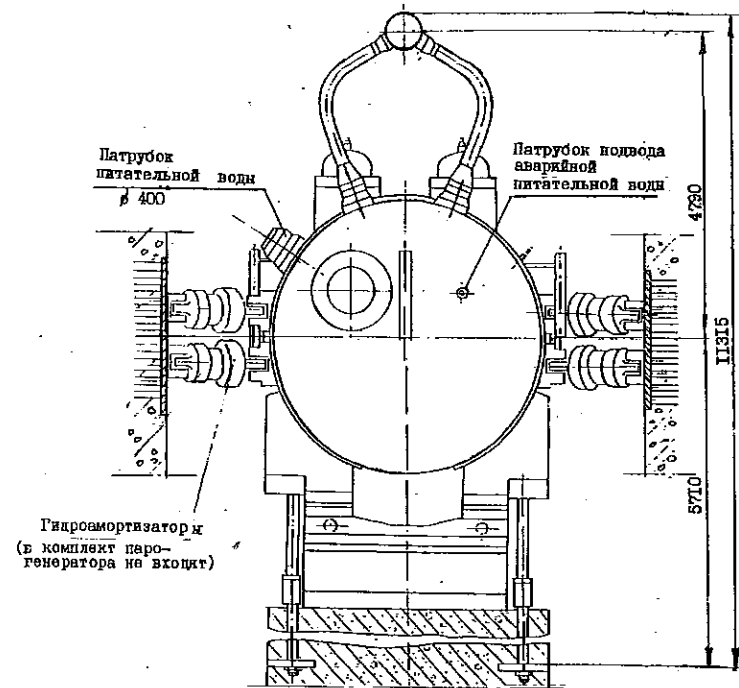
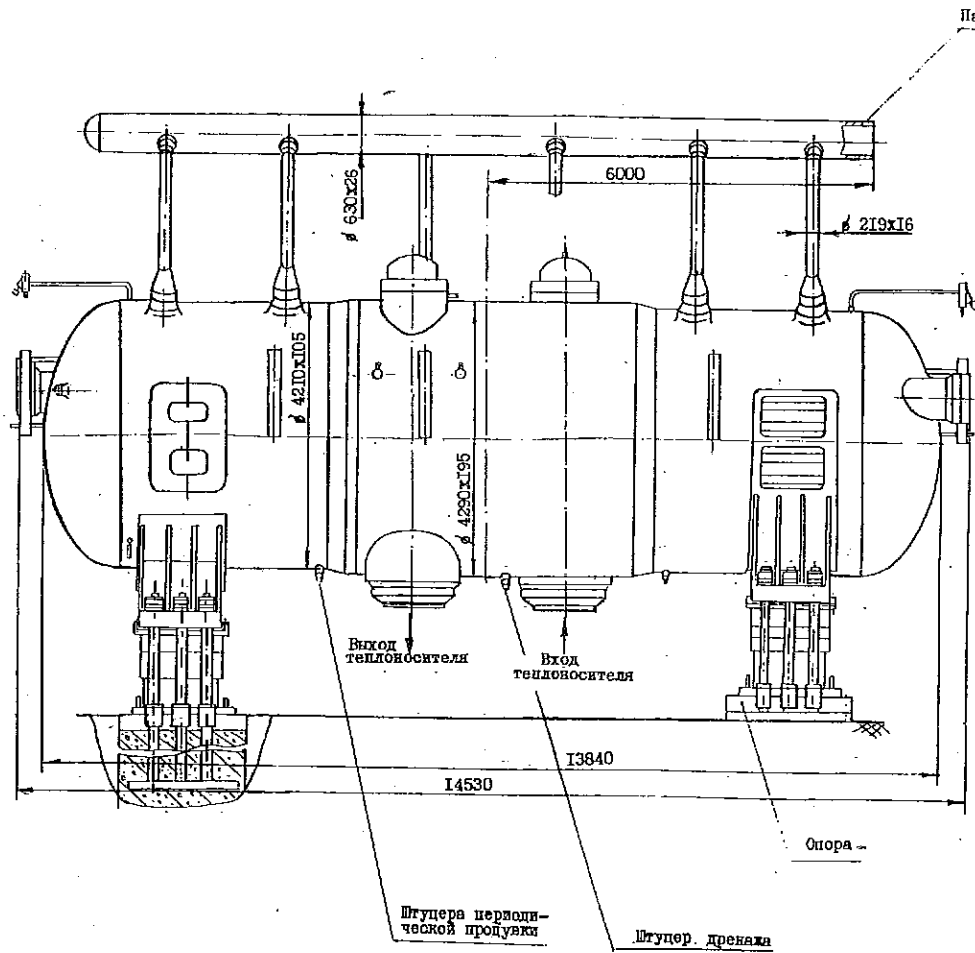


