

*Удмуртское региональное
объединение «Российский союз
спасателей» и «Колледж
государственной службы»
представляет презентацию на
тему.*



**«Чернобыль.
Катастрофа века. 30 лет
спустя...»**

- **Чернобыльская атомная электростанция расположена в восточной части большого географического региона, именуемого белорусско-украинским Полесьем, на берегу реки Припять, впадающей в Днепр, в 18 км от районного центра - г. Чернобыль. Местность здесь отличается относительно плоским рельефом. Работы по сооружению станции были начаты в 1970 году. Для белорусско-украинского Полесья характерная сравнительно невысокая плотность населения - примерно 70 человек на квадратный километр. До аварии на ЧАЭС общая численность населения в 30-ти километровой зоне вокруг станции составляла около 100 тысяч человек.**



● На Чернобыльской АЭС установлены ядерные реакторы РБМК-1000. Реактор этого типа был спроектирован более 60 лет назад и использовался в СССР на нескольких электростанциях. Тепловая мощность каждого реактора составляла 3200 МВт. Общая электрическая мощность энергоблока - 1000 МВт. Сам реактор помещен внутри бетонной шахты, которая является средством биологической защиты. Графитовая кладка заключалась в цилиндрический корпус толщиной 30 см. Размер активной зоны реактора был - 7 м. по высоте и 12 м. в диаметре. Весь аппарат опирался на бетонное основание, под которым располагался бассейн-барботер системы локализации аварии. Конструкторы реактора утверждали, что система аварийной защиты РБМК на Чернобыльской АЭС такова, что в состоянии без вмешательства человека, то есть автоматически предотвратит серьезные последствия предусмотренных проектом отказов. Следовательно любая крупная авария, по их мнению могла быть локализована не принося ощутимого вреда здоровью людей, окружающей среде. Однако дальнейшие события доказали мягко говоря несостоятельность подобных утверждений.



- **День 25 апреля 1986 года на 4-м энергоблоке ЧАЭС планировался не совсем как обычный. Предполагалось остановить реактор на планово-предупредительный ремонт. Но перед заглушением ядерной установки руководство ЧАЭС планировало провести некоторые эксперименты. Перед остановкой были запланированы испытания одного из турбогенераторов станции в режиме выбега с нагрузкой собственных нужд блока. Суть этого эксперимента заключалась в моделировании ситуации, когда турбогенератор может остаться без своей движущей силы, то есть без подачи пара. Для этого был разработан специальный режим, в соответствии с которым при отключении пара за счет инерционного вращения ротора генератор какое-то время продолжал вырабатывать электроэнергию, необходимую для собственных нужд, в частности для питания главных циркуляционных насосов. Итак 25 апреля 1986 года.....**



- **1ч. 00 мин. - согласно графику остановки реактора на планово предупредительный ремонт персонал приступил к снижению мощности аппарата работавшего на номинальных параметрах. 13ч. 05 мин. - при тепловой мощности 1600 МВт. отключен от сети турбогенератор №7, входящий в систему 4-го энергоблока. Электропитание собственных нужд перевели на турбогенератор №8 14ч. 00 мин. - в соответствии с программой испытаний отключилась система аварийного охлаждения реактора. Поскольку реактор не может эксплуатироваться без системы аварийного охлаждения, его необходимо было остановить. Но разрешение на глушение аппарата не было дано. И реактор продолжал работать без системы аварийного охлаждения (САОР). 23ч. 10 мин. - получено разрешение на остановку реактора. Началось снижение его тепловой мощности до 1000-700 МВт в соответствии с программой испытаний. Но оператор не справился с управлением, в результате чего мощность аппарата упала почти до 0. В таких случаях реактор должен глушиться. Но персонал не посчитался с этим требованием. Начали подъем мощности.**



