ПРОЕКТ
“Чого навчає Чорнобиль”

«Чи знаєш ти, світе,
Як сиво ридає полин,
Як тяжко, як тужно
Моєму народу болить!...»

О. Марченко

Аварія на Чорнобильскій АЕС

Аварія на ЧАЕС - руйнування 26 квітня 1986 року четвертого енергоблоку Чорнобильської атомної електростанції, що розташована на території України.

Руйнування носило вибуховий характер, реактор було повністю зруйновано, і у навколишнє середовище було викинуто велику кількість радіоактивних речовин.

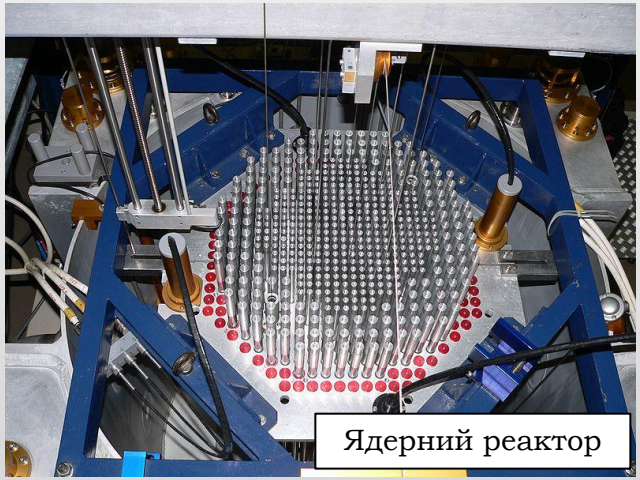
Аварія розцінюється як найбільша у своєму роді за всю історію ядерної енергетики, як за кількістю загиблих та постраждалих від її наслідків людей, так і за економічним збитком.

На момент аварії Чорнобильська АЕС була найпотужнішою в СРСР.

Чорнобильська АЕС розташована на самому півночі України в Київській області поблизу впадання річки Прип'ять у Дніпро в 18 кілометрах від міста Чорнобиль, у 16 кілометрах від кордону з Республікою Білорусь і у 110 кілометрах від Києва.

Безпосередньо місце, де знаходиться станція й містечко обслуговуючого персоналу, називається місто Прип'ять.

Основні поняття


Ядерний реактор

Ядерний реактор – пристрій, у якому здійснюється керована ланцюгова реакція поділу тяжких ядер і яка супроводжується виділенням енергії.

Ланцюгову реакцію треба підтримувати, але нею потрібно й керувати. Якщо одночасно розщепиться надто багато атомів, то виділиться дуже багато тепла й система може не витримати перегріву.

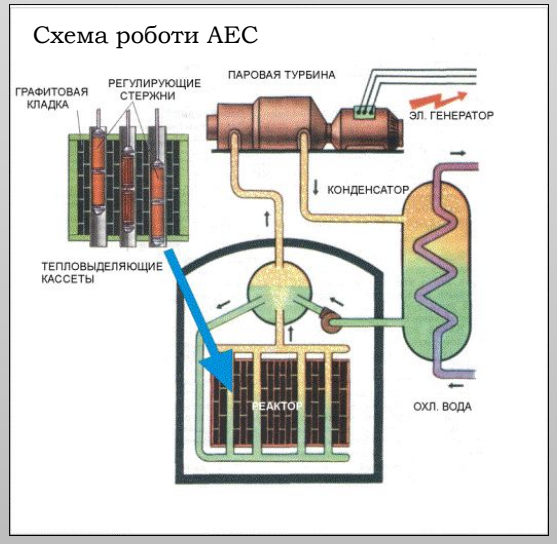
Щоб уникнути цього, використовують контрольні стрижні й системи охолодження активної зони реактора. Контрольні стрижні – це основні механізми, що регулюють швидкість розщеплення.

Контрольні графітові стрижні

Основні поняття

Ядерне паливо є пігулками чорного кольору діаметром близько 1 см і заввишки близько 1,5 см. У них міститься різні типи урану. Двісті пігулок ядерного палива завантажуються в трубку, виготовлену з металу цирконію. Довжина цієї трубки 3,5 м, діаметр 1,35 см. Ця трубка називається ТВЕЛ – тепловиділяючий елемент. 36 ТВЕЛів збираються в касету (інша назва "збірка").