Номер позиции по Перечню	Наименование оборудования Краткая характеристика	Кол-во (шт.) масса (т) на блок				Страна-изготовитель	Техдокументация, разработанная в специализирующихся странах (черт./лш)
		1-й	2-й	3-й	4-й		
	<p>Паропроизводительность предельно допустимая (с учетом неточности измерения, пределов регулирования, установок защиты и динамической погрешности), т/ч (кг/с)</p> <p>Давление генерируемого пара, кгс/см² (МПа)</p> <p>Температура генерируемого пара, °С (К)</p> <p>Температура питательной воды, °С (К)</p> <p>Температура питательной воды при отключении ПВД, °С (К)</p> <p>Температура аварийной питательной воды, °С (К)</p> <p>Температура теплоносителя на входе, °С (К)</p> <p>Температура теплоносителя на выходе, °С (К)</p> <p>Давление со стороны теплоносителя, кгс/см² (МПа)</p> <p>Сопротивление парогенератора по I контуру (при расходе теплоносителя 2Г 200 м³/ч), кгс/см² (МПа)</p> <p>Сопротивление парогенератора по II контуру (при номинальной паропроизводительности), кгс/см² (МПа)</p> <p>Влажность пара на выходе из парогенератора, %</p> <p>Непрерывная продувка по II контуру (от паропроизводительности), %</p> <p>3. Материалы</p> <p>Материалы основных сборочных единиц парогенератора:</p> <p>корпус и патрубки Ду 500, Ду 850 и Ду 1200</p> <p>коллектор пара</p> <p>коллектор питательной воды</p> <p>трубки теплообмена 16 x 1,5</p> <p>коллекторы теплоносителя</p> <p>паровые патрубки, штуцера системы продувок и дренажа, штуцера под КИП; опорный ложемент, опорное основание</p>	<p>1573 (~437)</p> <p>64±2 (~6,3±0,2)</p> <p>278,5 (~551,5)</p> <p>220 (~493)</p> <p>164 (~437)</p> <p>5-163 (~278-436)</p> <p>320 (~593)</p> <p>289 (~562)</p> <p>160±3 (~15,7±0,3)</p> <p>1,25 (~0,123)</p> <p>1,1 (~0,108)</p> <p>не более 0,20</p> <p>0,5</p> <p>сталь 10ГН2МФА</p> <p>сталь 16ГС</p> <p>сталь 20</p> <p>сталь 08Х18Н10Т</p> <p>сталь 10ГН2МФА+ЭА898/21В</p> <p>сталь 22К-ВД 08Х18Н10Т</p>					

Номер позиции по Перечню	Наименование оборудования Краткая характеристика	Кол-во (шт.) масса (т) на блок				Страна-изготовитель	Техдокументация, разработанная в специализирующихся странах (черт./ТУ)
		1-й	2-й	3-й	4-й		
	калюзийный сепаратор, дистанционирующие лапки, дюрчатый лист						
	сталь I2X18N10T						
	стойки, сегменты опорных конструкций трубного пучка; закладные детали						
	сталь BCT3ep5						
	крепежные соединения для локсов Ду 800 и Ду 500 уплотнения						
	сталь 38XНЗМФА 25X1MФ						
	никель НП-2						
	соединительные тяги, муфты соединительных тяг						
	сталь 38XНЗМФА						
	ролики						
	сталь 20X2H4A						
	пластины, контактирующие с роликами						
	сталь ШХ15СТ						
	плиты, не контактирующие с роликами						
	сталь 22K						
	4. Комплектность						
	Комплект парогенератора включает:						
	парогенератор ПГВ-1000						
	I						
	опора						
	2 шт.						
	детали закладные, на 4 парогенератора						
	I компл.						
	сосуд уравнительный двухкамерный						
	7 шт.						
	сосуд уравнительный						
	2 шт.						
	отключающие устройства						
	18 шт.						
	контрольные пробы для сварки						
	I компл.						
	сварочные материалы для монтажа						
	I компл.						
	запасные части, приспособления и специнструмент						
	I компл.						
	Примечания: 1. В состав комплектующих изделий входят: три гайковерта для локсов, приспособление для ремонта трубочатки, приспособление для ремонта уплотнительных поверхностей и приспособление для кантовки парогенератора при монтаже. Указанные изделия включены в позицию 3.						
	2. Объем поставки и технические данные подлежат уточнению при согласовании контракта.						

КОД
 EB 497 84 9.151



Парогенератор
(позиция 4)

