

**НОВАЯ ХРОНОЛОГИЯ АВАРИИ НА 4-м БЛОКЕ ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АЭС****Б. И. Горбачев***Институт проблем безопасности АЭС НАН Украины, Чернобыль*

Проанализированы доступные данные о работе главных циркуляционных насосов (ГЦН) реактора РБМК-1000 4-го блока ЧАЭС в ночь на 26 апреля 1986 г. Результаты анализа в условиях надежной работы ГЦН позволили уточнить момент «второго взрыва» на реакторе с точностью до секунды и, таким образом, подтвердить справедливость версии, предложенной автором ранее.

**Введение**

Известно [1], что в ночь на 26 апреля 1986 г. при проведении электротехнических испытаний по выбегу турбогенератора № 8 (ТГ-8) охлаждающую воду в активную зону реактора подавали восемь ГЦН, включенных по четыре в каждой петле контура многократной принудительной циркуляции (КМПЦ). При этом электропитание на ГЦН № 13, 23, 14 и 24 подавалось от «выбегающего» ТГ-8, т.е. эта четверка ГЦН непосредственно участвовала в испытаниях. Другая четверка ГЦН, а именно № 11, 21, 12 и 22, была подключена к источнику надежного питания - резервному трансформатору, т.е. эти ГЦН подавали охлаждающую воду в активную зону реактора в штатном режиме электропитания.

**О роли кавитации**

Почему испытатели на 4-м блоке выбрали именно такую нестандартную схему охлаждения, - это отдельный вопрос. Однако факт подключения сразу восьми ГЦН, выяснившийся вскоре после аварии, вызвал резкую критику такого решения со стороны специалистов по реактору РБМК-1000 (см., например, [2]). По их мнению, такой режим работы мог привести к возникновению кавитации в технологических каналах (ТК), а следовательно, к неконтролируемому уменьшению плотности теплоносителя за счет увеличения содержания пара в охлаждающей воде и даже к срыву работы ГЦН. А это, в свою очередь, могло спровоцировать начало неуправляемой цепной реакции и привести к аварии.

Однако из показаний заместителя главного инженера 2-й очереди ЧАЭС на чернобыльском суде в июле 1987 г. следовало, что во время проведения электротехнических испытаний «все расходы были более 5000 м<sup>3</sup>/ч. Нет никаких оснований говорить о том, что это могло привести к гидравлической неустойчивости» [3].

Вышеупомянутая величина расхода воды через ГЦН в 5000 м<sup>3</sup>/ч была названа не случайно. При таком расходе воды (или меньшем) включается одна из аварийных защит по расходу воды, которая автоматически отключает электропитание ГЦН. После этого они останавливаются в штатном режиме. (для справки - регламентным считался расход до 7000 м<sup>3</sup>/ч [4]). Правда, следствием было установлено, что в аварийную ночь расходы по отдельным ГЦН могли достигать 7500 м<sup>3</sup>/ч, что, в принципе, является нарушением регламента, но несущественным в данном случае.

Вышеприведенные свидетельские показания, данные под присягой, подтвердили более ранние выводы разработчиков ГЦН, тщательно проанализировавших уже в конце мая 1986 г. теплогидравлические режимы работы ГЦН. В процессе такого анализа было установлено, что «наименьший запас до кавитации ГЦН имел место в 01 час 23 мин 00 сек, т.е. приблизительно за 40 сек до разгона реактора, но был выше того, при котором мог бы произойти срыв ГЦН» и что «выбегающие и невыбегающие насосы сохранили устойчивую подачу, включая момент разгона и разрушения реактора» [1].

Вышеуказанные доводы позволяют принять как доказанные следующие факты:  
кавитация в аварийную ночь при реальных расходах воды не возникала;  
ГЦН работали устойчиво до момента разрушения реактора.

### Экстраординарное событие на 4-м блоке

Из данных осциллограмм [5] известно, что в 1 ч 23 мин 40 с произошло отключение электропитания ГЦН № 13, 23, 14 и 24, т.е. тех, которые непосредственно участвовали в электротехнических испытаниях. А через 3 с (по ДРЕГ) на 4-м блоке произошло вообще необъяснимое событие - отключение электропитания ГЦН № 11, 21, 12 и 22 [5], т. е. в этот момент времени отключились уже основные ГЦН, которые в электротехнических испытаниях не участвовали и были подключены к источнику надежного электропитания.

