

## STRATEGIC ISSUES IN THE CONSTRUCTION OF NUCLEAR POWER PLANTS

Avazov A.A.

Tashkent branch of the Russian National Research Nuclear University "MEPhI"  
Tashkent 2022

This article will consider the most important issues when recreating a nuclear power plant, which should be taken into account in order to avoid further unfortunate consequences.

**Keywords:** IAEA, human safety and environmental protection, radioactivity.

## СТРАТЕГИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ПРИ ПОСТРОЙКЕ АЭС

Авазов А.А.

Ташкентский филиал российского Национального исследовательского ядерного университета  
«МИФИ»  
г. Ташкент 2022г

В данной статье будут рассматривать важнейшие вопросы при воссоздании АЭС, которые стоит брать во внимание, чтобы избежать дальнейших печальных последствий.

**Ключевые слова:** МАГАТЭ, безопасность людей и защита окружающей среды, радиоактивность.

Радиоактивность - это абсолютно естественное явление, и в природе тоже присутствуют природные источники излучения. А радиоактивные вещества и ионизирующие излучения даже с пользой применяются во многих сферах – от производства энергии до использования в медицине, промышленности и сельском хозяйстве. Но не контролирование этого явления приводит к фатальным ошибкам.

Возьмём яркий пример халатности сотрудников и многочисленных изъёнов атомного реактора на Чернобыльской АЭС. В ночь на 26 апреля 1986 года на 4-ом энергоблоке проводились испытания турбогенератора. Суть испытания заключалось в следующем... Внутри реактора постоянно циркулирует теплоноситель. Этот теплоноситель перекачивает насосы. Они питаются электроэнергией, которую вырабатывает сама станция. На случай нарушения электроснабжения насосов от станции, предусмотрены специальные дизельные электрогенераторы, которые будут питать систему охлаждения. Но на запуск электрогенераторов нужно время, в течении которого охлаждение реактора будет нарушена, что мягко говоря нежелательно. В этот период можно использовать энергию, которая будет по инерции вырабатывать турбина энергоблока, но хватит ли этой электроэнергии для того чтобы продержаться пока не запустятся аварийные генераторы. Это и планировалось узнать. Это был уже четвёртый по счёту эксперимент подобного рода. Три предыдущих эксперимента которые проводились в 1983, 1984 и 1985 по разным причинам были неудачными. Иногда предполагается, что нельзя ставить какие-либо эксперименты на работающей атомной электростанции. И если нужно что там измерить, надо построить экспериментальную установку. Но ирония заключается в том, что нельзя построить модель атомной станции, которая не являлась бы атомной станцией. К тому же при проведении эксперимента были предусмотрены меры безопасности, например, мощность реактора планировали снизить до 20% от обычной. А для того, чтобы это снижение не сильно повредило народному хозяйству, испытание назначили на 25апреля. Как раз подходил срок остановки четвёртого энергоблока чернобыльской АЭС на плановый ремонт. За 11 секунд до катастрофы ничего не предвещало беды. Все показатели почти были в пределах нормы. Разве что паров в трубах было больше нормы, что не характерно для такого малого количества

стержней в реакторе. Но сам реактор вёл себя нормально. Реактор следовало отключить, в соответствии с планом. После нажатия кнопки, все поглощающие стержни устремились вниз. Если провести аналогию с автомобилем, то это всё равно что резко вдавить в пол педаль тормоза. Главный парадокс в том, что к катастрофе привело действие, которое по всем логическим причинам к ней ни как привести не могло. Но условия 01:23 26апреля не были нормальными. Во-первых, поглощающих стержней было мало. Во-вторых, было много паров в трубах. В-третьих, в конструкции поглощающих стержней был дефект, оставленный предыдущими экспериментами. Когда стержни опускают из крайнего верхнего положения, входя в активную зону, сначала они немного увеличивают интенсивность реакции, а уже потом начинают её замедлять. Это называется «концевым эффектом». Что и инициировало разгон реактора. За секунды его мощность возросла в 13 раз. Соответственно стала расти и температура в трубопроводах, а значит и давление пара. В результате реактор разрушился до того, как стержни погрузились достаточно глубоко. Считается что был взрыв, но это неверно. Собственно, ядерного взрыва не было. От избыточного давления разрушились трубы системы охлаждения и перегретый водяной пар попал внутрь реактора. На такой случай были предусмотрены специальные клапаны внутри реактора, чтобы скомпенсировать давление. И они сработали, но рассчитаны они были на разрыв одного двух трубопроводов. А в этом случае разрушились все. Также говорят, что само это активное выделение пара под давлением более в чем в 200атм и произвело эффект взрыва. Другие говорят, что водяной пар попал в раскалённую внутренность реактора вступил в химическую реакцию с цирконием в результате которой выделяется водород смешавшись с воздухом водород образовал гремучую смесь, которая и взорвалась. Возможно имело место быть обоим явлениям, ведь большинство очевидцев говорит, как минимум о двух взрывах. Вина была и в конструкции РБМК-1000(Реактор большой мощности канального типа). Во-первых, не было герметичной оболочки. Этот толстый бетонный купол накрывал почти каждый реактор на западе, чтобы препятствовать распространению радиоактивного заражения за пределы станции. Но в данном случае это увеличило бы стоимость проекта в два раза. Во-вторых, расчёты показывали, что если хотя бы 3-4 из 1600 напорных трубок реактора разорвутся одновременно, то неожиданный выброс пара высокого давления сможет поднять все 2000 тонн крышки из своих оснований и вызвать разрушительный взрыв. В-третьих, был изъян в системе защиты реактора РБМК. Она состоит из поглотителя (бора) и вытеснителя (графита). И в целях удешевления конструкции была уменьшена высот стержней на 2,5 метра. В результате такой переделки теперь, когда ещё часть поднималась вверх внизу оставался слишком большой объём воды. Это в отдельных случаях было чревато всплеском реактивности, после чего реактор следовало быстро потушить.

И для предупреждения таких “конфузов” в 1957 году было создано Международное Агентство по Атомной Энергии (МАГАТЭ). И уже в 1958 году начало свою программу по нормам безопасности. Значение, уделяемое качеству, соответствию поставленной цели и постоянному совершенствованию, лежит в основе широкого применения норм МАГАТЭ во всем мире. Серия норм безопасности теперь включает единообразные основополагающие принципы безопасности, которые выработаны на основе международного консенсуса в отношении того, что должно пониматься под высоким уровнем защиты и безопасности. Услуги МАГАТЭ в области безопасности охватывают вопросы проектирования, выбора площадки и инженерно-технической безопасности, эксплуатационной безопасности, радиационной безопасности, безопасной перевозки радиоактивных материалов и безопасного обращения с радиоактивными отходами, а также вопросы государственной основы, регулирования и культуры безопасности в организациях.

#### Список литературы:

1. Аргументы и Факты [Электронный ресурс] –Режим доступа: [https://aif.ru/dontknows/file/kogo\\_priznali\\_vinovnymi\\_v\\_avarii\\_na\\_chernobylskoy\\_aes](https://aif.ru/dontknows/file/kogo_priznali_vinovnymi_v_avarii_na_chernobylskoy_aes)Дата обновления: 07.07.2017
2. Проектирование систем контроля и управления для атомных электростанций [Электронный ресурс] – [www.iaea.org](http://www.iaea.org)