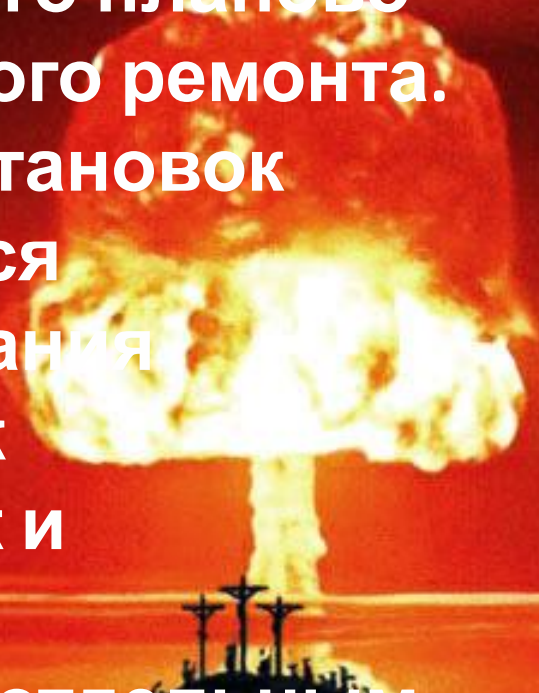


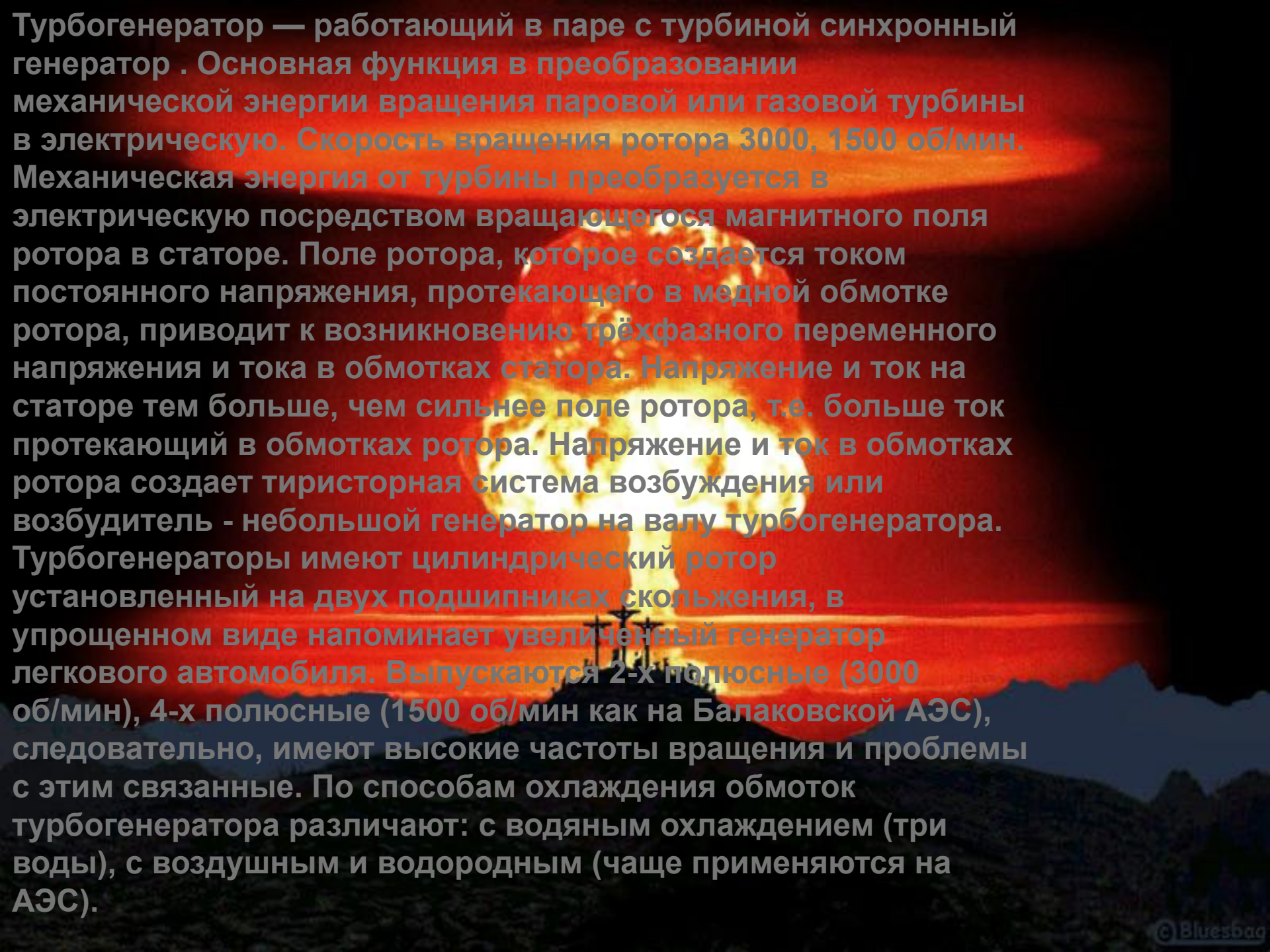
Что произошло на Чернобыльской АЭС???



