВНИИПЭМ, I992.

9. Правила безопасности в угольных и сланцевых шахтах. - М., Недра, I986.

I0. Единые правила безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом. - М., Недра, I987.

II. Правила безопасности на предприятиях по обогащению и брикетированию углей (сланцев). Минуглепром СССР. - М., 1990.

I2. Правила технической эксплуатации угольных и сланцевых шахт. - М., Недра, 1976.

I3. Правила технической эксплуатации при разработке угольных и сланцевых месторождений открытым способом. - М., Недра, 1972.

I4. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. - М., Госгортехнадзор РФ, 1992.

I5. Рекомендации. Проектирование систем электроснабжения угольных шахт с обособленным питанием подземных электроприемников напряжением 6(I0) кВ. Р I2.26.229-90. - М., Минуглепром СССР, 1991.

I6. Расчет и построение систем электроснабжения угольных разрезов. РТМ I2.25.006-90. - М., Минуглепром СССР, 1990.

I7. Расчет и построение систем электроснабжения угольных шахт. Руководящий технический материал. - М., Минтопэнерго РФ, 1992.

I8. Расчет и построение систем электроснабжения обогатительных фабрик. Пособие по проектированию. - М., Минуглепром СССР, 1991.

I9. Методические рекомендации по проектированию технологических устройств для регулирования режимов электропотребления на угольных шахтах. - М., Минуглепром СССР, 1987.

20. Экономия электрической энергии на угольных шахтах. Основные мероприятия и методы расчета. ОСТ I2.25.0II-84. - М., Минуглепром СССР, 1984.

2I. Электрическая энергия. Требования к качеству электрической энергии в электрических сетях общего назначения. ГОСТ I3I09-87^{X}.

22.[x)] Единые правила безопасности при взрывных работах. - М., Госгортехнадзор СССР, 1967.

23. ЕСЗКС. Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии. ГОСТ 9.602-89.

24. Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии. СНиП 3.04.03-85.

25. Защита строительных конструкций от коррозии. СНиП 2.03.11-85.

26. Естественное и искусственное освещение. СНиП II-4-79.

27.[x)] Подземные горные выработки. СНиП II-94-80.

28. Электротехнические устройства. СНиП 3.05.06-85.

29. Инструкция по устройству и эксплуатации защитного заземления электроустановок угольных шахт в условиях многолетней мерзлоты. ВостНИИ. - Кемерово, 1974.

30. Инструкция по выполнению шахтного заземления с использованием естественных заземлителей. МакНИИ, ВостНИИ. - Макеевка-Донбасс, 1988.

31. Инструкция по устройству и эксплуатации защитного заземления электроустановок угольных разрезов. ВостНИИ. - Кемерово, 1989.

32. Временные нормы освещенности рабочего пространства и опасной зоны при буровзрывных работах на угольных разрезах. ВостНИИ. - Кемерово, 1984.

33. Временное руководство по выбору и расчету электроосветительных установок для освещения рабочего пространства и опасной зоны при буровзрывных работах на угольных разрезах. ВостНИИ. Кемерово, 1986.

34. Временное руководство по монтажу и эксплуатации контактных сетей подземного транспорта. ВостНИИ. - Кемерово, 1987.

35. Нормативы по защите электроустановок открытых горных разработок от атмосферных перенапряжений. ИТД Минчермета СССР, ВостНИИ. - Свердловск, 1981.

36. Инструкция по расчету норм расхода электроэнергии в угольной промышленности. ВН 12.25.007-81. Минуглепром СССР. -М., 1981.

37. Указания по регулированию режимов электропотребления на предприятиях угольной промышленности. РТМ 12.25.010-81. Минуглепром СССР. - М., 1981.

38. Методика определения аварийной и технологической брони электроснабжения предприятий угольной промышленности. Минуглепром СССР. - М., 1989.

39. Руководящие указания по плавке гололеда на ВЛ напряжением до 20 кВ, проходящих в сельской местности. СПМТИ. ОРГРЭС. М., 1974.

