

А.Д. Ищенко, И.С. Фогилев
(Академия ГПС МЧС России; e-mail: galich_ivan@mail.ru)

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЕЙСТВИЙ ПЕРСОНАЛА АТОМНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ В УСЛОВИЯХ НЕПРИГОДНОЙ ДЛЯ ДЫХАНИЯ СРЕДЫ ПРИ ПОЖАРАХ

Проведён анализ крупных пожаров на атомных электростанциях и нормативных документов по защите оперативного персонала. Выявлены проблемы и пути их решения.

Ключевые слова: АЭС, оперативный персонал, непригодная для дыхания среда.

A.D. Ishchenko, I.S. Fogilev

ENSURING OPERATIONS OF NUCLEAR POWER PLANT PERSONNEL IN UNBREATHABLE ENVIRONMENT IN CASE OF FIRE

The analysis of conflagrations at nuclear power plants and regulations for the protection of response personnel. Problems and their solutions have been identified.

Key words: nuclear power plant, response personnel, unbreathable environment.

Статья поступила в редакцию Интернет-журнала 2 декабря 2015 г.

Введение

Одним из крупнейших предприятий электроэнергетической отрасли и единственной в России эксплуатирующей организацией (оператором) *атомных электростанций (АЭС)* является "Концерн Росэнергоатом", в состав которого на правах филиалов входят действующие АЭС, дирекции строящихся АЭС, Научно-технический центр по аварийно-техническим работам на АЭС, Проектно-конструкторский и Технологический филиалы [1].

В состав Концерна Росэнергоатом входят 10 АЭС России (33 энергоблока установленной мощностью 25,2 ГВт), вырабатывающие порядка 17 % всего производимого в России электричества. В 2013 году Концерн продемонстрировал техническую устойчивость, конкурентоспособность и значительный потенциал дальнейшего развития. Достигнут (с превышением) целевой показатель по выработке электроэнергии, установленный на 2013 год в размере 171,6 млрд кВт/ч – фактическая выработка электроэнергии составила 172,2 млрд кВт/ч [2].

На основании Прогноза развития энергетики мира и России до 2040 года, подготовленного Аналитическим центром при Президенте Российской Федерации (ИНЭИ РАН) атомная энергетика в период с 2010 по 2040 год будет занимать третье место по темпам прироста потребления в мире после возобновляемых источников энергии и газа, причём в силу многих причин практически весь этот рост будет сосредоточен в развивающихся странах [3]. На рис. 1 представлен прогноз производства электроэнергии на АЭС по регионам мира.

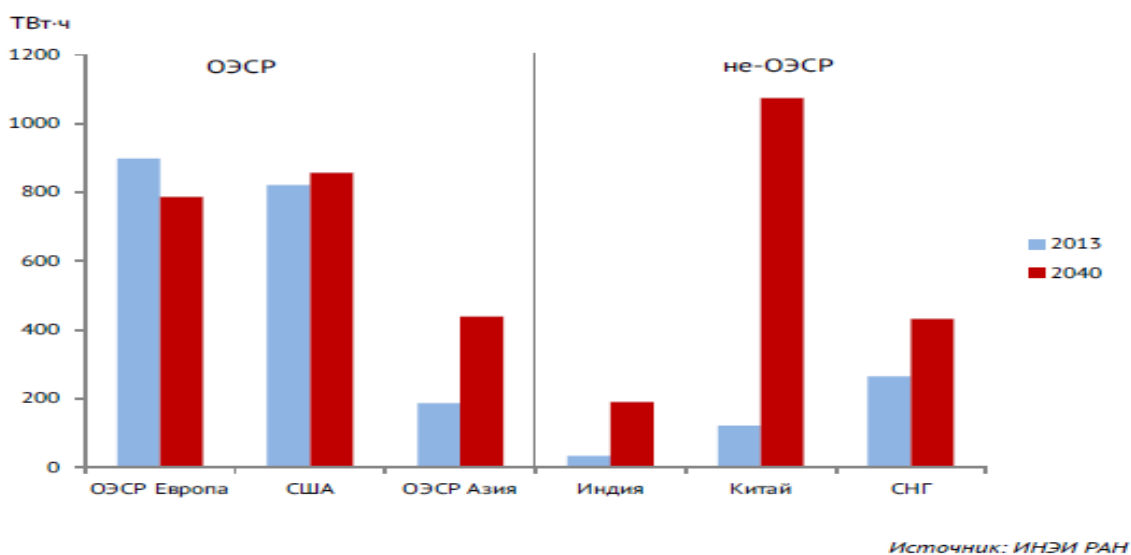


Рис. 1. Прогноз производства электроэнергии на АЭС по регионам мира (на период 2013-2040 гг.)

1. Анализ крупных пожаров на АЭС

Как показывает практика, на АЭС возможны нарушения режимов нормальной эксплуатации, возникновение аварийных ситуаций и аварий со всеми вытекающими последствиями, в частности, выходом радиоактивных продуктов за пределы АЭС.