Согласно официальной хронологии, основанной на данных распечаток ДРЕГ, аварийный разгон реактора 4-го блока начался в 1 ч 23 мин 43 с, а разрушение реактора произошло в 1 ч 23 мин 50 с [5 - 7]. Поэтому еще в 1986 г. возникла весьма соблазнительная, на первый взгляд, версия, предполагавшая, что реактор взорвался именно из-за отключения ГЦН. Однако вышеуказанные результаты анализа полностью ее отклонили. И это естественно, ибо ГЦН реактора РБМК-1000 из-за целенаправленно увеличенной массы обладают довольно большой инерционностью, которая позволяет им даже после отключения электропитания в течение свыше десятка секунд гнать за счет инерции охлаждающую воду через активную зону реактора в достаточном количестве. Для иллюстрации можно привести такие данные: в аварийную ночь после начала электротехнических испытаний в 1 ч 23 мин 04 с ГЦН в течение 36 с снизили суммарный расход воды всего на 10 - 15 % [1]. Таким образом, до момента разрушения реактора расход воды через ГЦН не уменьшился до критической величины 5000 м<sup>3</sup>/ч. Это можно считать доказанным фактом. Именно поэтому защита по расходу воды не отключала ГЦН, и все подозрения на их работу в аварийную ночь как на возможное исходное событие Чернобыльской аварии можно считать необоснованными.

С другой стороны, хорошо известно, что персонал тоже не отключал электропитание ГЦН. И если отключение ГЦН № 13, 23, 14 и 24, работавших от «выбегавшего» ТГ-8, еще как-то с натяжкой можно было бы объяснить уменьшением напряжения из-за слишком быстрого снижения его оборотов, то подобное объяснение никак не подходит к отключению основных ГЦН № 11, 21, 12 и 22, ведь они были подключены к источнику надежного питания - резервному трансформатору.

Из официальной хронологии видно, что данные распечаток ДРЕГ на этом участке временной шкалы сдвинуты относительно данных телетайпа на 2 с позднее [5]. Если теперь вычесть эти 2 с, то получим, что отключение электропитания основных ГЦН № 11, 21, 12 и 22 произошло на самом деле в 1 ч 23 мин 41 с. Таким образом, в период 1 ч 23 мин 40 - 41 с на 4-м блоке ЧАЭС произошло экстраординарное событие – массовое и практически одновременное отключение электропитания сразу всех восьми ГЦН. И это официально установленный факт.

Однако ни одна официальная комиссия, ни один автор не смогли дать естественного объяснения такому экстраординарному для ЧАЭС факту. Более того, этот факт нигде не анализируется, в основных официальных документах (1986 г. [6,7], 1991 г. [8], 1996 г. [1], 2001 г. [9], INSAG 1 - 7) вообще не упоминается. И лишь вскользь был приведен в работе [5], да и то не в тексте, а на рисунке. Полное отсутствие внимания к такому экстраординарному для любой АЭС событию трудно объяснить при изучении причин запроектной аварии на ЧАЭС. А многие исследователи ее причин об этом факте вообще не знают. Скорее всего, столь явное игнорирование этого факта связано с тем, что он никак не может быть объяснен в рамках всех более ранних версий как официальных, так и неофициальных.

Но экстраординарный факт на АЭС может быть следствием только какого-то экстраординарного события. Тем не менее, на такое событие не указывают материалы ни одного исследователя. И только предложенная ранее автором реалистическая хронология аварийных событий последней минуты перед аварией [9 - 11] позволяет естественно объяснить этот явно экстраординарный факт. Само объяснение простое - второй, уже настоящий взрыв водородно-воздушной смеси [12], произошедший в центральном зале реактора в 1 ч 23 мин

39 с ( $\pm 1$  с) и сразу разрушивший многие помещения реакторного отделения, в каком-то месте перебил кабели электропитания всех ГЦН одновременно. Поэтому их отключение и произошло практически одновременно, сразу же после 1 ч 23 мин 39 с.

### Реалистическая хронология последней минуты

Таким образом, этот экстраординарный факт является дополнительным и независимым доказательством справедливости нашей версии, из которой вытекает реалистическая хронология последней минуты перед аварией. Ниже приводится краткое изложение ее основных событий с учетом материалов предыдущих публикаций [9 - 11]:

- 1 ч 23 мин 04 с - начало электротехнических испытаний;
- 1 ч 23 мин 10 - 15 с - начало неуправляемой цепной реакции;
- 1 ч 23 мин 20 - 30 с - «первый взрыв», разрушение реактора перегретым паром;
- 1 ч 23 мин 39 с ( $\pm 1$  с) - «второй взрыв», разрушение здания реактора, перебиты кабели электропитания ГЦН;
- 1 ч 23 мин 39 с ( $\pm 0,5$  с) - первое нажатие кнопки АЗ-5;
- 1 ч 23 мин 40 с ( $\pm 0,5$  с) - отключение электропитания ГЦН № 13, 23, 14, 24;
- 1 ч 23 мин 41 с ( $\pm 0,5$  с) - отключение электропитания ГЦН № 11, 21, 12, 22;
- 1 ч 23 мин 41 с ( $\pm 0,5$  с) - отключение телетайпа;
- 1 ч 23 мин 41 с ( $\pm 0,5$  с) - отключение осциллограмм;
- 1 ч 23 мин 41 с ( $\pm 0,5$  с) - второе нажатие кнопки АЗ-5.

