

УДК 621.311.019.3

АВАРИЙНАЯ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ БРОНЯ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

Шаев С.М., Шумкина А.А., студенты гр. ЭПб-141, III курс
Научный руководитель: Скребнева Е.В., старший преподаватель
Кузбасский государственный технический университет
имени Т.Ф. Горбачева
г. Кемерово

В настоящее время, когда техническое состояние электросетевого комплекса страны оставляет желать лучшего, нередко случаи отключения предприятий от энергосистемы.

Для промышленных предприятий любое прекращение электроснабжения влечет к экономическим убыткам. Кроме этого, резкая остановка технологического процесса может привести к аварийным ситуациям, которые оказывают негативное влияние на окружающую среду, вызывают разрушение предприятий, а в некоторых случаях и гибель людей. Поэтому, на таких предприятиях необходимо предусмотреть наличие постоянного электроснабжения в объеме, позволяющем безаварийно закончить технологический процесс и принять все меры по эвакуации людей из опасной зоны.

Электросетевые организации в соответствии с Приказом Минэнерго России от 06.06.2013 N 290 «Об утверждении Правил разработки и применения графиков аварийного ограничения режима потребления электрической энергии (мощности) и использования противоаварийной автоматики» с целью предотвращения аварийных электроэнергетических режимов ежегодно разрабатывают графики аварийного ограничения особо ответственных потребителей [1]. Данные графики разрабатываются на основе актов согласования аварийной и технологической брони.

Броня электроснабжения необходима потребителю для предотвращения технологических, экономических, экологических и социальных последствий ограничения режима электроснабжения.

Исходя из назначения броня электроснабжения делится на технологическую и аварийную.

Величина технологической брони электроснабжения определяется как наименьшая величина мощности и длительность времени, необходимые потребителю для безопасного завершения технологического процесса, после чего могут быть отключены соответствующие электроприемники. Технологическая броня устанавливается для потребителей, внезапное отключение электрооборудования которых вызывает необратимое нарушение технологического процесса производства. Время для безаварийного завершения технологи-

ческого процесса определяется по проектной, технической или технологической документации.

Аварийная броня электроснабжения – наименьшая величина потребляемой электрической мощности и минимальная суточная величина электропотребления, которая в случае внезапного прекращения электроснабжения, вызванного аварийной ситуацией в энергосистеме, обеспечивает:

- безопасность людей;
- предотвращение поломки основного оборудования и системы отопления потребителя;
- сохранение аварийного, охранного освещения и сигнализации;
- сохранение минимально допустимого уровня вентиляции, канализации;
- работу систем пожаротушения, водоотлива и дренажа;
- предотвращение негативных экологических и техногенных последствий.

Потребитель, включенный в график ограничения, может быть ограничен в подаче электроэнергии, при возникновении аварийного режима в энергосистеме, до уровня брони, а при её отсутствии, отключен полностью. Вот почему существует потребность в разработке акта аварийной технологической брони электроснабжения для потребителей, которым необходимо надежное электроснабжение.

Ниже представлена карта территорий распределения нагрузок Кемеровской области, которые подлежат ограничению электроснабжения в случае возникновения аварийного электроэнергетического режима[2].

Проанализировав эту карту, можно увидеть, что распределение ограничиваемой нагрузки территориально происходит неравномерно. Традиционно дефицитные центральный и южный районы Кемеровской области: Новокузнецк, Междуреченск, Белово, Прокопьевск, Киселевск, Ленинск-Кузнецкий. Это связано с тем, что в данных районах располагаются крупные предприятия угледобывающей промышленности. Потребителям этих районов наличие актов брони электроснабжения необходимо в большей степени для обеспечения своего надежного электроснабжения.



Условия подземной добычи угля и горно-геологические условия определяют специфику перечня электроприемников технологической и аварийной брони. Для шахт последствия аварий имеют колоссальные экономические, экологические и социальные последствия.

При определении приоритетности электроприемников аварийной брони на шахтах необходимо учитывать последствия их длительного отключения, а также необходимое время работы после наступления перерыва в электроснабжении от основных источников питания. Так, сразу после начала перерыва в электроснабжении необходима работа клетевых подъемных устано-

вок (на шахтах с вертикальными стволами) для эвакуации работающих на поверхность. В дальнейшем, в первую очередь необходимо обеспечить устойчивую работу водоотливных установок, так как последствия от затопления горных выработок значительно тяжелее, нежели от загазования [5, 6].

