

Комплекс мероприятий по предупреждению чрезвычайных ситуаций в условиях ограничения режима потребления электрической энергии

Верескун А.В., к. т. н., доц., ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ),
в. н. с. науч.-исслед. центра, г. Москва, Россия

SPIN-код: 2507-0175

Аннотация

В статье представлены результаты научной работы в области исследования проблемы минимизации последствий аварийного ограничения электроснабжения, в том числе апробированные в ходе проведения Межведомственных опытно-исследовательских учений «Безопасная Арктика-2023» при отработке вводной «Действия органов управления, сил и средств РСЧС по защите населения в условиях полного или частичного ограничения режима потребления электроэнергии» в г. Мурманске.

Ключевые слова: жизнедеятельность; жизнеобеспечение; население; ограничение; режим; чрезвычайная ситуация; электрическая энергия.

Сегодня введение аварийного режима ограничения потребления эклектической энергии весьма характерно для территории Российской Федерации. При этом основными причинами его введения являются быстроразвивающиеся опасные природные явления и техногенные процессы. Примеров аварий в ЕЭС России, причиной которых были опасные природные явления и техногенные процессы, в результате которых вводился режим чрезвычайной ситуации различного уровня, достаточно[1].

Республика Саха (Якутия) (октябрь 2017) — ЧС федерального уровня; Республика Крым (ноябрь 2016), Хабаровский край (август 2017) — ЧС межрегионального уровня; Иркутская область (апрель 2011), Краснодарский край (январь 2012) — ЧС регионального уровня.

Это далеко не полный перечень. ЧС регионального уровня и выше были зарегистрированы в Республике Татарстан, Ставропольском крае, Новгородской и Самарской областях и других субъектах Российской Федерации.

Хочется отметить, что подобные события и даже с более серьезными последствиями наблюдались и в других странах: США, Канаде, странах Западной Европы. И это, несмотря на заявления о высокой надежности энергосистем.

Опасность ограничения режима электропотребления электрической энергии несет непосредственную угрозу населению и критической инфраструктуре (рис. 1).

Известно, что в России далеко не каждая авария классифицируется как ЧС. Как правило, незначительное отключение электрической энергии классифицируется как происшествие, если это не вызывает общественного резонанса.



Рис. 1. Опасность ограничения режима потребления электрической энергии

С другой стороны, зачастую введение режима чрезвычайной ситуации межмуниципального и муниципального уровня и даже режима «повышенной готовности» становится общеизвестным фактом.

Последний яркий пример — март 2023 г., Ростовская область, — ЧС межмуниципального характера. Причина — сильный ветер и сильный

снег. Последствия: блокирование транспорта на федеральной трассе М-4 «Дон»; отключение электроэнергии в муниципальных образованиях (без электроэнергии осталось свыше 35 тыс. жителей).

Особенностью всех вышеперечисленных ЧС являлось то, что они не сопровождались гибелью и массовым травматизмом людей. Но основная проблема — огромный общественный резонанс, материальный ущерб и необходимость выполнения значительного комплекса мероприятий по поддержанию жизнедеятельности социально значимых объектов и жизнеобеспечению пострадавшего населения.

Вопросы предупреждения аварий в энергосистеме России входят в компетенцию объектов электроэнергетики и Системного оператора ЕЭР России (который взаимодействует с Национальным центром НЦУКС путем информационного обмена). Основными факторами, влияющими на снижение вероятности возникновения аварий в энергосистеме, являются [1]:

- соблюдение требований надежности при проектировании, строительстве и эксплуатации объектов электроэнергетики;
- обучение персонала, эксплуатирующего, обслуживающего объекты электроэнергетики;
- прогнозирование наступления негативных факторов длительности и интенсивности их воздействия (при этом опасные природные явления успешно прогнозируются, с опасными техногенными происшествиями дело обстоит несколько сложнее).

Причины аварий также известны:

- физический износ оборудования объектов электроэнергетики;
- несвоевременное выявление и устранение дефектов;
- человеческий фактор (ошибки, халатность персонала);
- воздействие поражающих факторов с интенсивностью и длительностью выше прогнозируемых и пр.

Более подробно хочется остановиться на мероприятиях, проводимых силами и средствами РСЧС для минимизации последствий отключения электрической энергии и, соответственно, снижения вероятности перехода аварии в чрезвычайную ситуацию. При этом необходимо учитывать то, что режим чрезвычайной ситуации в соответствии с новым приказом МЧС России может быть введен при нарушении условий жизнедеятельности 50 человек и более на 1 сутки и более.

