

УДК 621.039.521

А.П. Григорьев (6 курс, каф АиТЭУ), И.И. Лощаков д.ф.-м.н., проф.

СТЕНД «ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КАНАЛ-РАЗРЫВ»

Целью работы является расчёт и изучение характеристик стенда ТКР. Он предназначен для исследования последствий взрыва технологического канала на натурном фрагменте кладки реактора РБМК. Основными частями принципиальной технологической схемы стенда являются:

- модуль реакторной кладки (МРК) – рабочий участок, содержащий натуральный фрагмент кладки реактора РБМК-1000;
- система теплоснабжения (СТ), предназначенная для разогрева МРК и утилизации теплового сброса;
- водо-приготовительное устройство (ВПУ), предназначенное для питания МРК большими расходами пароводяной смеси при моделировании разрывов труб ТК;
- система локализации (СЛ), предназначенная для приёма пароводяной смеси при проведении экспериментов.

Стенд позволяет исследовать поведение технологического канала и графитовой кладки реактора РБМК в условиях проектной и запроектной аварий, а также провести анализ возможности одновременного разрыва нескольких технологических каналов (ТК). Результаты таких исследований необходимы для проверки и совершенствования критериев безопасности и верификации кодов. На стенде предполагается исследовать:

- 1) динамику развития аварии, т.е изменение давления и температуры в графитовой кладке, деформацию и разрушения графитовой кладки, изменение напряженно-деформированного состояния труб ТК, течение теплоносителя в щелях графитовой кладки;
- 2) последствия воздействия теплоносителя на окружающие каналы и на графитовую кладку при разрыве трубы ТК;

В качестве теплоносителя используется вода, обладающая параметрами аналогичными параметрам теплоносителя АЭС с РБМК-1000. Для повышения безопасности работы стенда на нём предусмотрен ряд блокировок, вызывающих автоматическое прекращение эксперимента в случае нарушения ряда технологических параметров, предусмотренных правилами безопасной эксплуатации. К таким параметрам относятся: давление в кожухе МРК, уровень воды в сепараторе, уровень воды в МРК, перепад давления в помещении МРК и вне его, уровень воды в приемке зала МРК, температура воды в приемке зала МРК, давление в конденсаторе.

Результаты, полученные в ходе экспериментов, должны стать базой для решения следующих задач:

- продление срока эксплуатации энергоблоков, выработавших установленный ресурс;
- обеспечение эксплуатационной безопасности АЭС;
- возможное возобновление строительства энергоблоков с канальными реакторами, остановленное после аварии на ЧАЭС в 1986 г.

Расчёт времени разогрева $t_{нач}$ графита до температуры T равной 295°C , а также скорости разогрева $V_{нач}$ показал, что он успешно может быть проведён в два этапа: до температуры графита равной 280°C со скоростью 35 градусов в час и далее до 295°C со скоростью не более 13 градусов в час. Суммарное время разогрева не менее 9 часов. Были также рассчитаны: теплота, аккумулированная в контуре $Q_{ш}$, мощность начального $W_{нач}$ и конечного $W_{кон}$ тепловыделения для рабочего давления $P=8,0$ МПа, и заданных масс графита, воды и теплоизоляции.