

ВЛИЯНИЕ КИСЛОРОДА НА ОБРАЗОВАНИЕ ВОДОРОДА В ПРОЦЕССЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ РЕАКТОРНЫХ МАТЕРИАЛОВ С ВОДЯНЫМИ ПАРАМИ

Гальчинецкий Л. П., Дульфан А.Я., Фатьянова Н.Б.

*Национальный технический университет
«Харьковский политехнический институт»,
г. Харьков*

11 марта 2011 г. мир был потрясён аварией на АЭС Фукусима-1, которая по масштабам сравнима с катастрофой 1986 года на Чернобыльской АЭС.

Выход из строя различных инженерных систем защиты энергоблоков, ставший результатом землетрясения и цунами, повлёк за собой резкое повышение температуры внутри энергоблоков. Компанией ТЕПСО были начаты работы по охлаждению энергоблоков станции большим количеством морской воды. Однако эта операция привела к взаимодействию паров воды с материалами конструктивных узлов разогретых энергоблоков, в основном, с цирконием, сталью, различными сплавами и другими материалами, и выделению больших количеств водорода - одного из продуктов этого взаимодействия. Реакция водорода с кислородом воздуха вызвала многочисленные взрывы образовавшейся смеси, которые разрушили как атомные реакторы, так и защитные оболочки (гермооболочки) энергоблоков. Это сопровождалось дальнейшим повышением температуры реакторов, что ещё более ухудшило аварийную ситуацию на АЭС. Материал активной зоны расплавился, причём более поздними исследованиями было установлено, что температура внутри реакторов достигала 2800С, а само расплавление произошло, по всей вероятности, уже в первые минуты аварии. Все эти процессы сопровождалось катастрофическим ухудшением радиационной обстановки как на самой станции, так и вокруг неё. Взрывы водородо-кислородной смеси продолжались. Чтобы вытеснить кислород из пространства, окружающего активную зону, и предотвратить новые взрывы и дальнейшее ухудшение ситуации, лишь через месяц после начала аварии, 7 апреля 2011 г. компанией ТЕПСО были начаты работы по подаче нейтрального азота в пространство вокруг активной зоны энергоблоков. Взрывы прекратились, появилась возможность постепенно начать ремонтные работы. Однако и по прошествии года после начала аварии периодически продолжают спонтанные выбросы радиации, связанные с наличием локальных очагов не прекращающихся физико-химических и ядерно-физических процессов, которые представляют большую опасность для окружающей среды, здоровья и жизни людей и их хозяйственной деятельности. Цель настоящей работы — проанализировать термодинамику некоторых процессов взаимодействия реакторных материалов с парами воды и показать, какую роль в этих процессах может сыграть наличие кислорода, который является основной активной компонентой воздушной среды, окружающей реактор. Результаты такого анализа могут оказаться важными для дополнительного решения хотя бы некоторых проблем ядерной безопасности на АЭС, предотвращения аварий и борьбы с последствиями аварий в области ядерной энергетики.