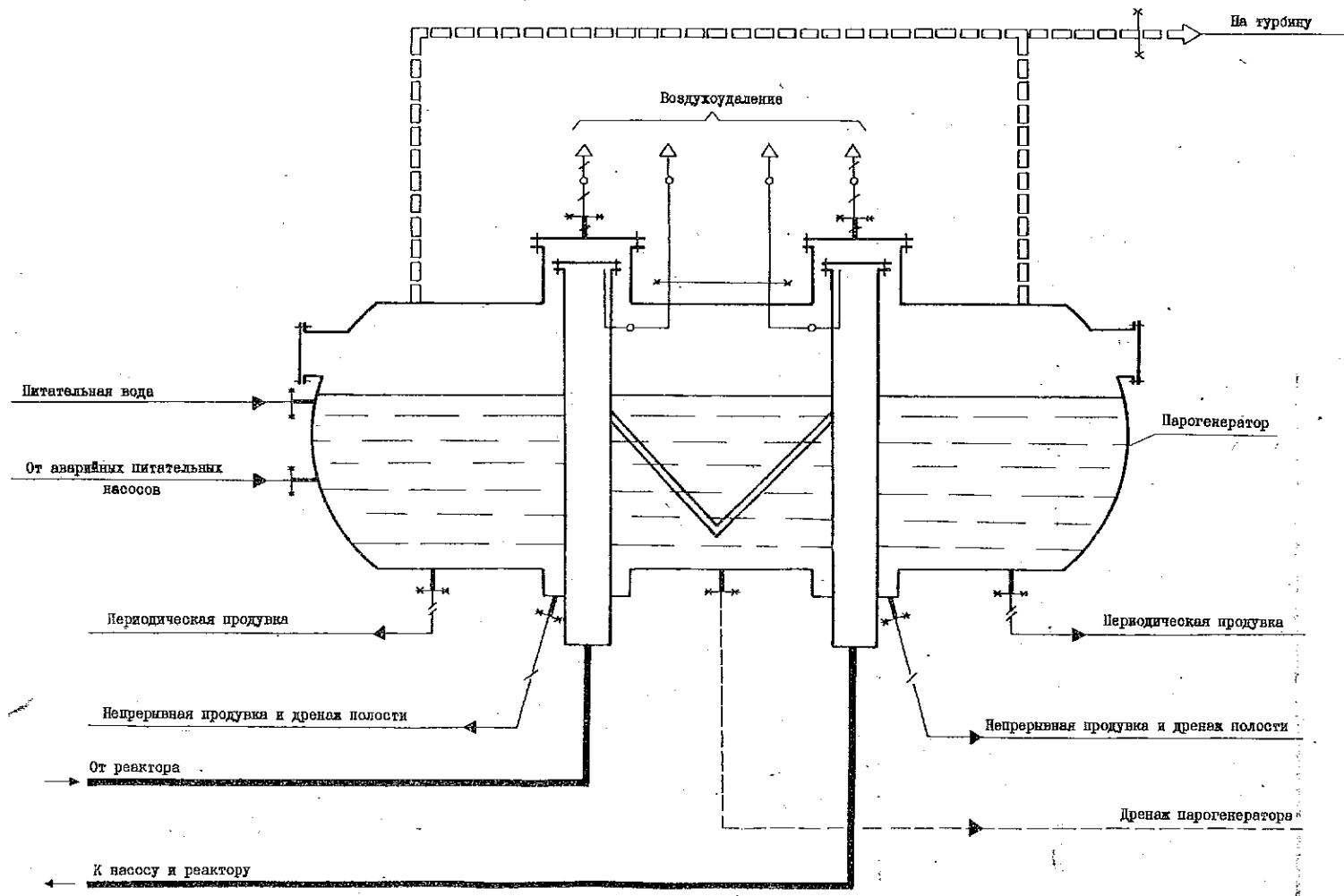


Схема включения парогенератора
(позиция 4)

UD
EE
497 84
9.153

5. КОМПЕНСАТОРЫ ОБЪЕМА (давления)

№	10
№	1097
№	84
№	9.
№	155

СИСТЕМА КОМПЕНСАЦИИ ОБЪЕМА (ДАВЛЕНИЯ)

Предназначена для поддержания давления в I контуре в допустимых пределах в стационарном режиме и для ограничения колебаний давления в переходных и аварийных режимах.

Система компенсации давления включает паровой компенсатор давления, барботер, арматуру и обвязку указанных аппаратов.

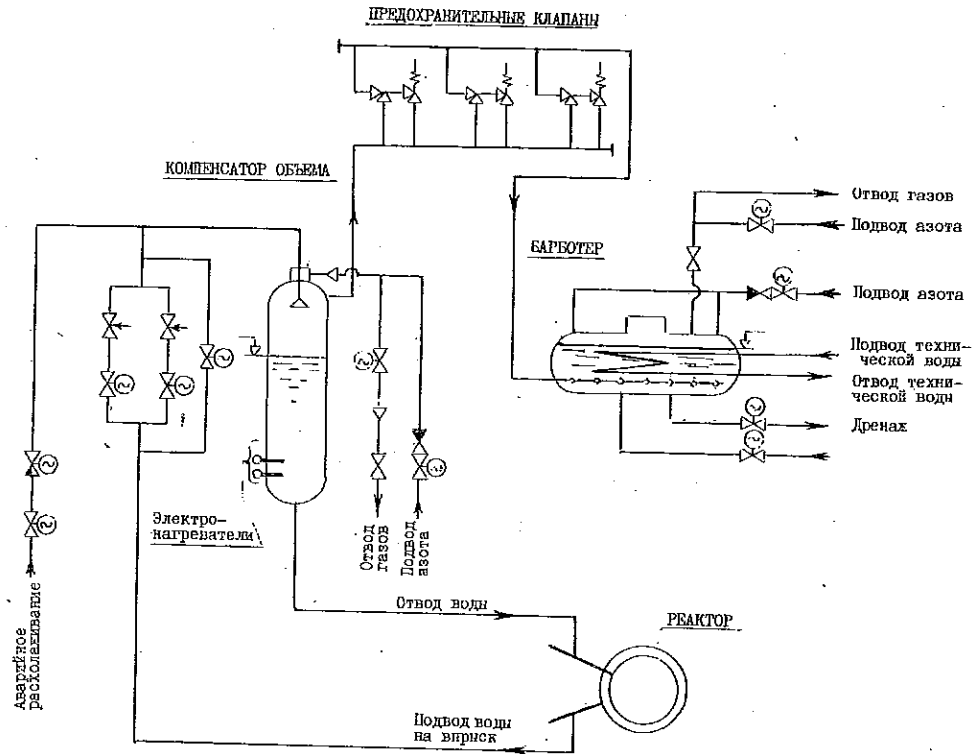
Основным элементом системы является паровой компенсатор давления, состоящий из вертикального цилиндрического сосуда, нижняя часть которого заполнена водой, и соединена с "горячей" ниткой главного трубопровода I контура.