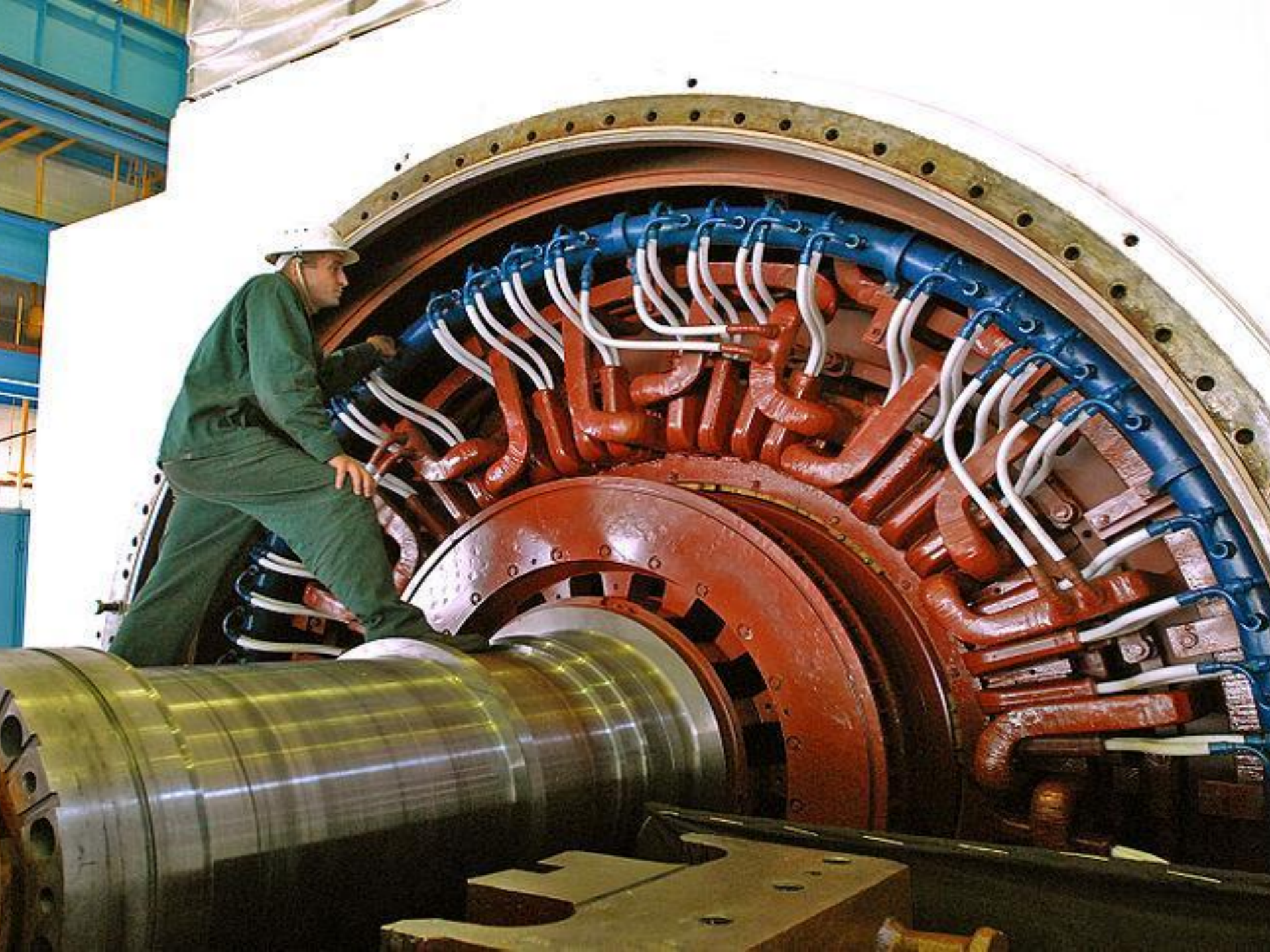
Презентация сделана учеником 9-А класса Задунайским Иваном

