

УДК (622:621.315.2):622.82

А. А. ГОРОХОВ, зав. лаб., МакНИИ, г. Макеевка

АВАРИЙНОЕ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ ОБЕСТОЧЕННЫХ ШАХТ

Изучены вопросы применения автономных передвижных электростанций на шахтах при авариях в сетях их внешнего электроснабжения.

Ключевые слова: автономная передвижная электростанция, безопасное состояние шахты, сеть внешнего электроснабжения, обесточивание, синхронизация.

Угольные шахты являются предприятиями с особо опасными условиями труда. Основная безопасность обеспечивается непрерывным проветриванием подземных выработок для предотвращения загазирования и откачкой подземных вод из шахты. В случае прекращения проветривания или угрозы затопления люди должны быть подняты на поверхность. Поэтому основным условием безопасного состояния шахты является непрерывное электроснабжение вентиляторов главного проветривания, главных водоотливных установок и грузоподъемного оборудования.

За 2007-2012 годы из-за аварий в сетях внешнего электроснабжения произошло 79 случаев длительного обесточивания шахт. В это время в шахтах было застигнуто около 7000 трудящихся, среднее время обесточивания составило 150 часов. Только в 1 полугодии 2012 года произошло 6 аналогичных обесточиваний шахт. При этом из-за аварий на подстанциях 35-110 кВ произошло 53 % обесточиваний, на линиях электропередач (ЛЭП) аварии привели к 13,5 % обесточиваний.

Цель статьи - обеспечение безопасного состояния шахты при обесточиваниях, путем применения автономных передвижных электростанций.

Аварийность внешнего электроснабжения вызвана, в первую очередь, изношенностью основных фондов электроснабжающих организаций – их распределительных подстанций и ЛЭП. Только средний срок службы подстанций ДТЭК, осуществляющих электроснабжение шахт ГП «Макеевуголь» составляет 55 лет. Их здания, подстанционные сети и оборудование изношены и в большей своей части морально устарели. В связи с создавшейся аварийностью и угрозой безопасности шахт, Министерством энергетики и угольной промышленности Украины в июле 2012 года создается рабочая группа по изучению возможности применения передвижных электростанций для угольной отрасли в качестве автономного аварийного ис-

точника электрической энергии, предусмотренного требованием п. 13.1.7 «Правил технической эксплуатации угольных шахт».

Эта группа, совместно с изготовителем газотурбинных электростанций, определила необходимость изготовления двух установок на автомобильном шасси мощностью 2,5 МВт.

Управлением производственных программ Министерства энергетики и угольной промышленности Украины была срочно собрана информация с шахт о технических характеристиках вентиляторных, водоотливных установок, грузоподъемных подъемов, учтен опыт нагрузочных испытаний в 2002 году электровагона ГТЭ-5 (генерируемая мощность 5 МВт, напряжение 6,3 кВ) на шахте им. В. И. Ленина ГП «Макеевуголь». В результате проведенной работы пришли к выводу, что параллельная работа двух ЭГ-2500 позволит обеспечить работу вентилятора главного проветривания, главного водоотлива, грузоподъемного подъема и обеспечить безопасное состояние любой из основной части шахт в случае обесточивания из-за аварии на сетях внешнего электроснабжения.

В связи с этим Министерством энергетики и угольной промышленности Украины было принято решение о приобретении ЭГ-2500 и разработаны технические требования к этой электростанции.

Требования предусматривали:

- Запуск электростанции и взятие за 480 сек нагрузки электроприёмников 6000 вольт при полном отсутствии внешних источников энергии;
- автоматическое управление и синхронизацию по частоте с аналогичной станцией или энергосистемой;
- обеспечение работоспособности при температуре окружающей среды от -40 до +50 °С, давлении 700-800 мм. рт. ст.;
- использование в качестве топлива керосина или дизельного топлива;
- пуск от электростанции синхронного, асинхронного электродвигателя бкв. мощностью не менее 30% ее мощности, а также асинхронного электродвигателя с фазным ротором до 50% мощности станции при работе вспомогательных приводов стационарных установок;
- размещение в энергомодуле силовой установки, состоящей из газотурбинного привода, трансмиссии, синхронного генератора, шкафов возбуждения, автоматической системы управления и контроля, вводной и отходящей ячеек 6 кВ, системы смазки и топливоподачи.