Вышеуказанная проблема давно известна и успешно решалась специалистами ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ) в рамках НИР «Блэкаут» теоретически [2, 3, 5]. Проведены исследования в этой области, разработаны и введен в действие ряд методических и нормативно-технических документов.

В апреле текущего года в рамках проведения Межведомственных опытно-исследовательских учений сил и средств единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций «Безопасная Арктика-2023» в городе Мурманске была отработана вводная «Действия органов управления, сил и средств Мурманской территориальной подсистемы РСЧС по защите населения в условиях полного или частичного ограничения режима потребления электроэнергии». В ходе отработки вводной успешно проведена апробация основных результатов вышеуказанной НИР.

В рамках отработки практической части вводной проводилось отключение электрической энергии в трех муниципальных образованиях области, включая социально значимые объекты, потенциально опасные объекты, объекты ЖКХ и объекты транспортной инфраструктуры (условно). На фоне созданной обстановки силами и средствами Мурманской территориальной подсистемы РСЧС и функциональных подсистем РСЧС был проведен комплекс мероприятий по:

- восстановлению режима потребления электрической энергии;
- ликвидации последствий ЧС, вызванной отключением электрической энергии;
- поддержанию жизнедеятельности населения до восстановления нормального режима электроснабжения (восстановление, поддержание работы объектов жизнеобеспечения населения).

Ответ на вопрос: «На какие сферы деятельности наиболее негативно влияет ограничение (прекращение) электроснабжения?» вполне очевиден: отрасли экономики; население; экологическая обстановка.

При этом ограничение может приводить к:

- значительному ухудшению обстановки (аварии на потенциально опасных объектах, объектах жизнеобеспечения и пр.)
- нарушению условий жизнедеятельности населения.

Восстановление режима потребления электроэнергии

Здесь мероприятия известны: проведение аварийно-восстановительных работ. Основная нагрузка лежит на аварийно-восстановительных

формированиях организаций электроэнергетики (в основном организаций электросетевого хозяйства), т.е. на силах и средствах территориальных органов функциональных подсистем РСЧС. И это первое и основное мероприятие по недопущению перехода аварии в чрезвычайную ситуацию.

Пример ПАО «РусГидро». В организации:

- разработаны документы по предотвращению и ликвидации аварий;
- запланированы аварийно-восстановительные работы, в том числе порядок управления, взаимодействия и информационного обмена;
- созданы и поддерживаются в готовности аварийно-восстановительные силы;
- создан запас резервных источников электроснабжения;
- разработаны методические и нормативно-технические документы по предупреждению и ликвидации аварий.

Несмотря на явный позитив, есть и отрицательные аспекты: это недостаточность сил для проведения разведки, оценки обстановки, попытка выполнения работ только своими силами и, как результат, увеличение сроков восстановления повреждений.

Ликвидация последствий ЧС

Здесь также мероприятия известны: проведение аварийно-спасательных работ силами и средствами главных управлений МЧС России, территориальных и функциональных подсистем РСЧС.

В ходе отработки вводной в г. Мурманске проведены аварийно-спасательные работы:

- на железнодорожной станции «Выходная» (тушение пожара на ПС-330 и аварийно-восстановительные работы) (рис. 2);
- ликвидация условного пожара на трансформаторе Мурманского филиала ПАО «Россети Северо-Запад»;
- ликвидация аварии на канализационном очистном сооружении.

Организация жизнеобеспечения населения (обеспечение функционирования социально значимых объектов)

Здравоохранение. Ограничение подачи электроэнергии в организациях здравоохранения носит непосредственную угрозу жизни и здоровью больных. Не менее серьезную опасность представляет прекращение теплоснабжения.



Рис. 2. Аварийно-восстановительные работы на ж/д станции «Выходная»

Очевидно, что первая и наиболее важная задача — восстановление нормального режима электроснабжения. Пока он не восстановлен — обеспечение минимальной мощности с использованием резервных источников электроснабжения для обеспечения работы медицинского оборудования. Здесь тоже не все просто. Мощности РИСЭ для обеспечения всех нужд не хватит. РИСЭ должны быть в наличии, исправными. Должны быть правильно установлены. Должны быть специалисты по эксплуатации. Должен быть запас нефтепродуктов.

В Крыму единичных больных эвакуировали, в том числе в лечебные учреждения Краснодарского края и Ростовской области. В условиях Крайнего Севера при отрицательных температурах эвакуация больницы на 150–200 чел. практически не осуществима (этот вывод был сделан при отработке теоретических вопросов по сходимости сценариев негативных последствий для сферы здравоохранения с участием специалистов Министерства здравоохранения Мурманской области).

