

Авария на Чернобыльской АЭС: четверть века спустя

26.04.2011

В этом году исполняется 25 лет со дня трагедии, происшедшей на Чернобыльской атомной станции. Станция находится в 112 км от Киева и в 100 км от Чернигова (Украина).

В ночь на 26 апреля на 4 энергоблоке ЧАЭС произошел взрыв с выбросом большого количества радиации. Реактор был полностью разрушен. Авария расценивается как крупнейшая за всю историю ядерной энергетики, как по количеству погибших и пострадавших от её последствий людей, так и по экономическому ущербу. Радиоактивное облако от аварии прошло над европейской частью СССР, Восточной Европой, Скандинавией, Великобританией и восточной частью США. Значительная часть радиоактивных осадков выпала на территории Белоруссии. Около 200 000 человек было эвакуировано из загрязненных зон. Загрязнению подверглось более 200 000 км², примерно 70% — на территории Белоруссии, России и Украины. Радиоактивные вещества рас-пространялись в виде аэрозолей, которые постепенно осаждались на поверхность земли. Благородные газы рассеялись в атмосфере и не вносили вклада в загрязнение прилегающих к станции регионов. Загрязнение было очень неравномерным, оно зависело от направления ветра в первые дни после аварии. Наиболее сильно пострадали области, в которых в это время прошёл дождь. Большая часть радиоактивного стронция и плутония выпала в пределах 100 км от станции, так как они содержались в основном в более крупных частицах.

В результате аварии из сельскохозяйственного оборота было выведено около 5млн.га земель, вокруг АЭС создана 30-километровая зона отчуждения, уничтожены и захоронены (закопаны тяжёлой техникой) сотни мелких населённых пунктов. У 134 сотрудников ЧАЭС и членов спасательных команд, находившихся на станции во время взрыва, развилась лучевая болезнь, 28 из них умерли.

В 1.30 к месту пожара, возникшего вслед за взрывом, выехала первая пожарная команда лейтенанта Правика. Огнеборцы вступили в неравный бой с разбушевавшимся реактором. И они выполнили свой долг. В первую очередь необходимо назвать имена Героев Советского Союза Владимира Правика, Виктора Кибенка, Леонида Телятникова, возглавивших действия 28 пожарных. Им суждено было вслед за дежурной сменой специалистов, работавших на пульте 4-го реактора, выполнить ответственную миссию - принять на себя главный удар атомной стихии. Их было 28 огнеборцев, выстоявших, не дрогнувших перед лицом смертельной опасности. Пожару был присвоен № 3. Пока шло пожаротушение на четвертом энергоблоке, приняли решение остановить третий энергоблок во избежание аварии. Дальнейший ход событий показал, что это решение было своевременным и позволило не допустить разрастания масштабов аварии. После прибытия дополнительных пожарных подразделений и органов управления удалось взять ситуацию под контроль. В 4.50 пожар был локализован, а в 6.50 – ликвидирован. Победа над аварийным реактором стоила многих человеческих жизней.

Реактор не только источник электроэнергии, но и ее потребитель. Пока из активной зоны реактора не будет выгружено ядерное топливо, через нее необходимо непрерывно прокачивать воду для того, чтобы не перегрелись ТВЭЛы. Обычно часть электрической мощности турбин отбирается на собственные нужды реактора. Если реактор остановлен (замена топлива, профилактические работы, аварийная остановка), то электропитание реактора идет от соседних блоков. Однако в самом лучшем случае они смогут начать выдавать электроэнергию не раньше, чем через одну - три минуты. Возникает вопрос: чем питать насосы, пока дизель - генераторы не выйдут на режим? Необходимо было выяснить - сколько времени с момента отключения подачи пара на турбины, они, вращаясь по инерции, будут вырабатывать ток, достаточный для аварийного питания основных систем реактора. Первые испытания показали, что турбины не могут обеспечить электроэнергией основные системы в режиме вращения по инерции (режим выбега). Специалисты \Донтехэнерго\ предложили свою систему управления магнитным полем турбины, что обещало решить проблему энергопитания реактора при аварийном отключении подачи пара на турбину.

25 апреля на Чернобыльской АЭС предполагалось опробовать эту систему в работе, т.к. 4-й энергоблок в этот день в любом случае планировалось остановить для ремонтных работ.