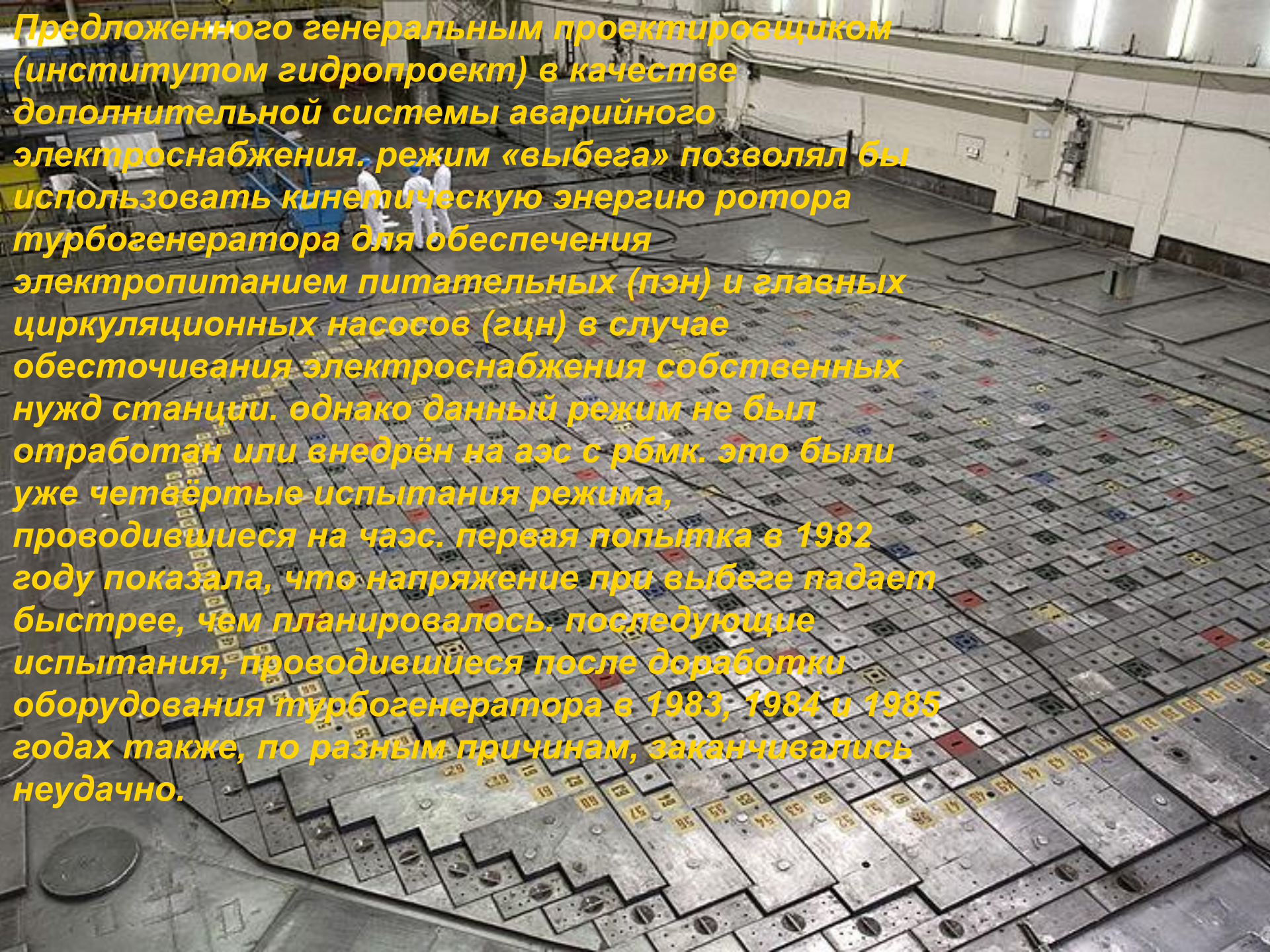
На 25 апреля 1986 года была запланирована остановка 4-го энергоблока Чернобыльской АЭС для очередного планово-предупредительного ремонта. Во время таких остановок обычно проводятся различные испытания оборудования, как регламентные, так и нестандартные, проводящиеся по отдельным программам. В этот раз целью одного из них было испытание так называемого режима «выбега ротора