Загальна маса реактора 1850 т.
Загальна маса ядерного палива
в реакторі 190 т



Атомна електростанція мало чим відрізняється від теплової електростанції. Вся різниця в тому, що в тепловій електростанції пар для турбін, що приводять в обертання електрогенератори, виходить за рахунок нагріву води від спалювання вугілля, мазуту, газу в топках парових казанів, а на атомній електростанції пар виходить в ядерному реакторі все з тієї ж води.

Основні поняття

Завдання персоналу чергової зміни електростанції полягає в тому, щоб керувати ядерною реакцією в реакторах, якими обладнана ЧАЕС

Реактор може вийти з-під контролю внаслідок неправильних дій персоналу. Інструкції вимагають при певній небезпеці не намагатися підняти потужність реактора, а опустивши керівні стрижні, остаточно зупинити реактор. Але оператори не зробили цього.

Хронологія подій

Весною 1986 року на Чорнобильській АЕС діяли чотири енергоблоки. Кожен енергоблок складається з ядерного реактора і двох парових турбін.

На 25 квітня 1986 року була запланована зупинка 4-го енергоблоку Чорнобильської АЕС для чергового планово-запобіжного ремонту. Під час таких зупинок зазвичай проводяться різні випробування устаткування.

Цього разу метою одного з них було випробування режиму, запропонованого проектними організаціями.

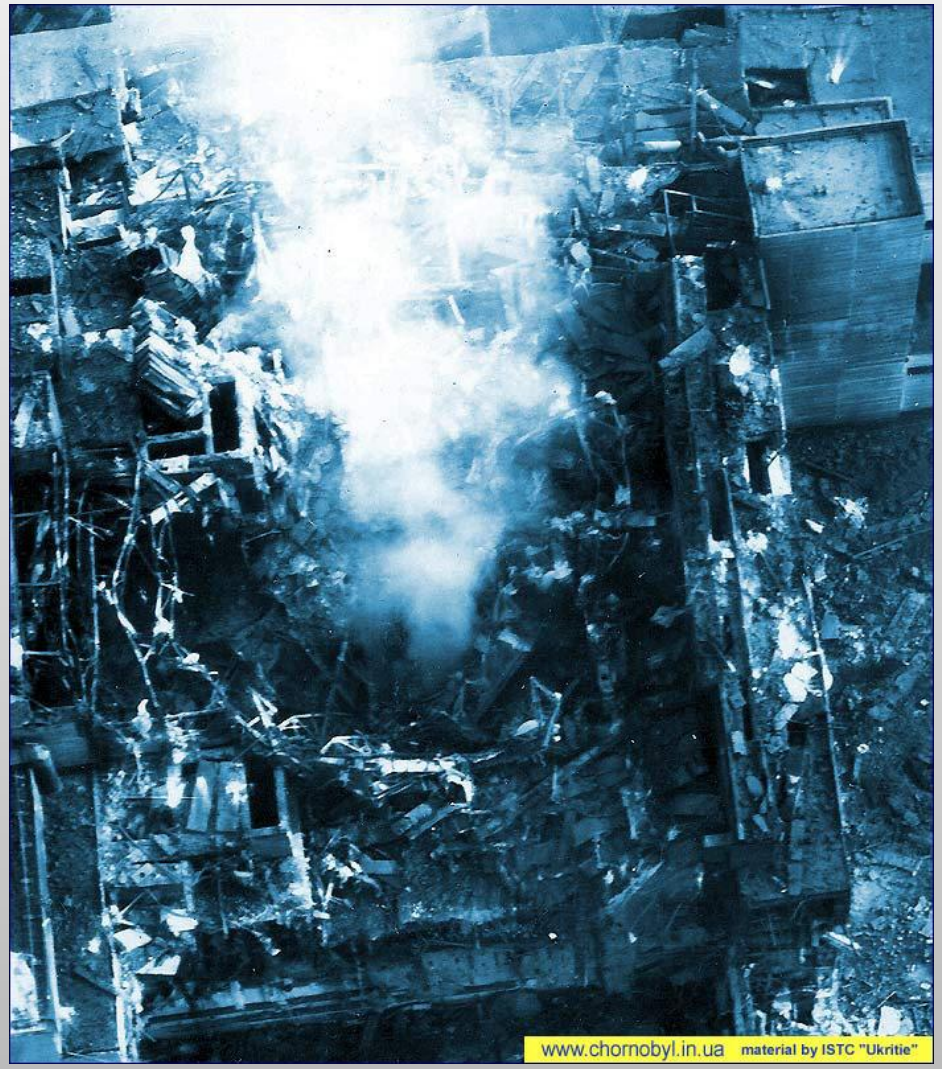
Хронологія подій

Проте даний режим не був відпрацьований або упроваджений на АЕС. Це були вже четверті випробування такого режиму, що проводилися на ЧАЕС. Перша спроба в 1982 році із-за конструктивних недоліків закінчилася невдало. Подальші випробування, що проводилися після доопрацювання устаткування в 1983, 1984 і 1985 роках, з різних причин, також закінчувалися невдачами.