Так 30 декабря 1978 года на Белоярской АЭС произошёл пожар. Причиной пожара послужила разгерметизация трубопроводов маслохозяйства *турбогенератора № 2* (ТГ-2), выброс масла и его самовоспламенение. В результате аварии обрушилось покрытие машинного зала над ТГ-2 на площади 960 м², повреждены огнём кабели и щиты в главном корпусе на отметках 12,35 м, 16,40 м, а также электрические пульты *блочного щита управления* (БЩУ) № 2 на отметке 20 м, часть контрольных и силовых кабелей в шахтах № 3 и 4. Все операции по отключению оборудования, расхолаживанию реакторов проходили в чрезвычайно сложных условиях. Из-за пожара и коротких замыканий кабелей вышли из строя штатные системы контроля реакторных установок. Помещения сильно задымлены, большая токсичность дыма. Инженерно-технический персонал дежурной смены АЭС не мог находиться на БЩУ-2. Дышать без *кислородно-изолирующего противогаза (КИП)* нельзя, штатные противогазы оказались непригодными для работы. Приходилось рискуя надевать на инженера или техника КИП и со звеном газодымозащитников сопровождать специалиста до БЩУ-2 для проведения операции по остановке и охлаждению реактора. Многие из числа персонала АЭС не выдерживали напряжения и теряли сознание. Оказалась не у дел автоматика пожаротушения шахт, включаемая ручным пуском – вследствие быстрого задымления до задвижки ручного пуска специалисты АЭС так и не добрались. К середине дня 31 декабря 1978 года полностью вышли из строя БЩУ-2 и ЭВМ "Карат". Остановка и охлаждение реакторов проводилось в режиме "нештатной" ситуации.

Развитие аварийной ситуации зависело и от результатов защиты от огня насосной станции, которая охлаждала рубашки реакторов (теперь, после Чернобыля, дальнейшее представить не столь уж и трудно). В 18 часов 55 минут пожар был локализован, а в 23 часа 30 минут – ликвидирован [4].

Последствия пожара впечатляли: крыша машинного зала станции была полностью разрушена, в кабельных полуэтажах лежали искорёженные полки, обгоревшие и оплавленные кабели, в помещении, где размещался компьютер "Карат". Толстые металлические листы пола, под которыми проходили кабели, оказались деформированы до такой степени, что по ним опасно было ходить. Металлические конструкции главного пульта управления сложились пополам [5].

Подводя итоги пожара на Белоярской АЭС необходимо отметить, что пожарные, персонал АЭС и все участники тушения проявили подлинный героизм, предотвратив те самые последствия, которые через 8 лет произошли на Чернобыльской АЭС. Впоследствии происходили пожары на Армянской АЭС (15 октября 1982 г.), Запорожской АЭС (27 января 1984 г.).

2. Анализ нормативных документов по организации защиты оперативного персонала АЭС

Работа на АЭС предъявляет высокие профессиональные и психологические требования к персоналу.

Основные производственные функции на АЭС выполняет оперативный эксплуатационный персонал, осуществляющий круглосуточное обслуживание оборудования и ведение технологических режимов, обеспечивающий его безопасную и надёжную работу. Действия оперативного персонала должны регламентироваться специальными инструкциями, а для подготовки персонала к действиям в аварийных условиях периодически проводиться противоаварийные тренировки.

В ОАО "Концерн Росэнергоатом" разработана и введена в действие 1 ноября 2009 года – "Инструкция по организации обеспечения и эксплуатации средств индивидуальной защиты персонала атомных станций при пожаре".

Инструкция устанавливает перечень отдельных технических требований и рекомендаций по изолирующим **дыхательным аппаратам (ДА)** на сжатом воздухе и **самоспасателям (ССП)**, порядок обеспечения персонала АЭС и иных подразделений концерна СПП и ДА, а также основные требования по организации их безопасного использования. [6]

Инструкция определяет необходимость использования дыхательных аппаратов при:

- выполнении при пожарах (авариях) переключений (отключений) электроустановок (оборудования) систем безопасности и приведения в действие систем противопожарной защиты в задымленных (загазованных) помещениях;
- выполнении работ по спасению пострадавших, их эвакуации из зоны воздействия ОФП и его сопутствующих проявлений, повышенной радиации или загазованной вредными веществами;

- осмотре и/или устранении дефектов в помещениях гермооболочки реакторного отделения или герметичных помещениях зоны контролируемого доступа при наличии в них радиоактивных газов и аэрозолей, превышающих ПДК;

- осмотре и/или производстве ремонтных работ в помещениях, колодцах или ёмкостях (баках, сосудах) с пониженным содержанием кислорода в воздухе;

- проведении иных мероприятий, связанных с ограничением распространения пожара (аварии) и их последствий, предусматривающих применение дыхательных аппаратов.

