

# **История и опыт создания и эксплуатации первых энергоблоков АЭС и АТЭЦ в России**

*Л.А.Кочетков*

**Государственный научный центр Российской Федерации –  
Физико-энергетический институт имени А.И.Лейпунского**

***«Мы подходим к великому перевороту в жизни Человечества, с которым не может сравниться все им раньше пережитое. Недалеко время, когда человек получит в свои руки атомную энергию, такой источник силы, который даст ему возможность строить свою жизнь, как он захочет. Это может случиться через столетия. Но ясно, что должно быть. Сумеет ли человек воспользоваться этой силой, направить ее на добро, а не на самоуничтожение? Дорос ли он до умения использовать силу, которую неизбежно должна дать ему наука?...»***

**Академик В.И.Вернадский, 1922г.**

***«Я думаю, что не будет чересчур смелым прогнозом сказать, что техника будущего будет рассматривать уголь, дерево, нефть, как источник сырья для синтеза, а энергетика перейдет на атомную энергию и очень возможно, что о сжигании угля, торфа и пр. в топках будут говорить, как о варварстве и это будет запрещено.»***

**Академик П.Л.Капица, 18 декабря 1945г.**

# На пути к мирному использованию ядерной энергии в СССР

---

1946г. Постановление Правительства «О развитии НИР по изучению атомного ядра и использованию ядерной энергии в технике, химии, медицине и биологии».

1946г. Создание и пуск под руководством И.В.Курчатова критической сборки Ф1.

1949г. Успешное испытание отечественного ядерного оружия.

1949г. Поручение Спецкомитета: ПГУ подготовить предложения по использованию ядерной энергии в мирных целях.

# **Три направления по возможному использованию ядерной энергии**

**(из записок за подписью И.В.Курчатова во исполнение поручения Спецкомитета)**

---

- 1. Использование для выработки электроэнергии тепла атомных котлов, производящих плутоний.**
- 2. Создание специальных энергосиловых установок на атомной энергии для подводных и надводных кораблей, для самолетов и ракетных снарядов.**
- 3. Создание электростанций с атомными котлами с целью получения электроэнергии в большом количестве.**

**С учетом этой записки было подготовлено Постановление Правительства о сооружении в лаборатории В «Объекта В-10», которое вышло в мае 1950г.**

# **Три проблемы проекта, определявшие безопасность, надежность и сроки сооружения Первой АЭС**

---

- **Физические расчеты.**
- **Создание тепловыделяющего элемента.**
- **Обеспечение аварийного расхолаживания.**

## — Трудности первого периода эксплуатации

- Течи топливных каналов (сборок).
- Остановки реактора от ложных сигналов аварийной защиты.

## — Проблемы последующей эксплуатации и их решения

- Проблемы графита.
- Коррозийные проблемы.
- Аварии с обесточиванием АЭС.
- Топливные проблемы.

## — Проект «Монсанто кемикл корпорейшн»

**Наиболее важные исследовательские работы на Первой АЭС были проведены в обоснование проектов ТЭС-3, Белоярской и Билибинской АЭС, реакторных установок БУК и ТОПАЗ, в т.ч.**

- исследования тепловыделяющих элементов;**
- исследования пусковых и переходных режимов при отводе тепла от топливных сборок активной зоны кипящей водой, перегретым паром, при естественной циркуляции теплоносителя;**
- исследование радиолиза воды, водного режима, отложений накипи на поверхности ТВЭЛ и радиоактивных отложений в модели проточной части турбины и др.**



**...Вслед за Первой АЭС последовало  
строительство и пуск:**

- **Colder Hall-1, 1956г., Великобритания;**
- **Shippingport, 1957г., США;**
- **Сибирской АЭС, 1958г., СССР;**
- **G-2, 1959г. Франция (Маркуль).**

**В СССР согласно Программе, принятой в 1958г., были разработаны и сооружены:**

- **два блока Белоярской АЭС в 1964г. и в 1968г.;**
- **два блока Ново-Воронежской АЭС в 1964г. и в 1969г.;**
- **АЭС в Димитровграде с реактором ВК-50 в 1965г.;**
- **транспортабельная АЭС ТЭС-3 в 1961г.**

**Достоинства и проблемы этих блоков.**

# Достоинства и проблемы этих блоков

---

Высокие параметры пара ( $p=9,0$  МПа,  $t=500^{\circ}\text{C}$ ) позволили получить на блоках Белоярской АЭС достаточно высокий к.п.д. и использовать стандартный машинный зал.

Большая потеря нейтронов в конструкционном материале активной зоны, низкое объемное энерговыделение, очень сложный пусковой процесс, недостаточная надежность топливных каналов были недостатками этого типа реактора.

При разработке и эксплуатации первого поколения реакторов типа ВВЭР трудными проблемами были выбор конструкционных материалов корпуса реактора и ПГ; СУЗ; вибрация ВКУ; недостаточная надежность ПГ.

**Новая программа на период 1966-1975гг. с общей установленной мощностью 11,9 млн.кВт.**

**В 1971 и в 1980гг. эта Программа уточнялась и дополнялась серийным сооружением АЭС на суммарную мощность 100 млн.кВт к 1993г.**

**В рамках этих программ были разработаны и сооружены реакторы типа ВВЭР и РБМК большой мощности и реакторы средней и малой мощности ВВЭР-440, БН-350, БН-600 и ЭГП-6.**

**Кроме них были разработаны проекты АСТ-500, ВБЭР-300, ВК-100 и ВК-300, БМН-170, блоки небольшой мощности серии АБВ и др.**

# **Заключение**

**Накопленный в прошлом столетии опыт по разработке и эксплуатации блоков АЭС, АТЭЦ, АСТ как большой, так и средней мощности, позволил создать установки на уровне мировых образцов, полностью отвечающих современным требованиям безопасности и надежности.**

**По проблеме необходимой экономичности блоков малой и средней мощности нам предстоит еще потрудиться.**