Следствие установило, что если бы не была отключена система аварийной остановки реактора по сигналу прекращения подачи пара на последнюю турбину, то катастрофы не произошло бы. Автоматика заглушила бы реактор. Но персонал предполагал повторить эксперимент несколько раз на различных параметрах управления магнитным полем генератора. Остановка реактора исключала такую возможность. В доли секунды тепловая мощность реактора возросла в 100 раз и продолжала нарастать. ТВЭЛы раскалились, разбухающие частицы топлива разорвали оболочки ТВЭЛов. Давление в активной зоне многократно возросло. Это давление, преодолевая давление насосов, вытеснило воду обратно в подающие трубопроводы. Далее давление пара разрушило часть каналов и паропроводы над ними. Это был момент первого взрыва. Реактор перестал существовать как управляемая система. После разрушения каналов и паропроводов давление в реакторе стало падать и вода вновь пошла в активную зону реактора. Начались химические реакции воды с ядерным топливом, разогретым графитом, цирконием. В ходе этих реакций началось бурное образование водорода и окиси углерода. Давление газов в реакторе стремительно нарастало. Крышка реактора весом около 1000 тонн приподнялась, обрывая все трубопроводы.

Газы, находившиеся в реакторе, соединились с кислородом воздуха, образовав гремучий газ,

который из-за наличия высокой температуры мгновенно взорвался. Это был второй взрыв. Крышка реактора подлетела вверх, повернулась на 90 градусов и вновь упала вниз. Разрушились стены и перекрытие реакторного зала. Из реактора вылетели четверть находящегося там графита, обломки раскаленных ТВЭЛов. Эти обломки упали на крышу машинного зала и другие места, образовав около 30 очагов пожара. Цепная реакция деления прекратилась.

Персонал станции начал покидать свои рабочие места примерно с 1.23.40. Но с момента выдачи сигнала АЗ-5 до момента второго взрыва прошло всего 6 секунд. Сообразить, что происходит за это время и тем более успеть что-то сделать для своего спасения невозможно. Уцелевшие при взрыве сотрудники покинули зал уже после взрыва.

Чернобыльская авария испытала на прочность политику гласности, господствовавшей на просторах СССР. Молчание официальных властей продолжалось до тех пор, пока Польша, Швеция не затрубили тревогу в связи с повысившимися уровнями радиации на территории этих государств. Только тогда руководство страны официально признало, что в Чернобыле произошла крупная техногенная катастрофа. Да и население пострадавших от радиации районов было оповещено с опозданием. В Киеве и других городах Украины и Белоруссии проводились праздничные демонстрации и гуляния, посвященные Первомаю. Тем временем все иностранные средства массовой информации сообщали об угрозе для жизни людей, исходящей от ЧАЭС. Лица, ответственные за утаивание информации, объясняли впоследствии своё решение необходимостью предотвратить панику среди населения. Однако вряд ли можно этот аргумент считать сколько-нибудь весомым, если учесть сотни и тысячи людей, утративших здоровье по вине властей. Чернобыльская авария имела огромный общественно-политический резонанс, всколыхнула общественное мнение, вызвала поток критических оценок в адрес высшего руководства страны.

Для ликвидации последствий аварии была создана Правительственная комиссия, которую возглавил заместитель председателя Совета министров СССР Б. Е. Щербина. Для координации работ были также созданы республиканские комиссии в Белорусской, Украинской ССР и в РСФСР, различные ведомственные комиссии и штабы.

Была создана группировка войск ГО, составившая более 56 тыс. специалистов. Силами личного состава войск ГО были проведены крупные по своим масштабам работы по дезактивации обширных территорий, примыкающих к АЭС, сооружены 8 пунктов специальной обработки. Они позволили обеспечить дезактивацию тысяч единиц транспортных и других технических средств. Специалисты, входившие в состав оперативной группы ГО СССР, находились вместе с личным составом частей гражданской обороны. Там, где осуществлялся вывоз зараженного грунта, где проводился дозиметрический контроль технических средств. В составе частей ГО находились главным образом призванные из запаса военнослужащие.

В 30-километровой зоне вокруг ЧАЭС трудились специалисты, прибывшие из разных регионов Советского Союза, командированные для проведения работ на аварийном блоке и вокруг него, а также воинские части, как регулярные, так и составленные из срочно призванных резервистов. Их всех позднее стали называть «ликвидаторами».

Ликвидаторы работали в опасной зоне посменно: те, кто набрал максимально допустимую дозу радиации, уезжали, а на их место приезжали другие. Основная часть работ была выполнена в 1986—1987 годах, в них приняли участие примерно 240 000 человек. Общее количество ликвидаторов (включая последующие годы) составило более 600 000 человек.