Давление в компенсаторе и, следовательно, в I контуре создается и регулируется паровой подушкой, заполняющей верхнюю часть сосуда. Вода в компенсаторе подогревается электрическими нагревателями. При изменении давления в I контуре компенсатор выравнивает его за счет фазовых переходов пара в жидкость и наоборот.

Регулируемыми параметрами являются давление и уровень воды в компенсаторе. Регулятор давления воздействует на клапаны впрыска или на регулирующий автотрансформатор электронагревателей.

При более интенсивных изменениях давления в работу вступают электрические нагреватели компенсатора, которые регулируют давление за счет изменения потребляемой мощности.

Для случая слишком быстрого увеличения давления в I контуре предусматривается непосредственный сброс теплоносителя в паровое пространство по специальному трубопроводу аварийного расхолаживания.



Принципиальная схема системы компенсации объема (давления)

10
 107
 84
 9.157

Номер позиции по Перечню	Наименование оборудования Краткая характеристика	Кол-во (шт.) масса (т) на блок				Страна-изготовитель	Техдокументация, разработанная в специализирующихся странах (черт./лр)	
		1-й	2-й	3-й	4-й			
5	<p>КОМПЕНСАТОР ОБЪЕМА (ДАВЛЕНИЯ)</p> <p><u>I. Краткое описание</u></p> <p>Является частью системы компенсации давления и предназначен для создания давления в I контуре при пусках, поддержания давления в заданных пределах при нормальных эксплуатационных режимах и остановах и ограничения колебаний давления в переходных режимах реакторной установки. Тип компенсатора паровой.</p> <p>Представляет собой вертикальный цилиндрический сосуд, состоящий из четырех обечаек и двух днищ и имеющий патрубки и штуцеры для подсоединения соответствующих трубопроводов и приборов, а также для подсоединения импульсных линий.</p> <p>Обечайки выполняются коваными, а эллиптические днища - штампованными из легированной стали с наплавкой из нержавеющей стали на внутренней поверхности.</p> <p>На нижней обечайке расположены патрубки, в которых установлены блоки электронагревателей.</p> <p>Для поддержания рабочего давления и необходимого уровня на компенсаторе давления имеются регуляторы давления пара и уровня, воздействующие на регулировочный автоматформатор электронагревателей, на клапан впрыска и на работу подпиточных насосов.</p> <p>Нижним днищем компенсатор давления опирается на опору цилиндрической формы, закрепленную на фундаменте.</p> <p>Компенсатор давления относится к оборудованию I категории сейсмостойкости.</p>	<p>Пар в барботере конденсируется, радиоактивные газы собираются в его верхней части, разбавляются азотом и удаляются в систему газоочистки.</p> <p>Для предотвращения чрезмерного повышения давления на барботере установлены разрывные мембраны</p>	I	I	I	I	ПНР ЧССР СП	<p>0-1101-1 ТРЗ -100/80 ТН №-1003/81</p>
		<p>Конструкция компенсатора давления обеспечивает нормальное функционирование его при максимальном расчетном землетрясении 9 баллов по шкале MSK-64 при одновременном воздействии нагрузок, вызванных разрывом главного циркуляционного трубопровода.</p> <p>Срок службы оборудования - 30 лет.</p> <p>Оборудование подлежит приемке контрольно-приемочной инспекцией СССР</p> <p><u>2. Основные технические данные</u></p> <p>Давление номинальное стационарного режима, кгс/см² (МПа) 160 ± 3 ($\sim 15,7 \pm 0,3$)</p> <p>Температура номинальная стационарного режима, °С (К) 346 ± 2 ($\sim 619 \pm 2$)</p> <p>Рабочая среда пар, вода I контура</p> <p>Емкость (полный объем), м³ 79</p> <p>Объем воды при номинальном режиме, м³ 55</p> <p>Параметры электронагревателя:</p> <p>- мощность единичного нагревателя, кВт 90</p> <p>- мощность общая блоков электронагревателей, кВт 2520</p> <p>- напряжение, В $380 \pm \frac{10\%}{15\%}$</p> <p>- вид тока, частота, Гц переменный, 50</p>	I	I	I	I		