аварии

- 1ч. 00 мин. 26 апреля - персоналу удалось поднять мощность до уровня 200 МВт (тепловых) вместо положенных 1000-700. 1ч. 03 мин. - К шести работающим насосам подключили еще два, для повышения надежности охлаждения реактора после испытаний. 1ч. 20 мин. - Для удержания мощности реактора из него были выведены стержни автоматического регулирования, нарушив строжайший запрет работать на реакторе без определенного запаса стержней - поглотителей нейтронов. В тот
- момент в реакторе находилось только шесть стержней, что примерно вдвое меньше предельно допустимой величины. 1ч. 23 мин. - Оператор закрыл клапаны турбогенератора. Подача пара прекратилась. Начался выбег турбины. В момент отключения второго турбогенератора должна была сработать еще одна система защиты по остановке реактора. Но персонал отключил ее, чтобы повторить испытания если первая попытка не удастся. В результате возникшей ситуации реактор попал в неустойчивое состояние, что привело к появлению положительной радиоактивности и разогреву реактора. 1ч. 23 мин. 40 сек. - начальник смены 4-го энергоблока поняв опасность ситуации дал команду нажать кнопку самой эффективной аварийной защиты. Поглощающие стержни пошли вниз, но через несколько секунд остановились. Попытки ввести их в реакторную зону не удалась. Реактор вышел из под контроля. Произошел взрыв.



Тепловой взрыв 4-го энергоблока

- В результате теплового взрыва произошедшего в реакторе произошло разрушение активной зоны реакторной установки и части здания 4-го энергоблока, а также произошел выброс части накопившихся в активной зоне радиоактивных продуктов в атмосферу. Взрывы в 4-м реакторе ЧАЭС сдвинули со своего места металлоконструкции верха реактора, разрушили все трубы высокого давления, выбросили некоторые регулирующие стержни и горящие блоки графита, разрушили разгрузочную сторону реактора, подпиточный отсек и часть здания. Осколки активной зоны и испарительных каналов упали на крышу реакторного и турбинного зданий. Была пробита и частично разрушена крыша машинного зала второй очереди станции. При взрыве часть панелей перекрытия упали на турбогенератор №7 повредив маслопроводы и электрические кабели, что привело к их загоранию, а большая температура внутри реактора вызвала горение графита.



Заражение

● Наибольшую опасность, связанную с аварией представляло то, что, разрушение реакторной зоны вызвало выброс в атмосферу и на территорию АЭС большого количества радиоактивных деталей, графита, ядерного топлива. Выброс радионуклидов (вид неустойчивых атомов, которые при самопроизвольном превращении в другой нуклид испускают ионизирующее излучение - это и есть собственно радиоактивность) представлял собой растянутый во времени процесс, состоящий из нескольких стадий. 27 апреля 1986 года высота загрязненной радионуклидами воздушной струи, выходящая из поврежденного энергоблока, превышала 1200 метров, уровень радиации в ней на удалении 5-10 км. от места аварии составляли 1000 миллирентген в час. Выброс радиоактивности в основном завершился к 6 мая 1986г.



Ликвидация последствий аварии

- В первые часы после аварии, когда еще не были точно определены ее размеры и тяжесть, а также вследствие недостаточного радиационного контроля, часть лиц работавших на наиболее опасных участках, получили большие дозы облучения, а также ожоги при участии в тушении пожара. Всем пострадавшим была оказана первая медицинская помощь. К 6 часам утра 26 апреля было госпитализировано 108 человек, а в течение дня еще 24-х из числа обследованных. На основе диагностики лучевой болезни, 237 человек, у кого развитие острой лучевой болезни прогнозировалось с наибольшей вероятностью были срочно госпитализированы в клинические учреждения Киева и Москвы. Общее число людей погибших вследствие аварии на Чернобыльской АЭС от ожогов и острой лучевой болезни на 1 января 1988 года составило 30 человек, причем 28 - от лучевой болезни...



