**«Уроки катастрофы на ЧАЭС. Пересмотр безопасности эксплуатации реакторов типа РБМК и ВВЭР, применяемых на действующих АЭС».**

 Иногда происходят события, которые меняют сложившуюся картину мира, меняют человеческое сознание. Они жестко и больно напоминают человечеству, что в его возрастающей силе таятся глобальные беды, катастрофы. Когда хотят подчеркнуть, что атомная энергетика произошла и развивалась в нашей стране как производное от военных программ, про реакторы первых АЭС говорят: это бомбы, принужденные давать электричество. За этой грубоватой и, допускаем, обидной для многих специалистов метафорой легко угадывается силуэт разрушенной взрывом Чернобыльской станции, а вовсе не тот трехэтажный дом с колоннами, на фасаде которого еще издали можно прочитать: «Первая в мире АЭС». Крупнейший энергетический реактор РБМК-1000, входивший в состав четвертого энергоблока АЭС, взорвался, почти как атомная бомба. В результате аварии страна (да и мир в целом) впали в радиофобию[1]. Начались бурные выступления против строительств АЭС. Более того, выдвигались требования закрыть действующие атомные станции. В результате на несколько лет прекратилось строительство АЭС, были заморожены стройки с разной степенью готовности. Прекратилось проектирование энергетических реакторов нового поколения. И только через 15 лет после Чернобыльской катастрофы, общественное мнение стало относиться терпимее к ядерным технологиям. Начали достраивать и вводить в действие энергоблоки некоторых АЭС[3]. Безопасность работы – единственный критерий существования атомной энергетики. Выполнить его можно, лишь учитывая уже имеющийся опыт работы. Аварии на АЭС приводят в первую очередь к пересмотрению безопасности эксплуатации реакторов, применяемых на действующих АЭС.

Авария на АЭС Три-Майл-Айленд в США открыла глаза и на физику водо-водяных реакторов, но там было всего несколько жертв, а радиоактивность не вышла за пределы технологической площадки. Зафиксировано главное: инциденты на водо-водяных реакторах не приводят к катастрофам глобального масштаба. Поэтому концепция мировая в атомной энергетике базируется на реакторах большой мощности, но водо-водяных[7].

Также по исследованиям результатов аварии были составлены и реализованы планы по повышению безопасности АЭС с реактором РБМК (реактор большой мощности канальный) и ВВЭР (водо-водяной энергетический реактор.) Мероприятия, по повышению безопасность АЭС с реактором РБМК:

-Уменьшение положительного парового коэффициента реактивности и влияния полного запаривания активной зоны на реактивность.

-Повышение скоростной эффективности аварийной защиты

-Внедрение новых программ расчета оперативного запаса реактивности с цифровой индикацией его текущей величины на пульте оператора.

-Предотвращение возможности отключения аварийных защит при работе реактора на мощности, путём введения требования эксплуатационного предела и внедрения двухкнопочной системы отключения защиты.

-Исключение режимов, приводящих к снижению температурного запаса до кипения теплоносителя на входе в реактор.

Также постановили завершить строительство уже начатых атомных станций с реактором РБМК, и было решено новые станции с такими реакторами не строить. На данный момент новые разработки по линии уран-графитовых канальных реакторов сегодня не просматриваются. В след за Александром Емельяненковым мы считаем, что развитие крупномасштабной атомной энергетики, не следует базировать на создании новых типов уран-графитовых реакторов, а следует двигаться в направлении мощных водо-водяных. В отличии от РБМК, эти реакторы самогасящиеся[4]. Главное преимущество ВВЭР перед РБМК состоит в большей безопасности

1. Реактор ВВЭР принципиально не имеет так называемых положительных обратных связей, Т.е. в случае потери теплоносителя и потери охлаждения реактивной зоны, цепная реакция горения ядерного топлива затухает, а не разгоняется, как в РБМК
2. Активные зоны ВВЭР не содержат горючего вещества (графита), а в РБМК около 2 000т
3. Реактор ВВЭР имеет защитную оболочку, которая не допускает выхода радиоактивности за пределы АЭС даже при разрушении корпуса реактора: выполнить единый защитный колпак для РБМК невозможно из-за большой разветвлённости труб реакторного контура.

Рассмотрим какие дополнительные организационные и научно-технические решения, направленные на повышение безопасности атомной энергетики, были предприняты государством.

1. С учетом анализа причин пересмотрена нормативно-техническая документация по АЭС,

2. Внесены определённые изменения в общие положения обеспечения безопасности атомных станций и правила ядерной безопасности,

3. Уточнены действующие и разрабатываются новые стандарты и технические условия на оборудование, изделия, материалы, приборы и средства автоматизации, поставляемые на атомные станции.

4. Разработаны и осуществляются меры по повышению технического уровня , надёжности и качества изготавливаемого оборудования для АЭС, совершенствованию его конструкций и технологии производства.