При этом, опыт восстановления шахт Донбасса, разрушенных в период Великой Отечественной Войны [7] показал:

- первоначально проветривания выработок осуществлялось за счет естественной тяги, в дальнейшем естественная тяга не обеспечивала требуемого проветривания и необходимо включать вентиляционные установки;
- после откачки горных выработок происходило интенсивное их обрушение (при наличии воды в выработке - подпор, после откачки обрушение);
- затопленное оборудование, особенно электрооборудование, требовало восстановительного ремонта. Обмотки трансформаторов и двигателей сильно отсырели, их изоляция разрушалась под действием щелочей и кислот. Поэтому требовалась не только сушка, но и перемотка. Бронированные кабели имели повреждения джутового покрова и стальной брони, бумажная изоляция сильно разрушена на расстоянии 15 м от конца кабеля.

Исходя из вышесказанного, аварийная броня должна обеспечить возможность соответствующей работы вентиляторных установок и вентиляционных сооружений, подземного транспорта и подъема, включая расположение подъемных сосудов в стволе, а также выполнение других мероприятий, предусмотренных оперативной частью плана ликвидации аварий (использование подземного транспорта для вывода людей, а также доставки горноспасателей и материалов к месту аварии и др.). ПП № 442 объекты вентиляции, водоотлива и основных подъемных устройств угольных и горнорудных предприятия отнесены к перечню объектов, введение ограничения режима потребления электроэнергии которых может привести к экономическим, экологическим и социальным последствиям.

Что касается технологической брони, то при ее формировании необходимо предусматривать работу машин и механизмов добычных комплексов в очистных забоях, где по горно-технологическим условиям необходимо обновление их линий. Накопление некоторого количества угля в результате продвижения линии очистного забоя потребует функционирование подземного транспорта. На последующих этапах после заполнения аккумулирующего бункера околоствольного двора в работу должен быть введен угольный подъем. Указанный порядок работы машин и механизмов неизбежен, если поставлена цель сохранить производственную мощность шахты после полного возобновления электроснабжения и не допустить состояния, при котором ее работоспособность окажется невозможной или потребует вложения значительных дополнительных средств и больших затрат времени и рабочей силы [8].

К сожалению, единой методики определения перечня электроприемников аварийной и технологической брони в настоящее время нет. Электросетевые организации, согласовывающие акты технологической и аварийной брони, так же действуют по самостоятельно разработанным инструкциям. По-

этому необходимо разработать и внедрить на территории Субъекта Федерации единую методику определения величины технологической и аварийной брони, применяемую всеми электросетевыми организациями региона, а также нормативно закрепить перечень электроприемников, относящихся к технологической и аварийной броне по отраслям и даже конкретным предприятиям.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Приказ Минэнерго России от 06.06.2013 N 290 «Об утверждении Правил разработки и применения графиков аварийного ограничения режима потребления электрической энергии (мощности) и использования противоаварийной автоматики».
2. Броня электроснабжения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://энергофинанс.рф/bronya>. – (Дата обращения: 25.03.2017).
3. Разумный, Ю.Т. Определение аварийной брони электроснабжения угольных шахт методом имитационного моделирования [Текст] / Ю.Т. Разумный, А.В. Рухлов. // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2004. – № 6. – С. 309-314.
4. Крохалев, Б.Г. Из практики ликвидации затоплений в шахтах [Текст] / Б.Г. Крохалев, Н.Б. Челноков // Безопасность труда в промышленности. – 1972. – № 7.
5. Разгильдеев, Г.И. Классификация потребителей шахт по надежности электроснабжения [Текст] / Г.И. Разгильдеев. // Известия высших учебных заведений. Горный журнал. – 1972. – № 7. – С. 123-129.
6. Линденау, Н.И. К вопросу экономической оценки последствий подземных аварий. [Текст] / Н.И. Линденау, С.Д. Медяник // Безопасность труда в промышленности. – 1974. – № 6.
7. Восстановление угольной промышленности Донецкого бассейна [Текст] – Углетехиздат – М., 1957.
8. Разумный, Ю.Т. Принципы управления режимами электропотребления угольной шахты при ограничениях электроснабжения [Текст] / Ю.Т. Разумный, А.В. Рухлов / Науков! прац ДонНТУ, серія «Електротехніка і енергетика». випуск 79. – Донецьк. – 2004. – С. 167-169.