

*Базаров Э.А., магистр
Академия ГПС МЧС России, Иваново,
Жалнов П.В., магистр,
Академия ГПС МЧС России, Иваново,
Каменчук В.Н. , преподаватель,
Академия ГПС МЧС России, Иваново,
Россия, г. Иваново*

К ВОПРОСУ О СИСТЕМАХ БЕЗОПАСНОСТИ БАЛАКОВСКОЙ АЭС

Аннотация: рассмотрены системы безопасности Балаковской АЭС, особое внимание уделено ядерной безопасности АЭС

Ключевые слова: пожароопасные вещества, системы безопасности, реакторы, ядерная безопасность

*Bazarov E.A. master
State Fire Service Academy EMERCOM of Russia, Ivanovo,
Zhalnov P.V., Master,
State Fire Service Academy EMERCOM of Russia, Ivanovo,
Kamenchuk V.N. , teacher,
State Fire Service Academy EMERCOM of Russia, Ivanovo,
Russia, Ivanovo*

TO THE QUESTION ABOUT THE SAFETY SYSTEMS OF THE BALAKOV NPP

Abstract: the safety systems of the Balakovo NPP were considered, special attention was paid to the nuclear safety of the NPP

Keywords: fire hazardous substances, security systems, reactors, nuclear safety

Природоохранная деятельность Балаковской АЭС, организованная в соответствии с российским законодательством и Планом природоохранных мероприятий, направлена на уменьшение всех видов воздействия на экологию региона. Балаковская АЭС – одно из крупнейших предприятий атомной энергетики России. На станции эксплуатируются реакторы типа ВВЭР-1000 (проект В-320). В настоящее время она ежегодно вырабатывает порядка 30 миллиардов кВтч электроэнергии. Доля Балаковской АЭС в общей генерации электроэнергии, которая вырабатывается в Саратовской области, – более 75%. Ее электроэнергия поступает потребителям Поволжья, Центральной России, Урала и Сибири.

Балаковская АЭС является важнейшим стратегическим объектом атомной энергии Саратовской области.

Для обеспечения производственного процесса на объектах рассматриваемой АЭС используются и хранятся вредные химические и пожароопасные вещества.

22 июня 1985 года, перед пуском первого энергоблока, в процессе его горячей обкатки, были произведены не верные действия наладочного персонала. Первый контур, температура которого достигала 270 °С, а давление составляло 160 кгс/см², был объединён с частью низкого давления системы аварийно-планового расхолаживания. В результате этого произошло разрушение предохранительных клапанов системы и истечение пара с высокими параметрами в помещения гермооболочки. В этом помещении находились монтажники и работники реакторного цеха, 14 человек погибли в результате этой аварии.

Наиболее взрывопожароопасными объектами являются объекты, расположенные в основной зоне [1].

При чрезвычайной ситуации связанной с пожаром на одном резервуаре может повлечь за собой перегрев нефтепродукта в негорящих резервуарах РВС-10000 или РВС-1000, что может привести к нагреву содержимого резервуара до температуры, существенно превышающую нормальную температуру кипения, интенсивному росту давления паровой фазы и последующему механическому разрушению резервуара с возникновением волны давления и образованием огненного шара [2].

Все оборудование станции разделяется на две части:

1. реакторную
2. турбогенераторную.

Во всех технологических системах используется электрооборудование и оборудование тепловой автоматики и измерений. Очень важна химическая часть, системы технического водоснабжения, сжатого воздуха и другие. На всех блоках используется полная автоматизация контроля и управления технологическими процессами. Технологическая схема каждого блока является двухконтурной. Первый контур является радиоактивным, в него входит водо-водяной

энергетический реактор ВВЭР-1000 тепловой мощностью 3000 МВт и четыре циркуляционных петли охлаждения, по которым через активную зону с помощью главных циркулярных насосов прокачивается теплоноситель - это вода под давлением 16 МПа (160 кгс/см²).

Температура воды на входе в реактор равна 289 °С, на выходе — 320 °С. Циркуляционный расход воды через реактор составляет 84000 т/ч. Нагретая в реакторе вода направляется по четырём трубопроводам в парогенераторы. Давление и уровень теплоносителя первого контура поддерживаются при помощи парового компенсатора давления.

