УДК 621.311

Е.В.БИЯТТО, студентка гр.ЭПб-121 (КузГТУ)
К.К.ПРИВАЛИХИНА, студентка гр.ЭПб-121 (КузГТУ)
Науч. руководитель: Т.Л. ДОЛГОПОЛ, доцент кафедры ЭГПП (КузГТУ)
г. Кемерово

ПРИМЕНЕНИЕ АВАРИЙНЫХ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ

В настоящее время одной из актуальных задач электроэнергетики в России является повышение надежности электроснабжения, а также уменьшение времени аварийных отключений сети.

Понятие «надежность электроснабжения» является основным показателем качества электрооборудования. Надежность – это свойство объекта выполнять заданные функции, сохраняя эксплуатационные показатели (такие, как производительность, экономичность, расход электроэнергии и другие паспортные характеристики) в заданных пределах в течение требуемого промежутка времени.

До недавнего времени аварийные источники питания выполняли лишь функцию третьего независимого источника питания для потребителей особой группы по надежности электроснабжения.

Рынок электрооборудования предлагает широкий выбор дизельных генераторов и аккумуляторных батарей, однако в последнее время начинают использоваться новые виды аварийных источников питания: мобильные модульные подстанции и системные накопители энергии.

Мобильная модульная подстанция (ММПС) – разработка ООО «Высоковольтные решения». Удобство транспортировки ММПС позволяет в кратчайшие сроки установить и подключить её на аварийном участке стационарной подстанции, а так же эксплуатировать на время ремонта и/или реконструкции действующей подстанции [2].

Примером использования ММПС может служить авария на ПС 110 кВ Опорная-5 в Кузбассе.

Для возобновления электроснабжения в месте расположения данной подстанции была установлена модульная мобильная подстанция 110/10(6) кВ, которая была введена в работу 28 сентября 2013.

1 апреля 2014 года ремонт трансформаторов на ПС Опорная-5 был завершен, и подстанция введена в эксплуатацию, при этом модульная мобильная подстанция была демонтирована.

Трансформаторы на подстанции «Опорная – 5» были выведены из работы на 190 дней. В случае неиспользования ММПС, сетевая компания понесла бы убытки, связанные с недоотпуском электроэнергии в течение

этого периода времени. Сравнение выпадающих доходов сетевой компании при использовании ММПС представлено на рис.1.

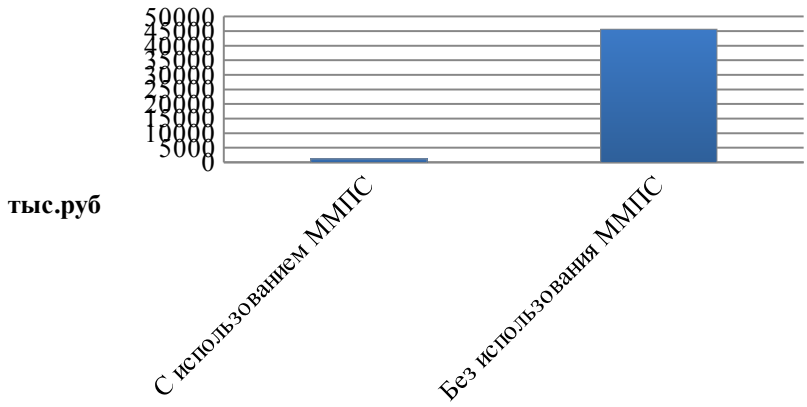

Рис.1. Сравнение выпадающих доходов сетевой компании при использовании ММПС и без ее использования

Как видно из расчётов, использование модульной мобильной подстанции позволяет значительно сократить недоотпуск электроэнергии в период восстановления отказавшего объекта и повысить надёжность электроснабжения потребителей.

Мобильные модульные подстанции имеют широкие возможности применения. Предприятия, изготавливающие ММПС, работают под заказ и, как следствие, такие подстанции могут изготавливаться на разные классы напряжения и мощность, поэтому могут использоваться как в системах электроснабжения промышленных предприятий, так и для аварийного питания сельских потребителей.

Также ММПС может использоваться на горнодобывающих предприятиях в качестве аварийного источника питания в случае выхода из строя одного из трансформаторов ГПП шахты или разреза. Использование данной подстанции позволит вывести вышедшее из строя оборудование в долгосрочный ремонт без ограничения осуществления технологических процессов и влияния перегрузочных режимов работы на износ оставшегося в работе источника питания и, тем самым, повысить качество ремонта.

Также мобильная подстанция может быть применена при строительстве нового предприятия или крупного объекта на время монтажа электрооборудования стационарной подстанции.

Иметь мобильную модульную подстанцию предприятию в качестве аварийного источника питания экономически нецелесообразно, а взять в аренду на время ликвидации аварийной ситуации вполне экономически оправдано. Поэтому крупным сетевым компаниям будет выгодно иметь на балансе ММПС для обеспечения надежного снабжения потребителей

электроэнергией и уменьшения ее недоотпуска, а также предоставлять данное оборудование в аренду предприятиям в случае необходимости.