Номер позиции по Перечню	Наименование оборудования Краткая характеристика	Кол-во (шт.) масса (т) на блок				Страна-изготовитель	Техдокументация, разработанная в специализирующихся странах (черт./ТУ)	Общий вид оборудования
		1-й	2-й	3-й	4-й			
	<p>3. Материалы</p> <p>Обечайка, днища, горловина, крышка, обечайка электронагревателя, патрубок — сталь 10ГН2МФА + с наплавкой 08Х19Н10Г2Б</p> <p>Шпильки, гайки, шайбы, болты, втулки — сталь 38ХН3МФА</p> <p>Опоры, патрубки — сталь 22К</p> <p>Прокладки, уплотнения — никель НИ2</p> <p>Обечайка, направляющая, конус, предохранительный кожух патрубка, кронштейн, кольца, штуцера, коллекторы, лестница, площадка — сталь 08Х18Н10Т</p> <p>Болт отжимной, ось, шпонка — сталь 40Х</p> <p>Уравнительные сосуды — сталь 08Х18Н10Т</p> <p>4. Комплектность</p> <p>В комплект входят:</p> <p>компенсатор объема — I</p> <p>опора — I шт.</p> <p>контрольные пробы для сварки — I компл.</p> <p>уравнительные сосуды — I компл.</p> <p>электронагреватели — 28 шт.</p> <p>Примечание. Данные подлежат уточнению при согласовании контракта</p>						<p>Technical drawing of a vertical cylindrical vessel. The drawing shows a cross-section of the vessel with various internal components. Key dimensions include a total height of 15890 mm, an inner diameter of 3000 mm, and a bottom diameter of 2570 mm. Labels include 'Подвод воды' (Water inlet), 'Блоки электронагревателя' (Electroheating blocks), 'К трубопроводу I контура' (To the I circuit piping), and 'Опора' (Support). A note at the bottom indicates 'Компенсатор объема (давления) (позиция 5)' (Volume (pressure) compensator (position 5)).</p>	

ND
M.
EE
1988
84
9.159

6. ГИДРОЕМКОСТИ САОЗ

RD
1007
84
9
161

СИСТЕМА АВАРИЙНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ АКТИВНОЙ ЗОНЫ РЕАКТОРА (ПАСИВНАЯ)

На АЭС с серийными блоками ВВЭР-1000 принята структура трех полностью независимых каналов системы безопасности, каждый из которых по своей производительности, быстроте действия и другим факторам обеспечивает радиационную и ядерную безопасность АЭС в любом режиме ее работы, включая режим максимально возможной проектной аварии. Соответственно на АЭС имеется: САОЗ реактора высокого давления, предназначенная для аварийной подачи высококонцентрированного раствора бора в активную зону реактора при аварийных ситуациях, САОЗ реактора низкого давления, предназначенная для залива активной зоны реактора при потере теплоносителя холодной борированной водой и надежного отвода остаточных тепловыделений в послеаварийный период, и пассивная система аварийного охлаждения активной зоны реактора (пассивный узел САОЗ), предназначенная для залива активной зоны реактора борированной водой в начальный период аварии.

Пассивная система САОЗ состоит из гидроемкостей, трубопроводов и арматуры и делится на два канала. Каждый из двух независимых каналов имеет по две гидроемкости, содержащие борированную воду под давлением азотной подушки и обеспечивающие ее подачу в нижнюю и верхнюю камеры смещения реактора.

На каждом трубопроводе, соединяющем емкости с реактором, имеются по две быстродействующие задвижки и два обратных клапана. Во время нормальной работы реакторной установки быстродействующие задвижки открыты. При аварийном снижении давления в главном циркуляционном контуре (ниже давления в емкости на $1+2 \text{ кгс/см}^2$) обратные клапаны автоматически открываются и вода из емкости поступает в активную зону реактора.

При снижении уровня воды в емкости до 900 мм от нижнего дна подается сигнал на закрытие быстродействующих задвижек для предотвращения полного опорожнения гидроемкости и подсоса воздуха.

В дальнейшем в конструкциях системы аварийного охлаждения активной зоны предусматривается установка в гидроемкости САОЗ нагревательных элементов с целью поддержания температуры воды в них в пределах до 150°C , что вызывается необходимостью защиты реактора в аварийных режимах от резких перепадов температуры.

В настоящем разделе схема приведена без указанных выше нагревателей.