Ликвидация последствий аварии

- Авария на Чернобыльской АЭС породила целый комплекс проблем. Прежде всего необходимо было выяснить: не возникнет ли вследствие расплавления и стекания ядерного топлива цепная реакция? Важно было организовать крупномасштабную радиометрическую разведку, причем не только в районе АЭС, но и на обширных территориях вокруг нее. Предстояло обеспечить безопасность находившихся еще в работе 1-го и 2-го энергоблоков. Таким образом были определены следующие основные направления на начальный комплекс проблем. Прежде всего необходимо было выяснить: не возникнет ли вследствие расплавления и стекания ядерного топлива цепная реакция? Важно было организовать крупномасштабную радиометрическую разведку, причем не только в районе АЭС, но и на обширных территориях вокруг нее. Предстояло обеспечить безопасность находившихся еще в работе 1-го и 2-го энергоблоков. Таким образом были определены следующие основные направления на начальный установлены реакторы первого и второго энергоблоков. Начались работы по ликвидации последствий аварии.



- Первоочередной задачей по ликвидации последствий аварии было осуществление комплекса работ, направленного на прекращение выбросов радиоактивных веществ. С помощью военных вертолетов очаг аварии забрасывался теплоотводящими и фильтрующими материалами, что позволило значительно сократить, а затем и ликвидировать выброс радиоактивности в окружающую среду.
- Такими материалами являлись различные соединения бора, доломит, свинец, песок, глина. С 27 апреля, по 10 мая, на объект было сброшено около 5000 тонн этих материалов. В результате этого, шахта реактора была покрыта сыпучей массой, что прекратило выброс радиоактивных веществ. Также началась снижаться температура в кратере блока, чему способствовала и подача жидкого азота в пространство под шахту реактора. После этого были начаты работы по очистке наиболее загрязненных радиоактивными выбросами участков территории ЧАЭС.
-



- Наиболее загрязненными оказались кровельные покрытия 3-го энергоблока. На них попали осколки реакторного топлива, куски графитовой кладки, обломки конструкции. Именно здесь создавался радиационный фон, не позволяющий приступить к работам внутри станции, осуществлять мероприятия по захоронению 4-го энергоблока. Большая часть этой работы была выполнена вручную. Очищали крышу в основном военнослужащие. Несмотря на то, что их рабочая смена длилась от 20 секунд до 1 минуты, многие из них, несомненно подверглись воздействию радиационного излучения. После очистки крыши 3-го энергоблока, начались работы по зачистке территории станции и прилегающих районов.



- Часть работ выполнялась специальной техникой с дистанционным управлением, но на части работ использовались люди, опять в основном военнослужащие.



«Рыжий лес»

- Участки ЧАЭС загрязненные мелкими выбросами и радиоактивной пылью, очищались специальной адсорбирующей пленкой. После распыления на поверхности, она застывала, схватывая пыль и прочий мусор, а затем сворачивалась и вывозилась для захоронения. Широко применялась пожарная и военная техника, с помощью которой обмывались стены и крыши зданий. Не отказывались и от обычных сборов с территории радиоактивной грязи. Ее счищали бульдозерами, скреперами, вывозили и захоранивали. Затем эти участки покрывались бетоном, асфальтом и другими видами покрытий. Участок соснового леса, по которому прошел радиоактивный след (так называемый “рыжий лес”), был полностью убран, и также вывезен для захоронения.



- Радиоактивная вода затопившая подреакторные помещения была откачана в специально приготовленные емкости. Для предотвращения радиоактивного заражения грунтовых вод, были возведены соответствующие гидротехнические сооружения под корпусом 4-го энергоблока. Одновременно с этим велись работы по радиационному контролю и дезактивации радиационных пятен в пределах тридцатикилометровой зоны от места аварии. Работы по дезактивации продолжались вплоть до ноября 1986 года, после чего радиационный фон был
- снижен настолько, что в эксплуатацию вновь ввели первую очередь атомной станции.
-



«Саркофаг»