В качестве дополнительного доказательства правильности этой хронологии приведем показания, данные под присягой главным свидетелем и главным обвиняемым одновременно на черномыльском суде - заместителем главного инженера 2-й очереди ЧАЭС:

«При включении ГЦН изменений реактивности не было. Отключения ГЦН не было. Они отключились уже на разрушенном реакторе» [3].

Автор специально выделил последнюю фразу, которая так красноречиво указывает на то, что в момент отключения ГЦН, т.е. в 1 ч 23 мин 40 - 41 с, реактор уже был разрушен. Это находится в точном соответствии с предложенной ранее реалистической хронологией последней минуты перед взрывом [9 - 11]. Интересно отметить, что во всех проанализированных официальных и неофициальных источниках, в данных сейсмограмм, телетайпограмм, осциллограмм, ДРЕГ, а также в показаниях и воспоминаниях свидетелей нет и намек на то, что «второй взрыв» на реакторе 4-го блока произошел на самом деле в 1 ч 23 мин 39 с ( $\pm 1$  с). Но если данные всех этих документов проанализировать совместно, что и было сделано в [9 - 11], то справедливость такого вывода становится очевидной.

### Следствия

Из реалистической хронологии следуют, в частности, четыре важных факта: кнопка АЗ-5 на самом деле нажималась уже после «первого взрыва», разрушившего активную зону реактора;

момент первого ее нажатия практически совпал со вторым, уже настоящим взрывом воздушно-водородной смеси, который разрушил здание реакторного отделения и перебил кабели электропитания ГЦН;

данные распечаток ДРЕГ неадекватно описывают процесс аварии; непосредственно к аварии привели непрофессиональные действия персонала, который, скорее всего, увлекшись проведением электротехнического эксперимента, сначала «просмотрел» начало неуправляемой цепной реакции в реакторе, а затем «задержался» с введением защиты, что и позволило реактору перейти на мгновенные нейтроны [11].

Из этих фактов автоматически последовали три научно и общественно важных вывода:

наличие графитовых вытеснителей воды в конструкции стержней СУЗ к причинам аварии не имеют никакого отношения;

материалы и выводы всех официальных комиссий (1986, 1991, 1995 и 2001 гг., а также INSAG 1 - 7), основанные на данных распечаток ДРЕГ и предположении о движении стержней СУЗ в активную зону реактора после нажатия кнопки АЗ-5, неадекватно описывают процесс аварии;

стала очевидной необходимость официального пересмотра причин Чернобыльской аварии на международном уровне.

### Причины заблуждений

Главным источником заблуждений всех исследователей явилось, на взгляд автора, их некритическое отношение к опубликованным официальным документам по Чернобыльской аварии и копиям аварийных документов.

Из-за этого, например, они воспринимают распечатку ДРЕГ как документ, адекватно описывающий процесс аварии и на этом восприятии строят свои версии. И хотя для этого есть внешние основания, на самом же деле такое восприятие неправильно. Распечатка ДРЕГ - это бумажная лента, на которую в процессе работы реактора записываются моменты времени и соответствующие им события. Внешне выглядит она весьма подкупающе, и любой несведущий исследователь, только посмотрев на нее, сразу решит, что на ней напечатаны события и моменты времени, когда они произошли. Решит так и... грубо ошибется. Ибо время, указанное на этой распечатке, - это не момент события, а момент записи информации о данном событии в магнитный буфер. А само событие произошло раньше. Сдвиг во времени между событием и его регистрацией на распечатке ДРЕГ возникает из-за двухсекундного цикла опроса показаний приборов и самой низкой, 7-й, приоритетности этих записей. Величина сдвига, согласно данным НИКИЭТ, составляет минимум 2 с, а максимум - 4 с [13] при нормальной работе системы управления. И здесь важно отметить, что даже если принять величину этого сдвига минимальной, т.е. в 2 с, то все официальные и неофициальные версии становятся ошибочными.