Энергомодуль, в виде спецконтейнера размерами 12м × 2,5м × 3м, устанавливается на базе «полуприцепа-фургона», транспортируемый седельным тягачом;

- внешнюю систему топливной подачи (емкость, рукав), исходя из местных условий, при необходимости, обеспечивает пользователь станции.

Для использования автономной электростанции на каждой шахте заранее должны быть составлены «Мероприятия на случай полного внешнего обесточивания». Эти «Мероприятия...» не должны противоречить позициям «Плана ликвидации аварий» и предусматривать следующее:

1. Получение прогноза от электроснабжающей организации длительности обесточивания шахты;
2. Принятие организационных и технических мер по обеспечению безопасного состоянию шахты;
3. До использования станции заранее должны быть определены:
 - 3.1. Перечень и очередность включения основных электроприемников, с режимом работы на основании технических характеристик их приводных электродвигателей;
 - 3.2. Место установки автономной станции, сечение, длина и трасса прокладки кабеля от станции до, например, шин ГПП;
 - 3.3. Способ и организация подачи топлива к автономной станции;
 - 3.4. «Программа переключения шахтной сети 6 кВ на автономную станцию», согласованная с электроснабжающей организацией и содержащая очередность включения присоединений, в том числе и силового трансформатора для низковольтных потребителей;
4. Контроль нагрузок и мер по недопущению перегруза и остановки работающей станции;
5. Порядок вывода из работы автономной станции при восстановлении схемы внешнего электроснабжения.

В угольной отрасли нет технического документа, определяющего условия и порядок применения автономных источников электроэнергии.

Таким документом может быть «Руководство», в котором детально должны быть отражены все аспекты применения автономных электростанций. При его разработке необходимо предусмотреть следующее.

Эксплуатация автономной электростанции может быть организована в одном из отрядов ГВГСС. Для этого формируется экипаж, прошедший обучение по её техническому обслуживанию и эксплуатации, и осуществляющий поддержание её в работоспособном состоянии путем выполнения регламентных работ, предусмотренных «Руководством по эксплуатации». В отряде может находиться аккумуляторная емкость для ЭГ-2500 и кабель для её подключения к шинам ГПП. В качестве аккумуляторной емкости может использоваться автозаправщик.

При аварийном обесточивании шахты ЭГ-2500 транспортируется седельным тягачом на место аварии, как показано на рисунке.



Рис. Транспортировка ЭГ-2500 к месту аварии

К ней кабелем подключается ГПП шахты и она вводится в работу согласно «Мероприятиям на случай полного внешнего обесточивания».

ВЫВОДЫ

Необходимо разработать «Руководство» по применению автономных передвижных электростанций на шахтах при авариях во внешних сетях их электроснабжения.

Оперативное применение автономных передвижных электростанций при обесточиваниях предотвращает угрозу жизни людей, застигнутых в шахте, и обеспечивает её безопасное состояние.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Правила безопасности в угольных шахтах: НПАОП 10.0-1.01-10. – Офиц. изд. – К., 2010. – 430 с.– (Нормативно-правовой документ Госгорпромнадзора Украины).
2. Правила технічної експлуатації вугільних шахт: СОУ 10.1-00185790-002-2005. - Офиц. изд. – К., 2006. – 354 с.– (Нормативный документ Минуглепрома Украины).

Вивчено питання застосування автономних пересувних електростанцій на шахтах під час аварій у мережах зовнішнього електропостачання.

Ключові слова: автономна пересувна електростанція, безпечний стан шахти, мережа зовнішнього електропостачання, знеструмлення, синхронізація.

The problems of usage of isolated mobile generating plants in mines by breakdowns in their external electrical supply networks have been studied.

Key-words: isolated mobile generating plant, safe state of mine, external electrical supply network, power failure, synchronization.