У 1:23:04 почався експеримент. Із-за зниження зворотів насосів, підключених до генератора, реактор випробовував тенденцію до збільшення потужності, проте протягом майже всього часу експерименту поведінка потужності не вселяла побоювань. У 1:23:39 зареєстрований сигнал аварійного захисту від натиснення кнопки на пульті оператора. Поглинаючі стрижні почали рух в активну зону, проте унаслідок їх невдалої конструкції і заниженого оперативного запасу реактивності реактор не був заглушений.

У наступні декілька секунд були зареєстровані різні сигнали, що свідчили про швидке зростання потужності, потім системи реєстрації вийшли з ладу.

Хронологія подій



Приблизно у 1:24 26 квітня 1986 року на 4-м енергоблоці Чорнобильської АЕС стався вибух, який повністю зруйнував реактор. Будівля енергоблока частково обвалилася, при цьому загинули 2 людини.

У різних приміщеннях і на даху почалася пожежа. Згодом залишки активної зони розплавилися. Суміш з розплавленого металу, піску, бетону і фрагментів палива розтеклася по службових приміщеннях. В результаті аварії стався викид в атмосферу радіоактивних речовин. Реактор був повністю зруйнований.

З розповіді працівника ЧАЕС

«Навіть після стількох років мені важко згадувати і говорити про це. Ми готувалися до зупинки четвертого енергоблоку на планово-запобіжний ремонт. Стали зупиняти енергоблок, поступово знижуючи потужність реактора. Була відключена система аварійного охолоджування реактора – одна з грубих і рокових помилок. Потужність реактора падала, і починалося інтенсивне отруєння реактора продуктами розпаду.

Працівники АЕС злякалися такого ходу подій і почали піднімати потужність, тим самим, підписуючи собі смертний вирок. Реактор став малокерованим, здібність його до розгону перевищувала здатність захисту, що був, заглушити апарат.

Аварійний захист реактора був заблокований. Стався вибух. Реактор був мертвий, але незнання і боязнь змусили людей говорити, що реактор живий, що його необхідно рятувати. І заходи щодо порятунку реактора ще більш посилювали екологічну катастрофу».

Версії причин аварії

Єдиної версії причин аварії, з якою були б згодні всі, не існує.

Обставини розслідування аварії такі, що і тоді, і тепер судити про її причини і наслідки доводиться фахівцям, чиї організації прямо або побічно несуть частину відповідальності за неї. У цій ситуації радикальна розбіжність в думках цілком природна.

Єдиним є лише загальне уявлення про сценарій протікання аварії. Її основу склало неконтрольоване зростання потужності реактора, що перейшло в тепловий вибух ядерної природи.

