

МОДЕЛИРОВАНИЕ ОКИСЛЕНИЯ РАСПЛАВА АКТИВНОЙ ЗОНЫ ЯДЕРНОГО РЕАКТОРА ПРИ НАЛИЧИИ ОКСИДНОЙ КОРКИ НА ПОВЕРХНОСТИ РАСПЛАВА

В.Б. Хабенский¹, В.И. Альмяшев^{1,2}, В.С. Грановский¹, Е.В. Крушинов¹, С.А. Витоль¹,
С.Ю. Котова¹, В.В. Гусаров³

¹ Научно-исследовательский технологический институт им. А.П. Александрова, 188540
Сосновый Бор, Ленинградская обл., Россия

² Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет им. В.И.
Ульянова (Ленина) "ЛЭТИ", 197376 Санкт-Петербург, Россия

³ Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе РАН, 194021 Санкт-Петербург, Россия

При тяжелой аварии АЭС с легководными реакторами наиболее эффективным способом локализации образующегося расплава (кориума) является его удержание в охлаждаемом корпусе реактора, сохранение целостности которого зависит от величины теплового потока от расплава к корпусу. При этом одним из критически важных процессов является окисление расплава водяным паром или паровоздушной смесью, которое может приводить к существенному увеличению тепловой нагрузки на корпус реактора за счет тепла экзотермических реакций окисления присутствующих в расплаве восстановителей, уменьшения толщины металлической составляющей ванны расплава, а также к выделению водорода, зависящих от скорости окисления. При рассмотрении условий окисления расплава учитывается, что для принятых сценариев тяжелой аварии наиболее реалистичной ситуацией является наличие твердофазного оксидного слоя (оксидной корки) на поверхности расплава. В указанных условиях на основе модели диффузии предложена зависимость для расчета скорости окисления расплава активной зоны ядерного реактора и выполнена ее валидация с использованием полученных экспериментальных данных.

Ключевые слова: тяжелая авария, расплав активной зоны, кориум, окисление, модель массопереноса, фокусирующий эффект.

DOI: 10.21883/JTF.2021.02.50356.181-20