Важным элементом предупреждения ЧС является поддержание функционирования объектов жилищно-коммунального хозяйства. Прекращение подачи электроэнергии приведет к сбою в работе теплоснабжения, водоснабжения. Аварии на станциях аэрации приведут к сбросу неочищенных сточных вод. Приостановится работа канализационных насосных станций города. Гидравлический удар в системе канализации может привести к прорыву сточных вод и затоплению значительной площади городской застройки.

Не менее важен транспорт. Если проблема с городским транспортом решается меньшими силами, то эвакуация пассажиров из

железнодорожного транспорта значительно сложнее и с точки зрения ресурсов и с точки зрения привлечения сил и средств (рис. 3).

Связь и телекоммуникации. При их ограничении (прекращении) возникает так называемый «информационный вакуум», возрастает угроза паники и нарушения общественного порядка.

И это только несколько примеров негативного влияния ограничения электроснабжения на экономику с риском перехода энергетических аварий в чрезвычайную ситуацию.

Это подтверждает актуальность и правильность комплекса мероприятий, проведенных теоретически в ходе научных исследований в рамках НИР «Блэкаут».



Рис. 3. Эвакуация пассажиров обесточенного пассажирского ж/д состава на станции «Выходная»

В ходе отработки вводной в составе научно-исследовательской группы успешно прошла апробация новых научных результатов по минимизации последствий ЧС, источником которых является аварийное ограничение режима потребления электрической энергии, получены новые знания и практические навыки.

К основным результатам, прошедшим апробацию относятся:

- методика оценки соответствия номенклатуры резервов материальных ресурсов для ликвидации ЧС в субъектах Российской Федерации риску ЧС, характерному для их территорий;
- сценарии развития последствий ограничения режима потребления электрической энергии для различных отраслей экономики и населения [4].

Подтверждены актуальность и практическая значимость:

- Методических рекомендаций по минимизации последствий чрезвычайных ситуаций, источником которых является частичное или полное ограничение режима потребления электрической энергии;

- ГОСТ Р 22.8.13-2022 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Аварийно-спасательные работы при ликвидации последствий ограничения режима потребления электроэнергии. Основные положения».

При этом результаты апробированы как в теоретической части учения при приведении системы РСЧС в режим функционирования «повышенная готовность», так и в практической части — по минимизации последствий аварии.

Важно то, что для апробации результатов в ходе учения привлекались не только специалисты МЧС России, но и представители территориальных органов федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти Мурманской области и администраций муниципальных образований, что позволило более глубоко понять и проанализировать состав исследуемой проблемы, наметить пути ее решения.

Полученные в ходе учения результаты позволили определить направления дальнейших исследований в рамках решения этой проблемы.

Одним из реализованных на практике результатов стал методический документ «Компенсационные меры исполнительным органам государственной власти Мурманской области по минимизации последствий чрезвычайных ситуаций, источником которых является полное и (или) частичное ограничение режима потребления электрической энергии».

Внедрение результатов апробации позволит повысить эффективность деятельности сил и средств единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций в условиях аварийного ограничения режима потребления электрической энергии, в том числе в области планирования и предупреждения чрезвычайных ситуаций.

Список использованных источников

1. Монахов П.А. Управление в чрезвычайных ситуациях в ТЭК. Брянск: Новый проект, 2016. 697 с., ил.
2. Научно-технический отчет о НИР «Системный анализ последствий ограничения режима потребления электроэнергии на территории Российской Федерации и формирование предложений по разработке соответствующих компенсационных мер на примере г. Москвы». НИР «Блэкаут». М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2020. 279 с.
3. Верескун А. В., Жданенко И. В. Направления деятельности по минимизации последствий чрезвычайных ситуаций в условиях ограничения режима потребления электрической энергии в результате аварий // Технологии гражданской безопасности. 2021. Т. 18. № 2 (68). С. 20–25.
4. Верескун А. В. Сценарии развития чрезвычайных ситуаций в условиях ограничения режима потребления электрической энергии, риск негативных последствий — основа для разработки компенсационных мер по минимизации последствий чрезвычайных ситуаций // Материалы XVII Международной научно-практической конференции «Комплексные проблемы техносферной безопасности. Научный и практический подходы к развитию и реализации технологий безопасности». Воронеж: ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», 2021. С. 17–24.
5. Научно-технический отчет о НИР «Системный анализ последствий ограничения режима потребления электроэнергии на территории Российской Федерации и формирование предложений по разработке соответствующих компенсационных мер на примере г. Москвы». НИР «Блэкаут-2». М.: ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2021. 142 с.