

Применение реакторных установок со свинцово-висмутовым теплоносителем (СВТ) для мобильных АСММ.

Главный конструктор –заместитель генерального директора АО ОКБ «ГИДРОПРЕСС»
Комаров А.А.

В настоящее время значительно повысился интерес различных заказчиков, в том числе и МО РФ, к атомным станциям малой мощности (АСММ). Ряд заказчиков предъявляют следующие требования к АСММ:

- размещение в труднодоступных районах РФ с отсутствием электросетей;
- гибкость по наращиванию генерируемой мощности;
- мобильность – возможность перемещения всеми видами транспорта, включая высокопроходимые гусеничные средства;
- модульное исполнение;
- возможность перемещения между площадками;
- заводская готовность модулей АСММ (РУ, ТГУ, АСУТП);
- крупноузловой монтаж на реакторной площадке;
- отсутствие перегрузки топлива на площадке АСММ;
- высокие требования безопасности и надежности;
- возможность серийного производства;
- отсутствие вредных выбросов.

Так для обеспечения первых пунктов требований транспортируемые модули АСММ должны:

- иметь массу в транспортном положении около 65-ти тонн;
- допускать транспортировку различными видами транспорта;
- иметь допустимые габариты перевозки на железнодорожном транспорте
- быть полной заводской готовности;
- быть взаимозаменяемы;
- обеспечивать монтаж заключающийся в установке модулей на твердое основание и подключении их между собой.

Для обеспечения требований по отсутствию операций по перегрузки на площадке АСММ, РУ должна иметь возможность транспортировки вместе со свежим и отработавшим ЯТ в ядерно-безопасном состоянии **в соответствии с требованиями СанПиН 2.6.1.1281-03** до площадки перегрузки с одновременным замещением выбывающей мощности следующим модулем с РУ со свежим топливом или «резервным» модулем доставленным с другой локации.

Минусом мобильности является ограничение максимальной мощности.

В наиболее полной мере данным требованиям по нашему мнению отвечает АСММ с РУ со свинцово-висмутовым теплоносителем номинальной электрической мощностью 2 МВт.

Срок эксплуатации – 60 лет. Перегрузка а.з. приблизительно через 6 лет в зависимости от КИУМ.

Кампания а.з. – 50 тыс. эфф. Час.

Логистика использования РУ для АСММ представлена на рис.1.

ЛОГИСТИКА РУ СВВР-2



Рисунок 1

После изготовления модуль с РУ транспортируется на площадку АСММ, подключается к системам ТГУ, АСУТП и т.д., после ПНР вводится в эксплуатацию. По факту завершения кампании активной зоны в соответствии с требуемой моделью эксплуатации, модуль РУ отключается от АСММ, расхолаживается, переводится в ядерно-безопасное состояние за счет невозможности извлечения поглощающих элементов из а.з. при замороженном теплоносителе, после чего перемещается на площадку для перегрузки.

Габариты контейнера не превышают допустимые степени негабаритности РЖД. Габариты и массы модулей ТГУ, АСУТП и т.д. отличаются от габаритов РУ в меньшую сторону. Так масса ТГУ, без учета веса теплообменников охлаждения не превышает 20 тонн.

Таким образом транспортировка модулей может быть осуществлена любым видом наземного и водного транспорта.

Предлагаемая кооперация организаций создания АСММ:

- АО «ГСПИ» (проектант площадки АСММ);
- АО ОКБ «ГИДРОПРЕСС» (главный конструктор РУ, изготовитель оборудования);
- АО «ГНЦ РФ-ФЭИ» (главный конструктор-технолог элементов активной зоны);
- АО ЗИО (изготовитель основного оборудования РУ);
- АО Концерн НПО «Аврора» (СУЗ, автоматика);
- АО «ТВЭЛ» (изготовитель комплекта а.з.);
- ПАО КТЗ (ТГУ);
- РФЯЦ-ВНИИТФ (главный электро.распред.щит).
- ФГУП «НИТИ им.А.П.Александрова» (научное руководство, эксплуатирующая организация).

Что касается нормативной базы, то процессы конструирования непосредственно РУ с теплоносителем свинец-висмут для АСММ действующей нормативной базой в основном регламентированы.

Что же касается нормативной базы по проектированию АСММ в целом, как ОИАЭ, необходим дополнительный анализ в части:

- физической защиты;
- вопросов стойкости к внешним воздействиям (сейсмические нагрузки, падение самолета и т.д.);
- вопросов транспортировки модуля РУ в замороженном, ядернобезопасном состоянии с загруженной а.з.

Предпосылки готовности к серии:

- РУ до 2 МВт(эл.) - референтные конструкторские решения ОКБ ГП;
- готовые решения по оборудованию АСММ (ТГУ, ...);
- предприятия кооперации (80 % Росатом);
- опыт кооперации с 90 % участников по техническому проектированию.