

Совещание специалистов МАГАТЭ по проблеме натриевых пожаров

Совещание состоялось в ноябре 1978 г. в Кадараше (Франция). В нем участвовали специалисты из Великобритании, Италии, Нидерландов, Советского Союза, США Франции, ФРГ, Японии; было обсуждено 24 доклада.

Цель совещания — обобщить накопленные в разных странах данные о возгорании натриевого теплоносителя и технологии его тушения, чтобы выявить нерешенные в этой области проблемы.

Участники совещания посетили экспериментальные и испытательные стенды в Ядерном научно-исследовательском центре Кадараша и жидко-металлический быстрый реактор «Феникс» в Маркуле.

На совещании были выработаны рекомендации по следующим аспектам исследования.

Натриевое воспламенение (пожары). Механизм натриевого воспламенения и горения представляется уже достаточно ясным. Сформулированы его физические и химические модели, но они требуют дальнейшего экспериментального подтверждения. В нормальной атмосфере при температуре ниже точки плавления натрия загореться не может. Однако в тонкоизмельченном состоянии он способен воспламениться при комнатной температуре и, таким образом, вызвать общее горение. Воспламенению натрия может способствовать атмосферная влажность. Необходимы дальнейшие экспериментальные исследования в этом направлении. Пока еще не установлено влияние на воспламенение натрия глубины и площади резервуара и объема защитной оболочки реактора. В дальнейшем предполагается исследовать эти параметры. Пожары вследствие распыления натрия так же предсказуемы, как и пожары в резервуаре. Результаты экспериментов с распылением одной капли, как обнаружилось, не соответствуют данным при распылении серии капель.

В некоторых странах разработаны коды ЭВМ для предсказания скорости горения при натриевом пожаре в резервуаре, а также для предсказания соответствующей температуры и давления. Планируется экспериментально сравнить имеющиеся коды. Предстоит разработать коды ЭВМ для предсказания пожаров вследствие распыления натрия, поскольку точно не выяснена зависимость воспламенения от размеров капли. Для оценки моделей натриевых пожаров следует выработать критерии, необходимо также определить степень точности применяемых кодов. Предстоит разработать и проверить экспериментально модели для случаев одновременного воспламенения натрия в бассейне и вследствие распыления.

Предупреждение натриевых пожаров и их тушение. В ходе обсуждения специалисты пришли к выводу, что успешное предупреждение натриевых пожаров может быть достигнуто путем создания чувствительных и на-

дежных систем для определения утечки натриевого теплоносителя. Ни одна из нынешних систем для этой цели не пригодна.

Программа, основанная на изучении утечки натрия сквозь герметизирующую оболочку реактора, как полагают, даст хорошие результаты, но более масштабные эксперименты в этой области должны быть продолжены. Новым этапом в области тушения натриевых пожаров явилась разработка таких огнетушащих составов, как «Графлекс СК 23» и «Маркалина». Эти материалы могут быть успешно использованы при натриевых пожарах всех типов. Следует изучить последствия тушения натриевых пожаров с использованием новых материалов. Предстоит изучить влияние возможных пожаров, а также огнетушащих составов на конструкцию ядерного реактора и реакторное оборудование.

На совещании были рассмотрены способы тушения натриевых пожаров с помощью газообразного азота. Отмечена целесообразность разбавления азота небольшим количеством (~ 5 об. %) газообразной углекислоты, что повышает температуру самовоспламенения уже потушенного натрия. Участникам совещания были показаны переносные и передвижные порошковые огнетушители, а также пожарные автомобили с запасом огнетушащего состава до 2000 л.

Аэрозоли. На совещании отмечалось, что в некоторых странах достигнут значительный прогресс в области фильтрации тонкоизмельченных натриевых аэрозолей. Успешно прошли испытания такие промышленные системы, как циклоны, мокрые скрубберы различной конструкции и фильтры типа BRINK. В дальнейшем предстоит испытать скрубберы Вентури и электростатические осадители. При испытании фильтров необходимо получить полные характеристики аэрозолей для различных экспериментальных условий. Следует проводить работы по оптимизации различных фильтрационных систем для условий более высокой мощности реактора и больших нагрузок.

Рекомендации общего характера. Взаимодействие натрия с бетоном (использование бетона в качестве защитной оболочки) на совещании не рассматривалось. Решено обсудить этот вопрос на следующем совещании, которое предполагается провести через четыре года. Принято решение о дальнейших исследованиях химического поведения аэрозолей и их разрушающих эффектах.

Участники совещания отметили высокий уровень его организации и радушное гостеприимство членов французской делегации, возглавляемой Ж. Мале.

Материалы совещания планируется опубликовать.

ГОЛУБЕВ В. Г., ГРЯЗНОВ Б. В.

Проектирование международного токамака

В ноябре 1978 г. в Вене проходило первое заседание Руководящего комитета Международной рабочей группы по проектированию и разработке международного токамака реактора ИНТОР (International Tokamak Reactor). Комитет принял решение к концу 1979 г.

вместе с участниками международной рабочей группы подготовить Международному Совету по термоядерным исследованиям (IFRC) доклад, содержащий рекомендации относительно цели и основных характеристик большой термоядерной установки типа токамака сле-