

УДК 621.311.25

М.Г.Кретов (6 курс, каф. ЭиПГС), Ю.П.Черняев, к.т.н., доц.

## ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ НАПЛАВНОЙ АЭС С РЕАКТОРОМ КОРАБЕЛЬНОГО ТИПА

В последнее время, в связи с сокращением доли участия государства в развитии и освоении Крайнего Севера, Сибири и Дальнего Востока, и в связи с существенным ухудшением условий проживания, идет интенсивная миграция населения с ранее обжитых районов вглубь страны, с островов на материк.

Проблема дефицита тепла и электроэнергии может быть решена в связи с начавшейся конверсией Военно-Морского флота России. Ядерные энергетические установки, прошедшие длительную эксплуатацию на флоте и зарекомендовавшие себе с положительной стороны и теперь не востребованные заказчиком в связи указанной конверсией, могли бы успешно использоваться на наплавных АЭС малой и средней мощности.

Для предварительного анализа НАЭС используется блочная корабельная паропроизводительная установка с корпусным водо-водяным реактором (типа ВВЭР), характеристики которой приведены в табл. 1.

Собственно турбина состоит из двух корпусов (цилиндров) высокого и низкого давления. Конденсатор турбины – двухпоточный. Между цилиндрами высокого и низкого давления осуществляется промежуточная сепарация пара и его перегрев свежим паром.

Для обеспечения надежности энергоснабжения изолированного района от единой энергетической системы количество модулей должно быть не менее двух. Принятые варианты представлены на рис. 1.

Возможна перекомпоновка энергетического модуля (корабельной компоновки) по аналогии приближающейся к наземной АЭС. Варианты их также подлежат рассмотрению.

Модули устанавливаются на платформу, обеспечивающую плавучесть блок-модуля в период транспортировки и служащую фундаментом при постановке на подготовленное основание. Плановые размеры определяются плановыми габаритами блок-модуля, а высота платформы - условиями обеспечения плавучести блок-модуля.

Таблица 1.

Характеристика (параметр)	Единица измерения	Величина
Тип установки	Блочная с корпусом ВВЭР	
Тепловая мощность	МВт	225-230
Электрическая мощность	МВт	75
Паропроизводительность	т/ч	около 380
Температура пара на выходе из парогенераторов	°С	290
Давление пара	кг/см <sup>2</sup>	35
Эксплуатационный диапазон изменения мощности от $N_{ном}$	%	10-100

Расход охлаждающей воды через конденсат, при $t_{\text{охл}} = 15\text{C}^\circ$	$\text{м}^3/\text{ч}$	15000
Сейсмостойкость	балов по шкале MSK-64	До 9,0
Срок службы оборудования	лет	До 40

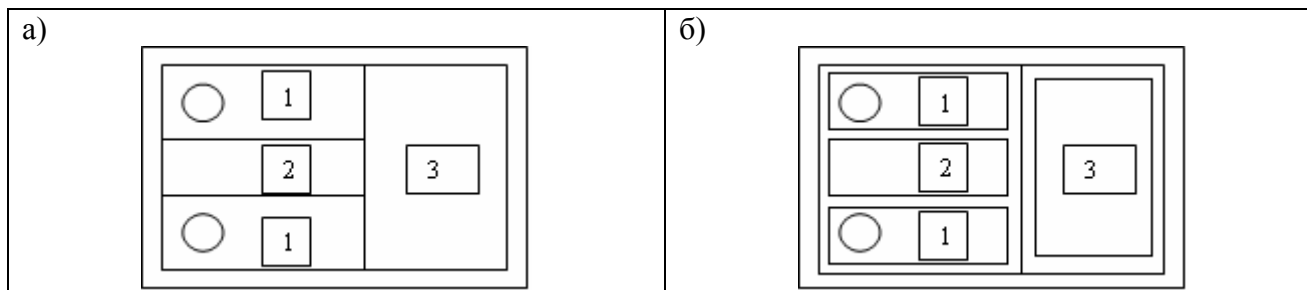


Рис. 1. Варианты компоновки модулей: а – на одной платформе; б – на нескольких платформах:

1 – энергетический модуль; 2; 3 – блоки общестанционных служб.

Платформа изготавливается из железобетона и представляет ячеистую конструкцию из герметично-плотных блок-ячеек. Их количество, а также этажность платформы определяется условиями транспортировки, т.е. глубиной погружения (при выводке из дока, прохождения мелководья и рейдовой проводки на больших глубинах, при максимальной осадке блока НАЭС).

Энергетический модуль наплавной АЭС по аналогии с унифицированным проектом наземной АЭС с реакторами типа ВВЭР включает в себя паропроводящую установку (реактор), турбогенераторную установку и систему необходимого вспомогательного оборудования. В состав модуля также входят: главный повышающий трансформатор, дизель-электрическая станция, насосная станция системы технического водоснабжения.

Все оборудование энергоблока компоуется по модульному принципу и размещаются в специальных боксах на платформе с плановыми размерами  $144 \times 32 \text{ м}^2$ , высота блока переменная – максимальная – 42 м (реакторное отделение) над уровнем платформы. Платформа, обеспечивающая плавучесть блока, высотой 7,2 м – двухъярусная, разделенная на 48 герметичных боксов. В отдельных боксах платформы устанавливаются оборудование энергоблока.

Предметом дальнейшей разработки является технико-экономическое обоснование выбора варианта компоновки НАЭС и разработка объемно-планировочного и конструктивного решения блок, объемно-планировочного и конструктивного решения платформы НАЭС и проверка принятых решений расчетами при постановке платформы на гребень и впадину волны.