40. Методические указания по плавке гололеда переменным током. Часть I. МУ 34-70-027-82. СПО "Союзтехэнерго". - М., 1983.

41. Руководство по эксплуатации систем управления ВМП и контроля проветривания тупиковых выработок угольных шахт. ВостНИИ. - Кемерово, 1985.

42. Временное руководство по оборудованию и эксплуатации систем аэрогазового контроля в угольных шахтах (АГК). Минуглепром СССР, Госгортехнадзор СССР. - М., 1991.

43. Временные нормы технологического проектирования поверхности угольных и сланцевых шахт, разрезов и обогатительных фабрик. ВНТП4-92. Центрогипрошахт. - М., 1992.

44 Временные правила технической эксплуатации углеобогатительных, брикетных фабрик и сортировок. Минуглепром СССР. М., 1987.

45. Перечень помещений по взрывопожарной и пожарной опасности и классов взрывоопасных и пожароопасных зон зданий и сооружений поверхности шахт, разрезов, обогатительных и брикетных фабрик. Центрогипрошахт. - М., 1992.

46. Указания по проектированию контрольно-измерительной системы подстанцийэнергосистем. № 11596ТМ-ТI. Энергосетьпроект. - М., 1984.

47. Указания по области применения различных видов оперативного тока на подстанциях. № 13906ТМ-ТI. Энергосетьпроект. М., 1990.

48. Руководящие указания по выбору объемов информации, проектированию системы сбора и передачи информации в энергосистемах. - М., Союзтехэнерго, 1981.

49.[x)] Инструкция о составе, порядке разработки, согласования и утверждения проектно-сметной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений. СНиП I.02.01-85[x].

50. Эталон технико-экономического обоснования ТЭО (ТЭР) строительства (реконструкции) угольной шахты. Центрогипрошахт. М., 1990.

51. Эталон проекта (рабочего проекта) на строительство (реконструкцию) угольной (сланцевой) шахты. Центрогипрошахт. М., 1990.

52. Эталон технико-экономического обоснования (ТЭО) строительства (реконструкции) угольного (сланцевого) разреза. Центрогипрошахт. - М., 1990.

53. Эталон проекта строительства (реконструкции) угольного (сланцевого) разреза. Центрогипрошахт. - М., 1990.

54. Эталон технико-экономического обоснования ТЭО (ТЭР) строительства (реконструкции) обогатительной фабрики. Центрогипрошахт. - М., 1990.

55. Эталон проекта (рабочего проекта) строительства (реконструкции) и расширения обогатительной (брикетной) фабрики. Центрогипрошахт. - М., 1990.

56. Типовой проект. Серия 4.401-5 "Узлы крепления кабелей в вертикальных и наклонных стволах и протяженных горных выработках". Южгипрошахт. - Харьков, 1978.

57. Типовые проектные решения. 401-011-84.89. Подземные распределительные пункты высокого напряжения. Центрогипрошахт. М., 1989.

58. Типовые проектные решения. 401-011-64.84. Подземные распределительные пункты низкого напряжения для угольных шахт. Центрогипрошахт. - М., 1984.

59. Типовые проектные решения. 401-011-78.88. Трансформаторные подстанции подземные участковые. Центрогипрошахт. - М., 1988.

60. Типовые проектные решения. 401-11-069$_{в}$.85. Центральные подземные электроподстанции 6/0,7 кВ для угольных шахт. Южгипрошахт. - Харьков, 1986.

61. Типовые проектные решения. 407-03-437.87. Главные понизительные подстанции 110/6 кВ двухярусной конструкции для угольных шахт. Днепрогипрошахт. - Днепропетровск, 1987.

62. Типовые проектные решения. 407-03-519.88. Главные понизительные подстанции напряжением 110/6 кВ для новых и реконструируемых шахт. Днепрогипрошахт. - Днепропетровск, 1989.

х) С учетом внесенных дополнений и изменений.

Перечень составлен по состоянию на 01.01.93 г.