Ядерная безопасность Балаковской АЭС обеспечивается за счёт реализации концепции глубоко эшелонированной защиты, основанной на применении:

- системы физических барьеров на пути распространения ионизирующего излучения и радиоактивных веществ в окружающую среду. К ним относятся: топливная матрица (таблетка), оболочка ТВЭЛа, граница контура теплоносителя реактора (1-го контура), герметичное ограждение реакторной установки (гермооболочка) и биологическая защита.

- системы технических и организационных мер по защите барьеров и сохранению их эффективности, а также по защите персонала, населения и окружающей среды. Эта система включает в себя 5 уровней: выбор условий размещения АЭС и предотвращение нарушений нормальной эксплуатации; предотвращение проектных аварий системами нормальной эксплуатации; предотвращение запроектных аварий системами безопасности; управление запроектными авариями; противоаварийное планирование.

Балаковская АЭС оснащена многочисленными защитными, обеспечивающими, управляющими и локализирующими системами безопасности, почти все имеют по 3 независимых канала, каждый из которых самостоятельно способен обеспечивать выполнение проектных функций. Таким образом реализуется принцип резервирования.

Обеспечение радиационной безопасности Балаковской АЭС производится в соответствии с требованием законодательства.

Все помещения Балаковской АЭС физически разделены на зону контролируемого доступа, в которой возможно воздействие ионизирующего излучения на персонал, и зону свободного доступа, в которой такая возможность исключена [3].

Проход из одной зоны в другую осуществляется только через специальные санпропускники, в которых находятся душевые, помещения для переодевания и хранения одежды и специальные приборы для контроля наличия загрязнения радиоактивными веществами. Радиационно-опасные работы проводятся только по специальным дозиметрическим нарядам.

Также радиационная безопасность обеспечивается сложной системой притяжно-вытяжной вентиляции с определённым направленным движением воздуха из зон с малым радиоактивным загрязнением в так называемые необслуживаемые помещения с высоким уровнем радиации (вплоть до создания в таких помещениях разрежения).

В итоге все вентиляционные потоки поступают к дезактивационным фильтрам, а затем к вентиляционной трубе высотой 100 м. Первая ступень фильтрации осуществляется с помощью стекловолокна и ткани Петрянова (синтетический материал на основе тонковолокнистых волокон перхлорвинила), во второй ступени используются адсорбционные фильтры, состоящие из колонн, загруженных активированным углём.

Неконтролируемое воздействие на окружающую среду радиоактивных веществ, образующихся в процессе работы АЭС, исключено проектом. Единственным проектным нормированным источником воздействия являются выбросы через вентиляционные трубы энергоблоков и спецкорпуса, обеспечивающих вентиляцию рабочих мест персонала и технологических помещений.

Для защиты окружающей среды от выбросов вредных веществ проектом предусмотрена система защитных барьеров, эффективность которых подтверждается величинами среднесуточных выбросов и данными о радиационной обстановке в районе расположения Балаковской АЭС за всё время её эксплуатации.

Они меньше максимально допустимых на два-три порядка. Суммарная активность, выброшенная в атмосферу за первые 20 лет эксплуатации (до 2005 года), не достигла даже значений допустимых выбросов АЭС с ВВЭР за один год.

В соответствии с требованиями российских и международных нормативных документов на Балаковской АЭС и в районе её расположения осуществляется систематический контроль радиационной обстановки.

Таким образом, Балаковская АЭС построена в Саратовской области и она снабжает центральную часть России. Балаковская АЭС оснащена многочисленными защитными системами безопасности.

Системы безопасности:

- система аварийно-планового расходолаживания;
- пассивная часть САОЗ (система гидроаккумуляторов аварийного охлаждения активной зоны);
- спринклерная система;
- группы аварийного ввода бора;
- группы аварийного впрыска бора;
- система аварийного паро-газоудаления;
- система аварийной питательной воды парогенераторов;
- система техводы ответственных потребителей.

Использованные источники:

1. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов, и средства их тушения: Справ. Изд.: в 2 книгах; А. Н. Баратов, А. Я. Корольченко, Г. Н. Кравчук и др. – М., Химия, 1990. – 496 с.

2. Управление безопасностью экономики и территорий: учебник / Седнев В. А., Кошечкина Е. И., Академия ГПС МЧС России, 2019. – с. 299.

3. <https://chernobyl-zone.info/balakovskaya-aes> (Дата обращения 15.07.2021).