

РЕКОМБИНАТОРЫ ВОДОРОДА – ОЧЕРЕДНОЙ ШАГ К ПОВЫШЕНИЮ УРОВНЯ БЕЗОПАСНОСТИ БЕЛОРУССКОЙ АЭС

Черниченко А.Б.

Сукач Р.Ю., старший преподаватель, адъюнкт

Львовский государственный университет безопасности жизнедеятельности

Так как в настоящее время в Республике Беларусь продолжается строительство Белорусской АЭС с двумя энергоблоками с реакторами типа ВВЭР-1200 (В-491) мощностью до 1200 МВт каждый. Проектируемая мощность АЭС составляет 2,4 тыс. МВт. В соответствии из Законом Республики Беларусь “О радиационной безопасности населения” статьи 1 “радиационная безопасность населения - состояние защищенности настоящего и будущих поколений людей от вредного воздействия ионизирующего излучения”, радиационная безопасность при эксплуатации Белорусской АЭС должна отвечать всем современным требованиям МАГАТЭ.

В случае серьезной аварии на реакторной установке в защитную гермооболочку возможно поступление взрывоопасного газа - водорода. Следует отметить, что возможность взрыва водорода возникает при концентрации его более 8%, это может произойти только при тяжелой аварии. Чтобы накопившийся в гермообъеме водород не взорвался (как случилось на японской АЭС “Фукусима-1”), герметической оболочку нужно оснастить рекомбинаторами, которые с помощью специальных катализаторов его свяжут с кислородом и превратят в водяной пар. Рекомбинаторы водорода – пассивные устройства, не требующие дополнительного питания или постоянного внимания персонала. Оборудование автоматически включается в работу в случае, когда концентрация водорода в помещении превышает 0,5%. Пассивные каталитические рекомбинаторы водовода (ПКРВ) предназначены:

- для предотвращения образования взрывоопасных водородосодержащих смесей в помещениях герметичной оболочки реакторного отделения при нормальной эксплуатации;

- для исключения детонации и дефлаграции водородосодержащих смесей в помещениях герметичной оболочки реакторного отделения при проектных авариях;

- исключения детонации водородосодержащих смесей при запроектных авариях. ПКРВ являются пассивными элементами локализирующей системы безопасности и включаются в работу без вмешательства автоматики и оператора. При нормальной эксплуатации и нарушении нормальной эксплуатации, ввиду малых концентраций водорода внутри защитной оболочки, функционирование системы сжигания водорода не требуется. Система находится в режиме ожидания. Основные технические характеристики ПКРВ приведены в таблице.

Длина, мм, не более	1550
Ширина, мм, не более	326
Высота, мм, не более	1400
Общий вес ПКРВ в сборе, кг, не более	320
Производительность, кг / час, не менее	5,36
Время снижения концентрации водорода на 25%, мин., не более	15

ПКРВ должен иметь следующую комплектность:

- корпус ПКРВ с катализатором в сборе;
- техническая документация;
- комплект ремонтной документации;
- товаросопроводительная документация;
- комплект баллонов с техническими средами:
- эталонный газ (2 % водород в сжатом воздухе);
- продувочный сжатый воздух;
- регенерационный газ (5 % водород в сжатом азоте);
- очищающий газ (сжатый азот).

Если анализ показывает, что концентрация водорода будет медленно нарастать в течении продолжительного времени, то приведения в действия активных средств удаления водорода может осуществляться вручную. В этом случае можно предположить, что для работы активных средств будет доступно внешнее электроснабжение. Если анализ показывает с достаточной определенностью, что накопление водорода в условиях аварии с потерей теплоносителя будет происходить медленно, то возможно использование мобильной системы контроля горючих газов (т.е. мобильной рекомбинационной установки). В этом случае в проекте и в правилах эксплуатации следует предусмотреть соответствующие положения об использовании такой системы. Таким образом, установка каталитических рекомбинаторов в противоаварийной оболочке реакторного энергоблока позволит быстро уменьшить риск, связанный с концентрацией водорода вследствие гипотетической аварии с расплавлением активной зоны.

ЛИТЕРАТУРА

1. Закон Республики Беларусь от 5 января 1998 г. №122-З “О радиационной безопасности населения”.
2. Серия норм МАГАТЭ по безопасности. Проектирование систем защитной оболочки реактора для атомных электростанция (серия норм по безопасности №NS-G-1/10), Вена, 2008 год.
3. Келлер В. Д. Пассивные каталитические рекомбинаторы водорода для атомных электростанций //Теплоэнергетика. — М.: МАИК «Наука/Интерпериодика», 2007. — №3. — С. 65—68. — ISSN 0040-3636.
4. Самойлов О.Б., Усынин Г.Б., Бахметьев А.М. Безопасность ядерных энергетических установок. — М.: Энергоатомиздат, 1989. — 280 с.