С О Д Е Р Ж А Н И Е

	Стр.
I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	3
2. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ	5
3. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ	I0
Внешнее электроснабжение	I0
Надежность электроснабжения	II
Категории производств и классы зон помещений по взрывопожароопасности	I7
Главные понизительные подстанции (ГПП)	I7
Распределительные пункты и стационарные подстанции на промплощадках	I9
Воздушные и кабельные линии электропередачи . .	2I
Силовые сети на поверхности	23
Выбор аппаратов и проводников по условиям короткого замыкания	25
4. ВЫБОР НАПРЯЖЕНИЯ	26
5. РАСЧЕТ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ НАГРУЗОК И РАСХОДА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ	27
Расчет электрических нагрузок	27
А. По шахте	29
Б. По разрезу	32
В. По обогатительным и брикетным фабрикам . . .	33
Электроосвещение	36
Расчет расхода электроэнергии	37
6. КОМПЕНСАЦИЯ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ	38
7. ВЫБОР ПОДСТАНЦИЙ И ТРАНСФОРМАТОРОВ	39
8. ЗАЩИТА, УПРАВЛЕНИЕ, ПРОТИВОАВАРИЙНАЯ АВТОМАТИКА И УЧЕТ РАСХОДА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ	40

Стр.

Защита от атмосферных перенапряжений, блуждающих токов и коррозии 44

Измерение и учет расхода электроэнергии . . . 44

9. ЭЛЕКТРОУСТАНОВКИ УГОЛЬНЫХ ШАХТ 48

9.I. Подземное электроснабжение 48

Стволовые кабели 50

Центральные подземные подстанции 52

Распределительные подземные пункты высокого напряжения (РПП 6(I0) кВ) 53

Подземные участковые передвижные подстанции (ПУПП) 53

Распределительные подземные пункты низкого напряжения (РПП 0,66(I,I4) кВ) . . . 56

Подземные силовые и осветительные сети . . . 57

Подземное освещение 59

Заземление 59

Защитные средства и противопожарный инвентарь 60

Электроснабжение шахт через скважины 60

9.2. Электроснабжение поверхности шахты 62

Электроснабжение главных и вспомогательных вентиляторных установок шахт 64

Электроснабжение подъемных и компрессорных установок шахт 66

I0. ЭЛЕКТРОУСТАНОВКИ УГОЛЬНЫХ РАЗРЕЗОВ 67

Электроснабжение открытых горных разработок . . 67

Подстанции и распределительные устройства . . . 70

Воздушные и кабельные линии электропередачи . . 7I

Релейная защита 76

Защита от атмосферных перенапряжений 78

Электрическое освещение 80

Стр.

Заземление 8I

II. ЭЛЕКТРОУСТАНОВКИ ОБОГАТИТЕЛЬНЫХ И БРИКЕТНЫХ ФАБРИК 86

I2. ЗАЗЕМЛЕНИЕ И МОЛНИЕЗАЩИТА ОБЪЕКТОВ ПРОМПЛОЩАДКИ УГОЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ 88

ПРИЛОЖЕНИЯ 90

ПРИЛОЖЕНИЕ I. Исходные данные для проектирования 9I

ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Перечень сокращенных обозначений электроустановок, допущенных к применению в проектах угольных предприятий 92

ПРИЛОЖЕНИЕ 3. Условные графические обозначения электроустановок для схем электроснабжения и кабельной сети угольных предприятий 93

ПРИЛОЖЕНИЕ 4. Расчет электрических нагрузок подземных участков шахт I0I

ПРИЛОЖЕНИЕ 5. Допустимые отклонения напряжения на зажимах электроприемников . . I05

ПРИЛОЖЕНИЕ 6. Перечень нормативно-методических документов, используемых при проектировании электроустановок угольных предприятий I06

Отпечатано ротапринтной мастерской института "Центрогипрошахт"
ул. Петра Романова, I8
Заказ № 5. Тираж I00.
[illegible] в печать 03.03.93.
gost.e-ecolog.ru