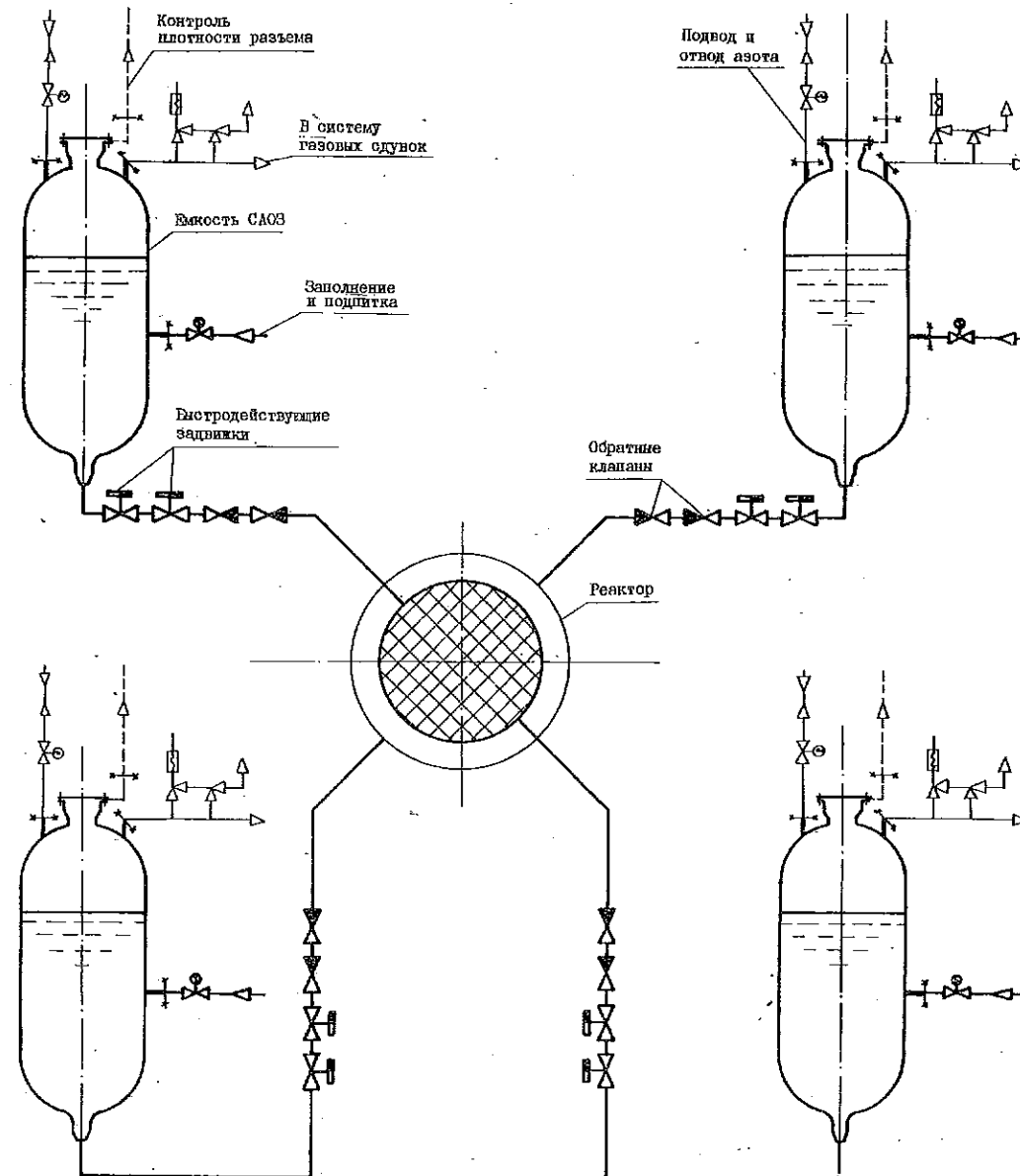


Схема системы аварийного охлаждения зоны реактора (пассивная)

10/10/1974 84 9, 163

Номер позиции по Перечню	Наименование оборудования Краткая характеристика	Кол-во (шт.) масса (т) на блок				Страна-изготовитель	Техдокументация, разработанная в специализирующихся странах (черт./ТУ)	Общий вид оборудования
		1-й	2-й	3-й	4-й			
6	<p>ГИДРОЕМКОСТИ АВАРИЙНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ ЗОНЫ РЕАКТОРА (гидроемкости САОЗ)</p> <p><u>1. Краткое описание</u></p> <p>Предназначены для хранения аварийного запаса борированной воды, необходимой для экстренного залива активной зоны реактора в первый момент аварийной ситуации, связанной с большой течью теплоносителя из главного циркуляционного контура.</p> <p>Емкость САОЗ представляет собой вертикальный сосуд, содержащий борированную воду, под постоянным давлением азотной подушки. Корпус емкости САОЗ плакирован изнутри нержавеющей сталью.</p> <p>Емкость САОЗ предусматривает установку уровнемеров, измерителя концентрации борной кислоты, предохранительных клапанов, датчиков давления, а также имеет чехол для установки термометра сопротивления.</p> <p>Емкость САОЗ устанавливается в помещении главного циркуляционного контура, недоступном для обслуживания во время работы установки.</p> <p>Оборудование относится к I категории сейсмостойкости.</p> <p>Конструкция емкости САОЗ и способ ее закрепления обеспечивают нормальное функционирование при одновременном воздействии нагрузок, вызванных максимальным расчетным землетрясением и разрывом трубопровода Ду 300 по полному сечению.</p> <p>Срок службы оборудования - 30 лет</p> <p><u>2. Основные технические данные</u></p> <p>Номинальное давление стационарного режима, кгс/см² (МПа) 60 (~65,88)</p> <p>Номинальная температура, в пределах, °С (K) 20+60(~293+333)</p>	4	4	4	4	СРР СССР	— И160.32.00.000 СБ ТУ 108.1072-81	
		463,6	463,6	463,6	463,6			

Гидроемкость САОЗ (позиция 6)