The background of the text is a scenic landscape featuring a range of dark, silhouetted mountains under a sky filled with vibrant, fiery colors of orange, red, and yellow, suggesting a sunset or sunrise. In the foreground, several power lines with towers stretch across the scene, adding a technical or industrial context to the natural setting.

Турбогенератор — работающий в паре с турбиной синхронный генератор. Основная функция в преобразовании механической энергии вращения паровой или газовой турбины в электрическую. Скорость вращения ротора 3000, 1500 об/мин. Механическая энергия от турбины преобразуется в электрическую посредством вращающегося магнитного поля ротора в статоре. Поле ротора, которое создается током постоянного напряжения, протекающего в медной обмотке ротора, приводит к возникновению трёхфазного переменного напряжения и тока в обмотках статора. Напряжение и ток на статоре тем больше, чем сильнее поле ротора, т.е. больше ток протекающий в обмотках ротора. Напряжение и ток в обмотках ротора создает тиристорная система возбуждения или возбудитель - небольшой генератор на валу турбогенератора. Турбогенераторы имеют цилиндрический ротор установленный на двух подшипниках скольжения, в упрощенном виде напоминает увеличенный генератор легкового автомобиля. Выпускаются 2-х полюсные (3000 об/мин), 4-х полюсные (1500 об/мин как на Балаковской АЭС), следовательно, имеют высокие частоты вращения и проблемы с этим связанные. По способам охлаждения обмоток турбогенератора различают: с водяным охлаждением (три воды), с воздушным и водородным (чаще применяются на АЭС).