- Для полной безопасности работы ЧАЭС, было принято решение закрыть поврежденный реактор специальным укрытием. В район 4-го энергоблока, при ликвидации аварии сгребалась вся радиоактивная грязь, радиоактивные осколки и конструкции, заранее рассчитывая устроить на этом месте могильник радиоактивных отходов. Проект получил инженерное название “Укрытие”, но широкой публике он более известен под названием “Саркофаг”. Суть проекта заключалась в том, чтобы залить поврежденный реактор слоем покрытых в определенных местах свинцом металлических конструкций заполненных бетоном. Особая сложность в этом проекте представляла стена 3-го энергоблока смежная с 4-м энергоблоком. Раньше оба реакторных цеха были соединены между собой различными коммуникациями и оборудованием. В настоящее время между энергоблоками возведена стена из свинца стали и бетона называемая “стеной биологической защиты”. После ее установки были начаты работы по дезактивации третьего энергоблока. При строительстве “Саркофага” было уложено около 300 тысяч кубических метров бетона, смонтировано свыше 6 тысяч тонн различных металлоконструкций. Таким образом в октябре 1986 года “Укрытие” плотно запечатало то, что было раньше 4-м энергоблоком ЧАЭС.



Распространение радиации

- Первоначально распространение радиоактивного загрязнения воздушных потоков происходило в западном и северном направлениях, в последующие два-три дня - в северном, а с 29 апреля в течении нескольких дней - в южном направлении (в сторону Киева). Значительная часть площадей водосбора Днепр Припять подверглись интенсивному радиоактивному загрязнению. Нижние участки Припять, Днепра и верхняя часть Киевского водохранилища вошли в 30-ти километровую зону отселения. В соответствии с метеорологическими условиями переноса воздушных масс вышедшие за пределы реактора радионуклиды распространялись на площади водосбора и акватории Днепра, его водохранилищ притоков и Днепроовско-Бугского лимана.



- Загрязненные воздушные массы распространились на значительные расстояния по территории Белоруссии, Украины и России, а также за пределы Советского Союза. В ряде стран были зафиксированы незначительные повышения уровня радиации, выявлены некоторые нуклиды, выброс которых в атмосферу
- произошел в результате аварии в Чернобыле. Прежде всего это было зарегистрировано соответствующими службами в Швеции (в 6 часов утра 26 апреля 1986г.), затем в Финляндии, Польше. Всего поступила информация о радиологических изменениях и принятых защитных мерах от 23 государств.
- Данные показали, что в результате погодных условий во время самой аварии на ЧАЭС, в Европе произошло определенное радиационное загрязнение территорий. Кроме того, первоначальный выброс из поврежденного реактора (высота которого составляла около 1200 метров) привел к переносу небольших количеств радиоактивных веществ за пределы Европы, включая Китай, Японию и США.



- На площадке Чернобыльской АЭС часть персонала, а также пожарные, которые тушили 3-ий энергоблок, что бы не произошло второго теплового взрыва, оказались в зоне высокого облучения. В результате у некоторых из них возникла лучевая болезнь, в том числе и в тяжелой форме. Как известно, 28 человек скончалось от острой лучевой болезни. С подозрением на диагноз острая лучевая болезнь разной степени тяжести было госпитализировано 237 человек. 4-я степень лучевой болезни была отмечена у 21 человека (20 из них умерли, один жив), 3-я степень - у 21 человека (7 умерли 14 - живы), 2 степень - у 53 человек (один умер 52 - живы), 1-я степень - у 50 человек (все живы). Среди населения 30-ти километровой зоны и других районов случаев заболевания острой лучевой болезнью не отмечалось. Но интенсивное излучение ограничено в пространстве. Достаточно удалиться от радиоактивного источника буквально на считанные метры, как оно быстро уменьшается.



Заключение

- В результате катастрофы на Чернобыльской АЭС было эвакуировано около 116 тысяч человек из Припять, Чернобыля, более 70 населенных пунктов тридцатикилометровой зоны, а также за ее пределами в Полесском районе Киевской области. В 1990 и 1991 годах принимались меры по дальнейшему отселению людей с загрязненных территорий Киевской и Житомирской областей, семей с детьми и беременными женщинами прежде всего, особенно из уже названного Полесского и Народичей Житомирской области. Всего за эти годы эвакуировано около 130 тысяч человек, но на радиационно-загрязненных территориях, не считая Киева (хотя он относится к зонам загрязнения), живет около 2-х миллионов человек, удельный вес здоровых в данных районах уменьшился за эти годы с 50 до 20 процентов.



Спасибо за внимание