Инструкцией предусмотрено, что программа первичного обучения пользователей разрабатывается в объёме руководства по эксплуатации дыхательного аппарата с практической составляющей не менее 4 часов (п. 9.9), а для поддержания квалификации и практических навыков для работы в дыхательном аппарате не менее 1 раза в год проходить тренировки в условиях, непригодных для дыхания, с включением в аппарат.

В результате проведённого анализа инструкции выявлено, что имеются проблемные вопросы защиты оперативного персонала АЭС:

- не установлен объём медицинского освидетельствования и аттестации персонала атомных станций (с учётом возрастных критериев) по допуску к работе в дыхательных аппаратах в непригодной для дыхания среде (п. 9.10, 9.13, 9.14);

- не в полном объёме предъявляются требования к оснащению группы персонала при работе в дыхательных аппаратах в непригодной для дыхания среде;

- не проработаны вопросы обучения и подготовки работника из числа оперативного персонала, наблюдающего за работой группы в непригодной для дыхания среде;

- установленный руководством по эксплуатации порядок проверки работоспособности средств индивидуальной защиты органов дыхания не в полной мере соответствует характеру использования оперативным персоналом АЭС.

3. Применение учебно-тренировочных комплексов для подготовки оперативного персонала АЭС

Для ликвидации пожаров (аварий) на АЭС необходима многопрофильная подготовка и обучение как личного состава объектовых пожарных подразделений по охране АЭС, так и работников АЭС из числа оперативного персонала.

В связи с этим стоит вопрос о закупке и применении в учебном процессе учебно-тренировочных комплексов (полигонов) для практической отработки навыков в ликвидации пожаров (аварий) на АЭС. Применение комплексов должно обеспечивать:

- обучение слаженным и наиболее эффективным приёмам и способам коллективных действий личного состава противопожарных, аварийно-спасательных подразделений и оперативного персонала АЭС при тушении пожаров и проведении аварийно-спасательных работ в непригодной для дыхания среде;

- выработку и поддержание на высоком уровне знаний и умений, практических навыков в эксплуатации средств индивидуальной защиты органов дыхания, специальной защитной одежды, других стоящих на вооружении технических средств;

- формирование у обучаемых волевых и морально-психологических качеств, необходимых для профессиональной деятельности;

- моделирование опасных факторов пожара и аварийных ситуаций, максимально приближенных к реальным условиям.

4. Проблемы и пути их решения

В целях решения существующих проблем необходимо провести работу по повышению защиты оперативного персонала:

- разработать методику подготовки и аттестации оперативного персонала АЭС для работы в непригодной для дыхания среде;

- обосновать оснащение оперативного персонала АЭС средствами индивидуальной защиты органов дыхания и средствами безопасности;

- организовать эксплуатацию средств индивидуальной защиты органов дыхания, предназначенных для использования оперативным персоналом АЭС;

- произвести оценку систем связи и телеметрии для оснащения оперативного персонала при работе в непригодной для дыхания среде;

- организовать обучение и совместные тренировки объектовых пожарных подразделений и работников из числа оперативного персонала АЭС на базе огневых учебно-тренировочных комплексов (полигонов).

В связи с вышеизложенным необходимо подготовить проект документов по организации защиты оперативного персонала АЭС при пожарах (авариях) в условиях непригодной для дыхания среды и проведению тренировок объектовых пожарных подразделений по охране АЭС и оперативного персонала АЭС (в том числе совместных) на базе огневых учебно-тренировочных комплексов (полигонов).

Заключение

Выполняемая работа имеет социальный характер, так как направлена на повышение безопасности АЭС. Результаты данной работы повысят уровень защищённости оперативного персонала действующих атомных станций при пожарах (авариях) с учётом специфики аварийного останова и расхолаживания реакторной установки, а также обеспечат поддержание у должностных лиц объектовых пожарных подразделений и оперативного персонала АЭС на высоком уровне знаний, умений и практических навыков в эксплуатации средств индивидуальной защиты органов дыхания, специальной защитной одежды, технических средств при пожаре (аварии) в условиях непригодной для дыхания среды.

Литература

1. **ОАО** "Концерн Росэнергоатом". <http://www.rosenergoatom.ru>.
2. **Данные** Международного агентства по атомной энергии (IAEA). <http://www.iaea.org>.
3. **Прогноз** развития энергетики мира и России до 2040 года. М.: ФГБУН "Институт энергетических исследований Российской Академии наук", ФГБУ "Аналитический центр при Правительстве Российской Федерации", 2014.
4. **Карпов В.** Служба и пожаротушение. Пролог // Пожарное дело. Вып. № 5. 1990.
5. **Иванов В.Е.** Предновогодняя ночь в Заречном // МЧС России глазами сотрудников. Вып. 2. 2007.
6. **Инструкция** по организации обеспечения и эксплуатации средств индивидуальной защиты персонала атомных станций при пожаре. Техническая документация. М.: ОАО "Концерн Росэнергоатом", 2009.