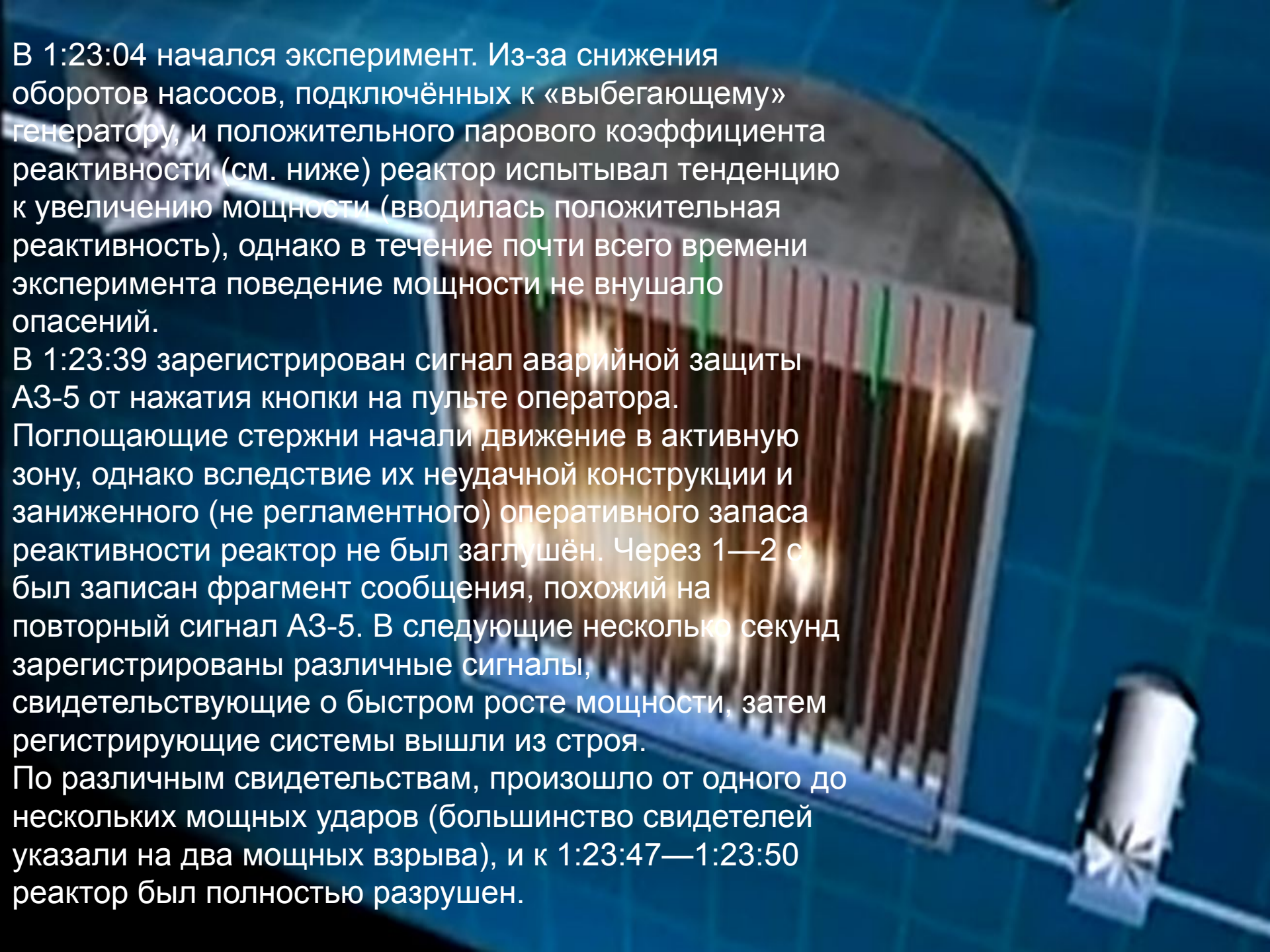


Предложенного генеральным проектировщиком (институтом гидропроект) в качестве дополнительной системы аварийного электроснабжения. режим «выбега» позволял бы использовать кинетическую энергию ротора турбогенератора для обеспечения электропитанием питательных (пэн) и главных циркуляционных насосов (гцн) в случае обесточивания электроснабжения собственных нужд станции. однако данный режим не был отработан или внедрён на аэс с рбмк. это были уже четвертые испытания режима, проводившиеся на чаэс. первая попытка в 1982 году показала, что напряжение при выбеге падает быстрее, чем планировалось. последующие испытания, проводившиеся после доработки оборудования турбогенератора в 1983, 1984 и 1985 годах также, по разным причинам, заканчивались неудачно.