В ликвидации последствий аварии на ЧАЭС приняли участие более 20 тысяч москвичей. 54 чернобыльца и сейчас продолжают работать в пожарно-спасательных формированиях Главного управления МЧС России по городу Москве и Управления гражданской защиты Москвы.

Начиная с мая и по декабрь 1986 года в небе над зоной отчуждения и на дальних подступах к этим территориям был реализован уникальный комплекс работ по недопущению выпадения осадков на радиоактивно-загрязненные земли. В сжатые сроки был мобилизован весь технический и научный потенциал страны в области метеорологии для подавления дождевых облаков и активного препятствования их появления над чернобыльской зоной. В работу были вовлечены самолеты, которые в начале 80-х были модернизированы по программе «Циклон».

В первые, после аварии, дни основные усилия были направлены на снижение радиоактивных выбросов из разрушенного реактора и предотвращение ещё более серьёзных последствий. Например, существовали опасения, что из-за остаточного тепловыделения в топливе, остающемся в реакторе, произойдёт расплавление активной зоны. Расплавленное вещество могло бы проникнуть в затопленное помещение под реактором и вызвать ещё один взрыв с большим выбросом радиоактивности.

Затем начались работы по очистке территории и захоронению разрушенного реактора. Вокруг 4-го блока был построен бетонный «саркофаг» (т. н. объект «Укрытие»).

Задание на выполнение работ, связанных с консервированием энергоблока № 4 ЧАЭС, были установлены Постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 5 июня 1986 года № 663-194.

Функции генерального подрядчика по осуществлению этих работ возлагались на Министерство среднего машиностроения СССР. Объект получил название «Укрытие 4-го блока ЧАЭС». Генеральным проектировщиком работ был назначен Всесоюзный научно-исследовательский и проектный институт энергетических технологий (ВНИПИЭТ). За основу будущего «саркофага» был взят эскизный проект, разработанный специалистами ВНИПИЭТ под руководством профессора И.А. Курносова. Проект дорабатывался и изменялся в ходе строительства. Научное руководство работами было возложено на Институт атомной энергетики им. И.В. Курчатова.

Проектирование “Укрытия” началось 20 мая 1986 года. Строительство продолжалось 206 дней и ночей с июня по ноябрь 1986 года. В нем приняли непосредственное участие только строителей около 90 тысяч человек. В течение 1986 – 1987 года в районе Чернобыля работало более 200 тысяч человек. Они изготавливали конструкции и элементы объекта “Укрытие”, которые защищали рабочие места от основных источников излучения, в удалении или в дезактивации этих источников. В это время был построен бетонный завод, транспортные коммуникации, расширен железнодорожный узел, создана социально-бытовая инфраструктура, изготовлены крупногабаритные конструкции.

Одновременно со строительством “Укрытия” был выполнен большой объем работ по дезактивации территории вокруг объекта. Дезактивация территории и кровли объекта обеспечила быстрое снижение мощности экспозиционной дозы (МЭД) вне его помещений. Был выполнен основной объем строительных работ, которые обеспечили достижение необходимых прочностных и противорадиационно-защитных характеристик объекта “Укрытие”. Трудозатраты строителей здесь были максимальны, а относительные дозозатраты – на порядок меньше, чем на первом этапе. В процессе строительства “саркофага” было уложено свыше 400 тыс. куб. м. бетона и смонтированы 7 000 тонн металлоконструкций.

Правительственная комиссия приняла “Вывод о надежности и долговечности конструкций покрытия, а также радиационную безопасность реакторного отделения блока №4 Чернобыльской АЭС”. Так как было принято решение о запуске 1-го, 2-го и 3-го блоков станции, радиоактивные обломки, разбросанные по территории АЭС и на крыше машинного зала были убраны внутрь саркофага или забетонированы. В помещениях первых трёх энергоблоков проводилась дезактивация. Строительство саркофага было завершено в ноябре 1986 года.

С точки зрения воздействия на население в первые недели после аварии наибольшую опасность представлял радиоактивный йод, имеющий сравнительно малый период полураспада (восемь дней) и теллур. В настоящее время (и в ближайшие десятилетия) наибольшую опасность представляют изотопы стронция и цезия с периодом полураспада около 30 лет. Наибольшие концентрации цезия-137 обнаружены в поверхностном слое почвы, откуда он попадает в растения и грибы. Загрязнению также подвергаются насекомые и животные, которые ими питаются. Радиоактивные изотопы плутония и америция сохраняются в почве в течение сотен, а возможно и тысяч лет, однако их количество не представляет угрозы.