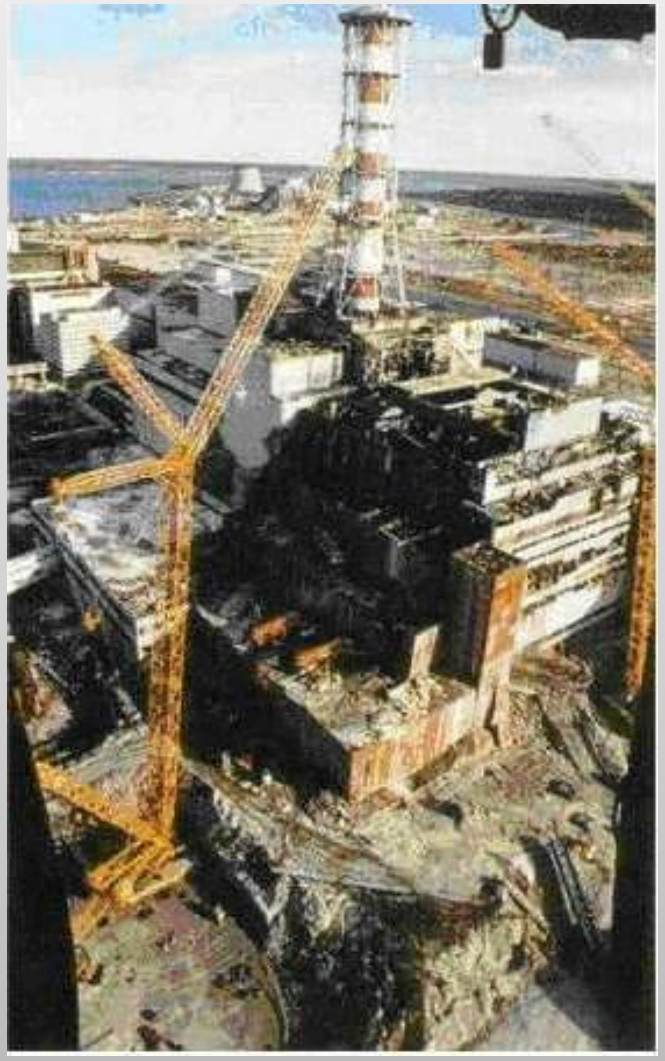
Аварія почалася з того, що від перегріву ядерного палива руйнувалися тепловиділяючі елементи (ТВЕЛи) в нижній частині активної зони реактора. Це привело до руйнування оболонок декількох каналів, в яких ці ТВЕЛи знаходилися, і пара під величезним тиском отримала вихід в реакторний простір, в якому зазвичай підтримується атмосферний тиск. Тиск в реакторі різко зріс, що викликало подальші руйнування вже реактора в цілому. Герметичність корпусу реактора була порушена і сталося обезводнення активної зони реактора. Це привело до розгону реактора (аналог ядерного вибуху) і спостережуваних масштабних руйнувань зі всіма витікаючими наслідками.

Версії принципово розходяться в тому питанні, які саме фізичні процеси запустили цей сценарій і що з'явилося висхідною подією аварії.

Наслідки аварії

Безпосередньо під час вибуху на четвертому енергоблоці загинув лише один чоловік, ще один помер вранці від отриманих травм.

Згодом, у 134 співробітників ЧАЕС і членів рятувальних команд, що знаходилися на станції під час вибуху, розвинулася променева хвороба, 28 з них померли протягом наступних кількох місяців.



Наслідки аварії

Після оцінки масштабів радіоактивного забруднення стало зрозуміло, що буде потрібна евакуація міста Прип'ять, яка була проведена 27 квітня. У перші дні після аварії було евакуйовано населення 10-кілометрової зони. В наступні дні було евакуйовано населення інших населених пунктів 30-кілометрової зони. Заборонялося брати з собою речі, багато хто був евакуйований в домашньому одязі. Щоб не роздувати паніку, повідомлялося, що евакуйовані повернуться додому через три дні. Домашніх тварин брати з собою не дозволяли.

Ліквідація наслідків аварії

У перші дні основні зусилля були направлені на зниження радіоактивних викидів із зруйнованого реактора і запобігання більш серйозним наслідкам. Також були прийняті заходи для того, щоб запобігти проникненню розплаву в грунт під реактором.

Ліквідація наслідків аварії

Потім почалися роботи з очищення території й поховання зруйнованого реактора. Навколо 4-го блоку був побудований бетонний «саркофаг» (т.з. об'єкт «Укриття»). Оскільки було прийнято рішення про запуск 1-го, 2-го і 3-го блоків станції, радіоактивні уламки, розкидані по території АЕС і на даху машинного залу були прибрані всередину саркофага.

Ліквідація наслідків аварії

У приміщеннях перших трьох енергоблоків проводилася дезактивація. Будівництво саркофага було завершене в листопаді 1986 року. Роботи над саркофагом не обійшлися без людських жертв: 2 жовтня 1986 року біля 4-го енергоблока, зачепившись за підіймальний кран, потерпів катастрофу вертоліт Мі-8, екіпаж з 4 чоловік загинув.

Ліквідація наслідків аварії

Значок ліквідатора

Знак “За мужність і милосердя”

Подальша доля станції

Після аварії на 4-м енергоблоці робота електростанції була припинена із-за небезпечної радіаційної обстановки. Проте вже в жовтні 1986 року, після великих робіт по дезактивації території і споруди «саркофага», 1-й і 2-й енергоблоки були знов введені в дію; у грудні 1987 року відновлена робота 3-го.

Саркофаг, зведений над четвертим енергоблоком, тим, що вибухнув, поступово руйнується. Небезпека, в разі його обвалення, в основному визначається тим, скільки радіоактивних речовин знаходиться усередині нього. За офіційними даними, ця цифра досягає 95 % від тієї кількості, яка була на момент аварії. Якщо ця оцінка вірна, то руйнування укриття може привести до дуже великих викидів.