Номер позиции по Перечню	Наименование оборудования		Кол-во (шт.) масса (т) на блок				Страна-изготовитель	Техдокументация, разработанная в специализирующихся странах (черт./ту)
	Краткая характеристика		1-й	2-й	3-й	4-й		
	Объем воды номинальный, м ³	50	Кольцо упорное гидроемкости САОЗ	сталь 22К, ВСт 3 сп 2				
	Объем газа номинальный, м ³	10	4. <u>Комплектность</u>					
	Допустимая температура стенки, °С (К)	90 (363)	Комплект гидроемкостей САОЗ (на один блок) включает:					
	Минимальная температура газа в емкости САОЗ в конце ее опорожнения, °С (К)	- ПГО (~163)	гидроемкость САОЗ	4 шт.				
	Давление срабатывания предохранительного клапана, кгс/см ² (МПа)	66 (~6,47)	запасные части	1 компл.				
	3. <u>Материалы</u>		сосуды уравнительные	8 шт.				
	Корпус, днище	сталь с наплавкой 22К-ВД, 22К-Ш, 22К	материалы для монтажа	1 компл.				
	Опора	сталь 22К-Ш, 22К-ВД, 22К, ВСт3сп2	закладные детали под опоры гидроемкости САОЗ	1 компл.				
	Патрубок льда, крышка, патрубки	сталь 22К-Ш, 22К-ВД, 22К	кольцо гидроемкости закладное	2 шт.				
	Штуцера, бобышки, чехол термометра сопротивления, лестница, пробки, наплавка	сталь 08Х184ЮТ	кольцо гидроемкости упорное	4 шт.				
	Шпильки, гайки, шайбы, стержни	сталь 38ХН3МФА 22Х1МФ, 30ХМА	крышка монтажная,	1 шт. на АЭС				
	Сравнительные сосуды	сталь 08Х18НЮТ	Примечания: 1. Гидроемкость САОЗ предусматривает установку уровнемеров, измерителя концентрации борной кислоты, предохранительных клапанов, датчиков давления, а также чехла для установки термометра сопротивления. 2. Конструкция гидроемкости САОЗ приведена по документации, разработанной по решению Главного конструктора о введении в их конструкции дополнительных электронагревателей. Вводимые изменения будут учтены в Альбоме при его последующей корректировке с учетом разрабатываемой в настоящее время новой документации. 3. Комплектность и технические данные подлежат уточнению при согласовании контракта					
	Прокладки	никель НП-2						
	Закладные детали под опоры гидроемкости САОЗ	ВСт 3 сп 3						
	Кольцо закладное гидроемкости САОЗ	ВСт 3 сп 2						
	Крышка монтажная	сталь 20, Ст 35						

10
 1978
 9.165

**7. ГЛАВНЫЕ ЦИРКУЛЯЦИОННЫЕ НАСОСЫ
КОМПЛЕКТНО С ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯМИ**

ND	М
EE	
197	84
9.	
167	

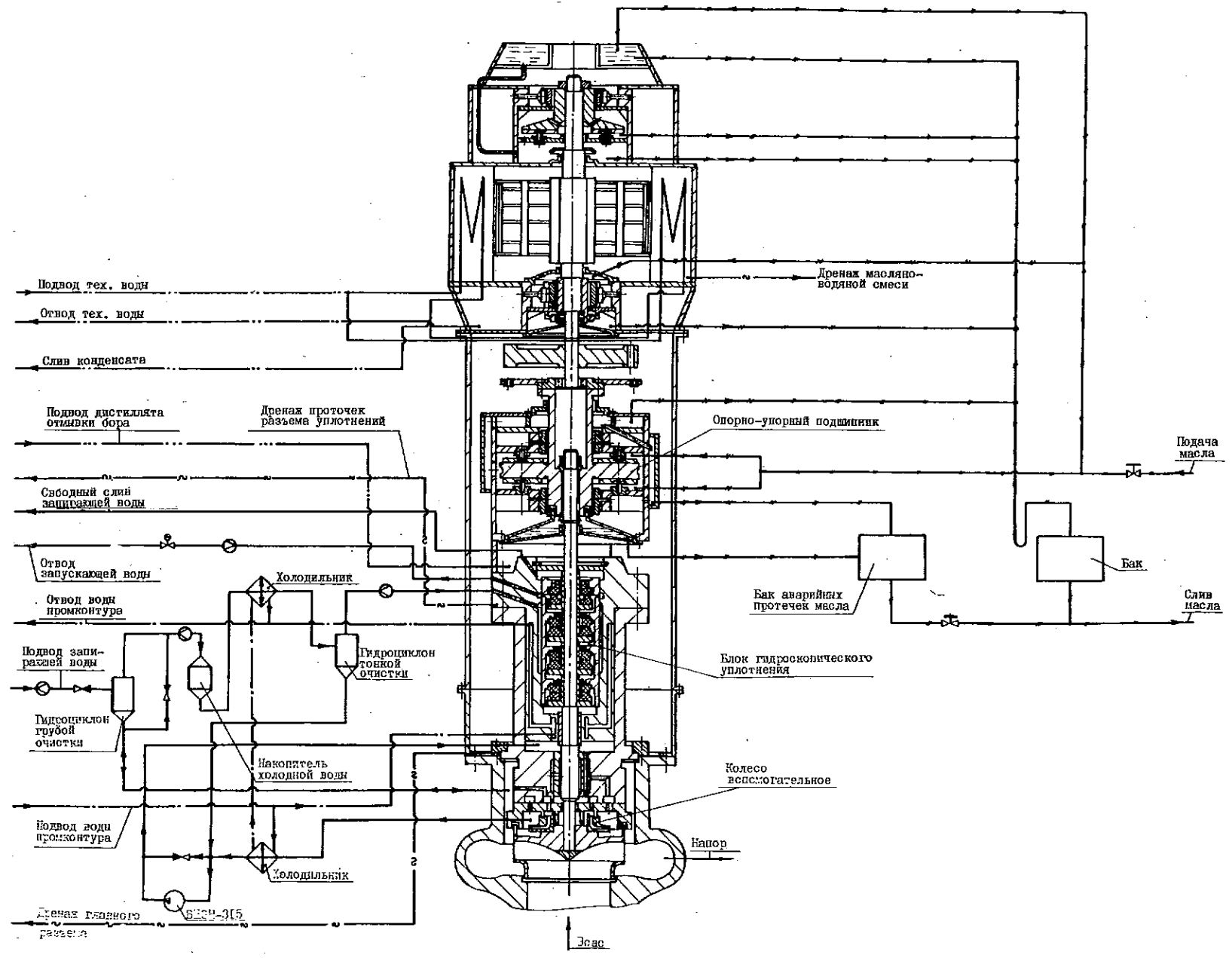
Номер позиции по Перечню	Наименование оборудования Краткая характеристика	Кол-во (шт.) масса (т) на блок				Страна-изготовитель	Техдокументация, разработанная в специализирующихся странах (черт./ТУ)	Общий вид оборудования	
		1-й	2-й	3-й	4-й				
7	<p>ГЛАВНЫЕ ЦИРКУЛЯЦИОННЫЕ НАСОСЫ ТИПА ГЦН-195М КОМПЛЕКТНО С ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯМИ</p> <p>1. Краткое описание</p> <p>Предназначен для создания принудительной циркуляции теплоносителя в замкнутом циркуляционном контуре реакторной установки на тракте ГЦН - реактор-парогенератор - ГЦН.</p> <p>Размещается на "холодной" нитке циркуляционного трубопровода, подает охлажденную в парогенераторе воду I контура (теплоносителя) в реактор.</p> <p>Представляет собой агрегат, состоящий из насоса с антиреверсивным устройством, выносного электродвигателя ВАЗ 215/109-6АМ05 и вспомогательных систем.</p> <p>Устанавливается на трех лапах, опирающихся на шариковые опоры, обеспечивающие насосу перемещение на 80 мм в любом горизонтальном направлении при тепловых расширениях главных циркуляционных трубопроводов.</p> <p>Улитка насоса имеет три цапфы, обеспечивающие присоединение замков к вертикальным и горизонтальным крепежным устройствам, которые не входят в объем поставки ГЦН-195М.</p> <p>Срок службы - 30 лет.</p> <p>Оборудование относится к I категории сейсмостойкости, рассчитано на максимальное землетрясение в 9 баллов по шкале MSK-64.</p> <p>Оборудование насоса подлежит приемке контрольно-приемочной инспекцией</p> <p>2. Основные технические данные</p> <p>Насос:</p> <p>подача, $m^3/ч (m^3/с)$ $20 \cdot 10^3 + 27 \cdot 10^3$ (5,55 + 7,5)</p> <p>температура теплоносителя, $^{\circ}C (K)$ 290 (~563)</p>	4	4	4	4	ССР	195-00-0013 Ту 95-603-79	<p>Главный циркуляционный насос ГЦН-195М (позиция 7)</p>	
4	4	4	4	4	СССР	560,0			560,0