Первоначально вину за катастрофу возлагали исключительно, или почти исключительно, на персонал. Такую позицию заняли Государственная комиссия, сформированная в СССР для расследования причин катастрофы, суд, а также КГБ СССР, проводивший собственное расследование. МАГАТЭ в своём отчёте 1986 года также в целом поддержало эту точку зрения. Значительная часть публикаций в советских и российских СМИ, в том числе и недавних, основаны именно на этой версии. На ней же основаны различные художественные и документальные произведения.

Грубые нарушения правил эксплуатации АЭС, совершённые персоналом ЧАЭС, по этой версии, заключались в том, что проведение эксперимента «любой ценой», несмотря на изменение состояния реактора;

вывод из работы исправных технологических защит, которые просто остановили бы реактор ещё до того как он попал бы в опасный режим;

замалчивание масштаба аварии в первые дни руководством ЧАЭС.

Однако в последующие годы объяснения причин аварии были пересмотрены, в том числе и МАГАТЭ. Консультативный комитет по вопросам ядерной безопасности (INSAG) в 1993 году опубликовал новый отчёт, уделявший большее внимание серьёзным проблемам в конструкции реактора. В этом отчёте многие выводы, сделанные в 1986 году, были признаны неверными. В современном изложении, причины аварии следующие, реактор был неправильно спроектирован и опасен;

персонал не был проинформирован об опасностях;

персонал допустил ряд ошибок и неумышленно нарушил существующие инструкции, частично из-за отсутствия информации об опасностях реактора;

отключение защит либо не повлияло на развитие аварии либо не противоречило нормативным документам.

Первоначально утверждалось, что операторы допустили многочисленные нарушения. В частности, в вину персоналу ставилось то, что они отключили некоторые системы защиты реактора, продолжили работу после падения мощности до 30 МВт и не остановили реактор, хотя знали, что оперативный запас реактивности меньше разрешённого. Было заявлено, что эти действия были нарушением установленных инструкций и процедур и стали главной причиной аварии.

В докладе МАГАТЭ 1993 года эти выводы были пересмотрены. Было признано, что большинство действий операторов, которые ранее считались нарушениями, на самом деле соответствовали принятым в то время правилам или не оказали никакого влияния на развитие аварии.

Выдвигаются также версии, кардинально отличные от официальной, не поддерживаемые специалистами. Например, сразу после аварии было высказано предположение, что взрыв является результатом диверсии, по какой-то причине скрытой властями. Как и любую другую «теорию заговора», эту версию трудно опровергнуть, так как любые факты, которые в неё не укладываются, объявляются сфальсифицированными. Ещё одна версия, получившая широкую известность, объясняет аварию локальным землетрясением. В качестве обоснования ссылаются на сейсмический толчок, зафиксированный примерно в момент аварии. Особое место среди подобных версий занимает версия, представленная сотрудником Межотраслевого научно-технического центра «Укрытие»

Национальной Академии Наук Украины Б. И. Горбачёвым. По этой версии, взрыв произошёл из-за того, что операторы, при подъёме мощности после её провала, извлекли слишком много управляющих стержней и заблокировали аварийную защиту, которая мешала им быстро поднимать мощность. При этом они, якобы, не заметили что мощность начала расти, что привело, в итоге, к разгону реактора на мгновенных нейтронах.

В первые часы после аварии, многие, по-видимому, не сознавали, насколько сильно повреждён реактор, поэтому было принято ошибочное решение обеспечить подачу воды в активную зону реактора для её охлаждения. Эти усилия были бесполезными, так как и трубопроводы и сама активная зона были разрушены, но они требовали ведения работ в зонах с высокой радиацией. Другие действия персонала станции, такие как тушение локальных очагов пожаров в помещениях станции, меры, направленные на предотвращение возможного взрыва водорода, и др., напротив, были необходимыми. Возможно, они предотвратили ещё более серьёзные последствия. При выполнении этих работ многие сотрудники станции получили большие дозы радиации, а некоторые даже смертельные. В их числе оказались начальник смены блока А. Акимов и оператор Л. Топтунов, управлявшие реактором во время аварии.