Подальша доля станції

15 грудня 2000 року в 13 годин 17 хвилин за наказом Президента України під час трансляції телемосту Чорнобильська АЕС – Національний палац “Україна” поворотом ключа аварійного захисту назавжди зупинено реактор №3 Чорнобильської АЕС. Станція припинила генерацію електроенергії.

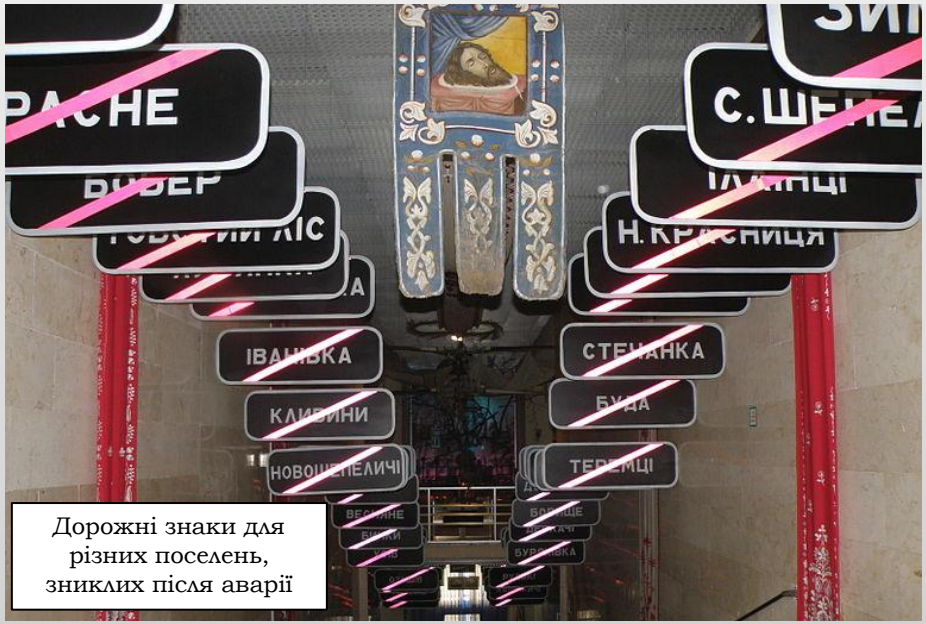
Національний музей “Чорнобиль”

Музей відкрито 24 квітня 1992 року в приміщенні Подільського пожежного депо.

Експозиція налічує приблизно 7000 експонатів – розсекречені документи, карти, фотографії, пам’ятки народної архітектури Полісся, що були зібрані експедиціями музею в Чорнобильській зоні відчуження.

Національний музей “Чорнобиль”

Тут можна побачити унікальні відеоматеріали про катастрофу та її наслідки, використовуючи трифазову діораму “Чорнобильська АЕС до, під час і після аварії”, діючий макет енергоблоку ЧАЕС, які розширюють хронологічні та тематичні рамки музею, посилюють достовірність експозиції.



Дорожні знаки для різних поселень, зниклих після аварії

День пам’яті жертв Чорнобиля в Парижі

Заготовка для пам’ятника в Харкові

Пам’ятник ліквідаторам аварії (м. Пенза)

Наслідки катастрофи

В результаті аварії на АЕС відбулося радіоактивне зараження в радіусі 30 кілометрів. Загальна площа радіоактивного забруднення України склала 50 тисяч квадратних кілометрів у 12 областях. Радіаційному забрудненню піддалися 19 російських регіонів з територією майже 60 тисяч квадратних кілометрів і з населенням 2,6 мільйона чоловік. Було забруднено 46,5 тисяч квадратних кілометрів території Білорусії, де проживало близько 20 відсотків населення країни.

3 карти України зникло 333 населені пункти

Наслідки катастрофи

Катастрофа на Чорнобильській АЕС перетворила більшу частину країни на зону екологічного лиха

Наслідки катастрофи

Місто Прип’ять до аварії

Прип’ять – місто-призрак

Наслідки катастрофи

Кладовище техніки

Опанувавши атомну енергію, людство мимоволі поставило під загрозу сам факт свого існування, оскільки розщеплювання атомного ядра - це найнебезпечніший з процесів, відомих людині.

З його допомогою можна обернути Землю в пустелю, але можна і змусити пустелю зацвісти буйним цвітом.