5. Проведена переподготовка и аттестация эксплуатационного персонала всех действующих атомных станций. Для того, чтобы максимально защитить и персонал, и людей в случае угрозы аварийного облучения, не допустив при этом неоправданного вмешательства, к решению задач аварийного реагирования были подключены к работе видные ученые и специалисты по радиационной защите. Важными элементами в этой системе являются специальные подразделения, которые образованы в 1993г. Аварийно технические центры и центры технической поддержки управленческих структур и операторов ядерных установок. При Минатоме и в концерне “Росэнергоатом” созданы ситуационно-кризисный центры (СКЦ)[2].

Тематика обучения разработана с учетом анализа причин аварии на Чернобыльской АЭС и необходимости повышения уровня знаний оперативным персоналом требований по ядерной, радиационной и пожарной безопасности.

6. Внесены изменения и дополнения в технологические регламенты и инструкции по эксплуатации АЭС.

Особо подчеркнуто, что развитие атомной энергетики в нашей стране должно базироваться на качественной новой технической основе, абсолютно надежных инженерных и конструкторских решениях, высокой технологической дисциплине в коллективах АЭС.

Как говорит Леонид Большов (директор Института проблем безопасного развития атомной энергетике РАН) “Пожалуй, самое главное, что после Чернобыля в обиход профессионалов-атомщиков вошло понятие культуры безопасности, которая пронизывает все стадии научной разработки, конструирования, проектирования, строительства и конечно же, эксплуатации и подготовки операторов АЭС. После Чернобыля стало понятно, что в самых разных сферах деятельности, связанных с использованием атомной энергии, безопасность является главным фактором.

Директор Нововоронежской АЭС Владимир Поваров подчеркнул: «Мы извлекли уроки из этой трагедии. За прошедшие более четверти века для безопасности атомной энергетики сделано много, но еще больше предстоит сделать. Человечество развивается, и никто еще пока не предложил других источников энергии, которые могли бы заменить ядерную энергетику. Главное ,чтобы мы понимали с какой силой мы имеем дело». Атомщики не просто учли опыт чернобыльской аварии, но и своевременно предугадали опасность событий, аналогичных трагедии Японской «Фукусимы». Внедрение мер систем безопасности, гарантирующих устойчивость работы Нововоронежской АЭС, было неоднократно проверено и подтверждено коллегами атомщиками из самых различных международных организаций и предприятий атомной энергетики других стран. По критериям безопасности наша АЭС соответствует национальным международным нормам и сегодня главный принцип отрасли – безусловное приоритетное обеспечение их безопасной эксплуатации. В настоящее время на всех действующих АЭС выполнен комплекс технических и организационных мероприятий, существенно повысивших их безопасность и исключающих возможность тяжелых аварий[2].

И еще один убедительный аргумент в пользу безопасности Нововоронежской АЭС с реакторами типа ВВЭР – признание существенного вклада НВАЭС в природоохранную деятельность и высокой оценкой конкретных результатов работы атомной станции, в этом направлении стала победа в конкурсе «100 лучших организаций России. Экология и экологический менеджмент»[6].

С целью подтверждения теоретических выводов нами было проведено следующее исследование. Мы опросили жителей города Нововоронежа разной возрастной группы, с целью получить данные, которые будут свидетельствовать об отношении жителей города к безопасности НВАЭС. Респондентам был задан вопрос: «Оценить уровень безопасности НВАЭС». (от 0 до 30% -1; от 30% до 70% - 2; от 70% до 100% - 3)

Анализируя полученные результаты, нами был сделан следующий вывод:

Безопасной эксплуатацию Нововоронежской АЭС считают жители более молодого возраста (от 16 до 30), видя в атомной энергетике перспективу; опрашиваемые в возрасте от 30 лет и до 50 лет считают, что уровень безопасности НВАЭС средний и выше; возрастная группа от 50 до 65 лет, являясь свидетелями аварии на ЧАЭС, считают атомную отрасль небезопасной. Полученные результаты исследования зависят и от осведомленности опрашиваемых в области атомной энергетики. Следует заметить, что авария на ЧАЭС оказала психическое воздействие на сознание жителей и нашего города. Нас очень тревожит гонение на атомную энергетику, которое началось в стране с 1986 года. Мы по-прежнему убеждены в необходимости развития для страны атомной энергетики. Убеждены, что при правильном подходе к ней, при соблюдении всех правил эксплуатации она безопаснее, экономически надежнее тепловых станций, загрязняющих атмосферу и гидростанций, уродующих реки. Всем, здесь собравшимся, не безразличен вопрос существования и развития атомной энергетики. На нас как на будущих специалистах атомной отрасли лежит большой груз ответственности, но мы сможем нести в наш мир свет, помня о «Тени Чернобыля»

Список использованных источников:

1. Андреев Ю.Б. «Чернобыльские зарисовки». 1987 г.

2. Безопасность атомных станций «Рсоэнергоатом». 2006 г.

3. Гагаринский А.Ю. «Люди и атом. Откуда мы пришли и куда идем».

4. Емельяненков А.Ф. «Острова Средмаша» 2005 г.

5. Игнотенко Е.И. «Чернобыль события и уроки». 1993 г.

6. Отчет экологической безопасности за 2014 г. Росэнергоатом.

7. Сидоренко В.А. «История ВВЭР» 2002 г.