Отдельно следует обратиться к тому, как была организована эвакуация населения. Именно она была призвана стать важнейшим средством защиты населения от воздействия радиации. Первоначально население не было проинформировано об аварии. В первые часы это было, вероятно, связано с непониманием масштаба опасности. Однако очень скоро стало понятно, что потребуются эвакуация г. Припять, которая и была начата 27 апреля. В первые дни после аварии было эвакуировано население 10-километровой зоны. В последующие дни было эвакуировано население других населённых пунктов 30-километровой зоны. Несмотря на это, ни 26, ни 27 апреля жителей не предупредили о существующей опасности и не дали никаких рекомендаций о том, как следует себя вести, чтобы уменьшить влияние радиоактивного загрязнения. Первое официальное сообщение было сделано по телевидению лишь 28 апреля. К этому времени повышение радиационного фона уже было зарегистрировано в Швеции и по изотопному составу радиоактивного облака специалисты определили, что произошла авария на атомной станции. Это первое сообщение содержало очень мало информации о том, что произошло, и население по-прежнему не было предупреждено об опасности. 27-28 апреля была организована эвакуация населения г. Припять. В дальнейшем эвакуировали население ряда других населённых пунктов, в частности, Чернобыльского, Полесского и Народнического районов.

Многие местные жители в первые недели после аварии употребляли в пищу продукты (в основном, молоко), загрязнённые радиоактивным йодом-131. Йод накапливался в щитовидной железе, и это привело к большим дозам облучения на этот орган, помимо дозы на всё тело, полученной за счёт внешнего излучения и излучения других радионуклидов, попавших внутрь организма. Для жителей Припяти эти дозы были существенно уменьшены (по оценкам, в 6 раз) благодаря применению йодосодержащих препаратов, в других районах такая профилактика не проводилась. Полученные дозы варьировались от 0,03 до нескольких грэй, а в некоторых случаях достигали 50Гр. В настоящее время большинство жителей загрязнённой зоны получает менее 1мЗв в год сверх естественного фона.

Наибольшие дозы получили примерно 1000 человек, находившихся рядом с реактором в момент взрыва и принимавших участие в аварийных работах в первые дни после него. Эти дозы варьировались от 2 до 20Гр и в ряде случаев оказались смертельными.

Было зарегистрировано 134 случая острой лучевой болезни среди людей, выполнявших аварийные работы на четвёртом блоке. Во многих случаях лучевая болезнь осложнялась лучевыми ожогами кожи, вызванными γ -излучением. В течение 1986 года от лучевой болезни умерло 28 человек. Ещё два человека погибли во время аварии по причинам, не связанным с радиацией, и один умер, предположительно, от коронарного тромбоза. В течение 1987—2004 года умерло ещё 19 человек, однако их смерть не обязательно была вызвана перенесённой лучевой болезнью.

В ряде исследований было показано, что ликвидаторы и жители загрязнённых областей подвержены повышенному риску различных заболеваний, таких как катаракта, сердечно-сосудистые заболевания, снижение иммунитета. Эксперты пришли к заключению, что связь заболеваний катарактой с облучением после аварии установлена достаточно надёжно. В отношении других болезней требуются дополнительные исследования с тщательной оценкой влияния конкурирующих факторов. Кроме того, у жителей ныне загрязнённых территорий, у людей, родившихся там, развились психические заболевания, из-за эвакуации.

Саркофаг, возведённый над четвёртым, взорвавшимся, энергоблоком постепенно разрушается. Опасность, в случае его обрушения, в основном определяется тем, как много радиоактивных веществ находится внутри него. По официальным данным, эта цифра достигает 95 % от того количества, которое было на момент аварии. Если эта оценка верна, то разрушение укрытия может привести к очень большим выбросам. В марте 2004 года Европейский банк реконструкции и развития объявил тендер на проектирование, строительство и ввод в эксплуатацию нового саркофага для ЧАЭС.

Победителем тендера в августе 2007 года была признана одна из французских компаний. Сейчас Чернобыль – место паломничества тысяч туристов, приезжающих на место трагедии из разных уголков планеты с тем, чтобы убедиться в том, насколько опасен мирный атом, вышедший из-под контроля. Чернобыль – суровое предупреждение: нужно быть бдительными, видеть и упреждать риски и опасности.

Адрес страницы: <http://timiryazevskiy.mos.ru/presscenter/news/detail/1162820.html>

[Управа района Тимирязевский города Москвы](#)