Испытания должны были проводиться 25 апреля 1986 года на мощности 700—1000 МВт (тепловых), 22—31 % от полной мощности. Примерно за сутки до аварии (к 3:47 25 апреля) мощность реактора была снижена примерно до 50 % (1600 МВт). В соответствии с программой, отключена система аварийного охлаждения реактора. Однако дальнейшее снижение мощности было запрещено диспетчером Киевэнерго. Запрет был отменён диспетчером в 23:10. Во время длительной работы реактора на мощности 1600 МВт происходило нестационарное ксеноновое отравление. В течение 25 апреля пик отравления был пройден, началось разотравление реактора. К моменту получения разрешения на дальнейшее снижение мощности оперативный запас реактивности (ОЗР) возрос практически до исходного значения и продолжал возрастать. При дальнейшем снижении мощности разотравление прекратилось, и снова начался процесс отравления.

В течение примерно двух часов мощность реактора была снижена до уровня, предусмотренного программой (около 700 МВт тепловых), а затем, по неустановленной причине, до 500 МВт. В 0:28 при переходе с системы локального автоматического регулирования (ЛАР) на автоматический регулятор общей мощности (АР) оператор (СИУР) не смог удержать мощность реактора на заданном уровне, и мощность провалилась (тепловая до 30 МВт и нейтронная до нуля). Персонал, находившийся на БЩУ-4, принял решение о восстановлении мощности реактора и (извлекая поглощающие стержни реактора) через несколько минут добился её роста и в дальнейшем — стабилизации на уровне 160—200 МВт (тепловых). При этом ОЗР непрерывно снижался из-за продолжающегося отравления. Соответственно стержни ручного регулирования (РР) продолжали извлекаться. После достижения 200 МВт тепловой мощности были включены дополнительные главные циркуляционные насосы, и количество работающих насосов было доведено до восьми. Согласно программе испытаний, четыре из них, совместно с двумя дополнительно работающими насосами ПЭН, должны были служить нагрузкой для генератора «выбегавшей» турбины во время эксперимента. Дополнительное увеличение расхода теплоносителя через реактор привело к уменьшению парообразования. Кроме этого, расход относительно холодной питательной воды оставался небольшим, соответствующим мощности 200 МВт, что вызвало повышение температуры теплоносителя на входе в активную зону, и она приблизилась к температуре кипения.

A photograph of a nuclear reactor core. The image shows a dense array of vertical fuel rods, some of which are glowing with a bright orange-red light, indicating high temperatures. A control rod assembly is visible on the right side, partially inserted into the core. The background is a dark, metallic structure, likely part of the reactor's containment vessel.

В 1:23:04 начался эксперимент. Из-за снижения оборотов насосов, подключённых к «выбегающему» генератору, и положительного парового коэффициента реактивности (см. ниже) реактор испытывал тенденцию к увеличению мощности (вводилась положительная реактивность), однако в течение почти всего времени эксперимента поведение мощности не внушало опасений.

В 1:23:39 зарегистрирован сигнал аварийной защиты АЗ-5 от нажатия кнопки на пульте оператора.

Поглощающие стержни начали движение в активную зону, однако вследствие их неудачной конструкции и заниженного (не регламентного) оперативного запаса реактивности реактор не был заглушён. Через 1—2 с был записан фрагмент сообщения, похожий на повторный сигнал АЗ-5. В следующие несколько секунд зарегистрированы различные сигналы, свидетельствующие о быстром росте мощности, затем регистрирующие системы вышли из строя.

По различным свидетельствам, произошло от одного до нескольких мощных ударов (большинство свидетелей указали на два мощных взрыва), и к 1:23:47—1:23:50 реактор был полностью разрушен.

Конец