Однако это обстоятельство явилось не единственным источником заблуждений. Расскажем теперь о другом, гораздо более фундаментальном. Но прежде было бы естественно спросить, если первое обстоятельство уже стало известным исследователям, то чем объяснить столь долгие заблуждения многочисленных исследователей причин Чернобыльской аварии? Ведь их изучением занимались не только всякого рода дилетанты и проходимцы (с ними все ясно), но и самые серьезные ученые-атомщики, которым это обстоятельство стало известно раньше всех. Ответ на этот весьма и весьма болезненный вопрос содержится, на взгляд автора, в материалах бывшего следователя Генеральной прокуратуры Украины С. Янковского:

«Мне довелось быть участником этого расследования с первых часов после аварии до направления уголовного дела в суд. Это уникальное по своему документальному содержанию уголовное дело, состоящее из 57 томов следственных документов и многих приложений, доселе лежит мертвым грузом в архиве Верховного суда России. Многие из приложений до сих пор сильно «фонят», но зато заключают в себе убийственную по доказательственной силе информацию. Уверен, что о большинстве документальных данных многие в Украине даже не слышали. Дело-то было совершенно секретным, а первичные документы мы изъяли на станции незамедлительно, и к вечеру 28 апреля 1986 года они были уже в Москве. То, что потом изучали многочисленные специалисты, было в основном какими-то урезанными копиями или вообще фальсификатом» [14].

Яснее, чем последняя фраза, не скажешь.

Можно, конечно, поинтересоваться, а как же теперь относиться к данным распечатки ДРЕГ, приводимых в официальных документах после 1 ч 23 мин 43 с, они же противоречат вышеуказанной хронологии? Учитывая результаты проведенного автором анализа, а также

материалы С. Янковского, лучшее, что можно с ними сделать, – это отправить в разряд очень сомнительных данных. Ведь они не подтверждаются другими аварийными документами, противоречат показаниям свидетелей и, самое главное, прямо противоречат законам физики реакторов. По этим причинам их происхождение требует очень тщательной и независимой проверки. А строить какие-либо версии причин Чернобыльской аварии, основываясь на таких весьма сомнительных данных, с научной точки зрения было бы весьма легковерно.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Доклад Правительственной комиссии «Причины и обстоятельства аварии 26 апреля 1986 г. на блоке 4 Чернобыльской АЭС. Действия по управлению аварией и ослаблению ее последствий» (Обобщение выводов и результатов работ международных и отечественных учреждений и организаций под рук. А. Е. Смышляева). - Держкоматомнагляд України. - Рег. № 995Б1.
2. *Интервью* Н. А. Доллежала // Известия. - 1999. - 27 октября
3. *Карпан Н.В.* Чернобыльский суд. Очерк по материалам суда над работниками ЧАЭС 7.07 - 29.07.1987. - Киев, 2001 (Интернет-издание).
4. *Типовой* технологический регламент по эксплуатации блоков АЭС с ректором РБМК-1000. (Отчет № 33/262982 от 28.09.1982 г.) / НИКИЭТ. - М., 1982.
5. *См., например,* А. А. Abagyan, Е.О. Adamov, Е.V.Burlakov et. al. "Chernobyl accident causes: overview of studies over the decade", IAEA International conferens "One decade after Chernobyl: nuclear safety aspects", Vienna, 1 - 3 april 1996, IAEA-J4-TC972, p.46 - 65.
6. *Авария* на Чернобыльской АЭС и ее последствия: Информация ГК АЭ СССР, подготовленная для совещания в МАГАТЭ (Вена, 25 - 29 авг. 1986 г.)
7. *Информация* об аварии на Чернобыльской АЭС и ее последствиях, подготовленная для МАГАТЭ // Атомная энергия. - Ноябрь 1986. - Т. 61, вып. 5.
8. *О причинах* и обстоятельствах аварии на 4 блоке ЧАЭС 26 апреля 1986 г. // Докл. ГПАН СССР. - М., 1991.
9. *Пятнадцать* лет Чернобыльской катастрофы. Опыт преодоления // Материалы Междунар. конф., Киев, Украина, 18 - 20 апр. 2001 г. - CD: Чорнобильінформ, 2001.
10. *Горбачев Б.И.* Причины Чернобыльской аварии: окончательный выбор между двумя версиями // Проблемы Чернобиля. - 2002. - Вип. 10, ч. 1.
11. Gorbachev Boris I. The Causes and Scenario of the Chernobyl Accident, and Radioactive Release on the CHNPP unit-4 Site // Collection of the reports "Recent Research Activities about the Chernobyl NPP Accident in Belarus, Ukraine and Russia". - Edited by Imanaka T., Research Reactor Institute, Kyoto University, July 2002.
12. *Пазухин Э.М.* Взрыв водородно-воздушной смеси как возможная причина разрушения центрального зала 4-го блока Чернобыльской АЭС во время аварии 26 апреля 1986 г. // Радиохимия. - 1997. - Т. 39, вып. 4.
13. *Ионов А.И., Никитин Ю.М., Новосельский О.Ю. и др.* 10-летний период в исследовании Чернобыльской аварии (аналитический обзор). – Москва, 1997. - 67 с. – (Препр./ НИКИЭТ; ЕТ-97/36).
14. *Янковский С.* Правда о Чернобыле лежит...в Москве // Зеркало недели. - 2003. - № 16 (441). - 26 апреля - 7 мая.

Поступила в редакцию 10.11.04,  
после доработки - 18.11.04.