Примером использования ММПС может послужить установка такой подстанции в Новокузнецке. 23 сентября 2013г. после аварии на ПС ЗСМК в городе были обесточены объекты жизнеобеспечения. В опережающие норматив сроки более чем стотонная конструкция была доставлена из Прокопьевска. И в течение нескольких часов электроснабжение Новокузнецка было восстановлено [3].

И в других городах России ММПС также нашли широкое применение. Так, в Архангельске, загрузка главных питающих центров города превышает 100%, подстанции работают на пределе возможностей. Аналог мобильной подстанции был установлен в 2010 г. на ПС №2 «Привокзальная», которая является самой загруженной в Архангельске. До установки ММПС нагрузка на данной подстанции в аварийном режиме составляла 172% [4].

ОАО «Мобильные ГТЭС» была осуществлена доставка в Сочинский регион двух мобильных модульных подстанций 110/10 (6) кВ, единичной мощностью 25 МВА в рамках создания центра противоаварийного резерва мощности для электросетевого комплекса. Этот проект получил развитие в соответствие с приказом № 465 ОАО «ФСК ЕЭС» «О дополнительных мерах по подготовке к прохождению отопительного сезона 2012/2013 гг.» и по расчетам маркетологов ведет к существенному снижению финансовых потерь при устранении аварийных ситуаций [5].

Еще одним вариантом аварийного источника питания является инновационная технология на основе литий-ионных аккумуляторов – сетевой накопитель энергии (СНЭ).

Высокотехнологичные батареи могут запасать электрическую энергию из сети и, при необходимости, выдавать ее обратно с заданными параметрами. СНЭ предназначены для быстрого возобновления питания собственных нужд подстанций в течение 400 мс, при пропадании питания на обоих трансформаторах или пропадании напряжения на одном трансформаторе и отказе АВР.

Системные накопители энергии активно внедряются за рубежом.

На испанской ПС «Carmona» 400/220 кВ был введен в эксплуатацию накопитель энергии ёмкостью 3 МВт*ч, мощностью 1 МВА. Особенностью проекта является подключение СНЭ непосредственно в магистральную сеть для «сглаживания» небалансов мощности, которые возникают при работе возобновляемых источников энергии.

Этот проект входит в число 60-ти НИОКР, проводимых испанской сетевой компанией «REE». В 2013 году на данный проект были выделены инвестиции в размере 14 млн. долларов [6].

Компанией Branan было проведено исследование факторов, препятствующих развитию этих инновационных технологий в России.

Основной причиной является чрезвычайно высокая стоимость (до 6 тыс. долларов за 1 кВт установленной мощности). Использование СНЭ чаще всего экономически нецелесообразно, т.к. уголь, газ и прочие виды топлива, а также сама электроэнергия в России пока довольно дешевые[7].

Однако, в 2011г. «ФСК ЕЭС» запустила пилотный проект по созданию систем сетевого накопления энергии. Во втором полугодии 2011 г. первые СНЭ были введены на ПС 220 кВ Псоу (Сочи), а также на ПС 330 кВ Волхов - Северная (Санкт-Петербург).

Таким образом, использование мобильных модульных подстанций способствует повышению надёжности электроснабжения потребителей, снижению эксплуатационных и капитальных затрат, а так же выпадающих доходов сетевых компаний, способствует уменьшению степени износа электрооборудования из-за сокращения перегрузочных режимов работы электрооборудования и более качественному выполнению ремонтов. В связи с этим, очевидно, что ММПС целесообразно применять в качестве аварийного источника питания на предприятиях с высокими требованиями к надежности электроснабжения, а также для потребителей 2 и 3 категории на время ремонта основного электрооборудования.

Список литературы:

1. СП 6 13130.2013 и электроприемники особой группы первой категории [Электронный ресурс]http://www.0-1.ru/discuss/?id=24106
2. Мобильные и модульные подстанции [Электронный ресурс] http://www.baltenergocom.ru/index.php/stroitelstvo-i-rekonstruktsiya-energeticheskikh-ob-ektov/mobilnye-i-modulnye-podstantsii
3. Аудитэнерго - Кузбасс [Электронный ресурс] http://aek42.ru/1357.php
4. Деловая газета Архангельской области «Бизнес класс» [Электронный ресурс] http://www.bclass.ru/novosti/modulnie-podstantsii-dadut-novuiu-moschnost
5. Мобильные ГТЭС [Электронный ресурс] http://www.mobilegtes.ru/novosti/events/event-single/item/2/226/
6. Накопитель энергии на испанской ПС [Электронный ресурс] http://digitalsubstation.ru/blog/2014/01/09/nakopitel-ehnergii-na-ispanskojj-ps/
7. Накопители энергии в большой энергетике [Электронный ресурс] http://www.branan.ru/uploads/Power%20review_5.pdf
8. ФСК ЕЭС. Батарейка для умной сети [Электронный ресурс] http://www.fskees.ru/press_center/media_on_fnc/?ELEMENT_ID=34813