№ 9, 169

Номер позиции по Перечни	Наименование оборудования Краткая характеристика		Кол-во (шт.) масса (т) на блок				Страна-изготовитель	Техдокументация, разработанная в специализирующихся странах (черт./л/у)
			1-й	2-й	3-й	4-й		
	давление на всасывания, кгс/см ² (МПа)	156 (~15,3)	3. Материалы					
	расчетное давление на прочность, кгс/см ² (МПа)	180 (~17,6)	Все детали и узлы ППН-195М, соприкасающиеся с теплоносителем, охлаждающей водой промконтур и запирающей водой, изготавливаются из сталей, стойких против коррозии и эрозии, в том числе:					
	расчетная температура, °С (К)	350 (~623)	улитка	сталь 00Х12Н3Д				
	напор, кгс/см ² (МПа)	6,75±0,25 (~0,662±0,0245)	переходники (2 шт.)	сталь 10ТН2МФА				
	число оборотов (синхронное), об/мин (с ⁻¹)	1000 (~16,7)	проставки нижние	сталь 08ГДНЭИ				
	потребляемая мощность при работе на горячей воде, кВт, не более	5300	кронштейны нижние (3шт.)	сталь 09Г2С-3				
	потребляемая мощность при работе на холодной воде, кВт, не более	7000	уплотнение стали	0Х18Н10Т и 14Х17Н2				
	давление на всасывания сверх упругости паров (на всех режимах работы АЭС), кгс/см ² (МПа), не менее	10 (~0,98)	рабочее колесо	сталь 12Х18Н10Т				
	Электродвигатель:		вал	сталь 14Х17Н2				
	мощность, кВт	8000	тепловой барьер	сталь 08Х18Н10Т				
	напряжение, В	6000	корпус	сталь 12Х18Н10Т				
	частота вращения (синхронная), об/мин (с ⁻¹)	1000 (~16,7)	нажимной фланец	сталь 38ХН3МФА				
	частота питающей сети, Гц	50	гребни упорного подшипника	сталь 38ХН3МФА				
	КПД, %	96 (N=8000кВт)	биологическое кольцо	сталь 35Л				
	масса, т	48	Остальные детали изготавливаются из углеродистых сталей					
			4. Комплектность					
			В комплект ППН входят:					
			улитка в сборе с проставкой;					

Номер позиции по Перечню	Наименование оборудования Краткая характеристика	Кол-во (шт.) масса (т) на блок				Страна-изготовитель	Техдокументация, разработанная в специализирующихся странах (черт./ту)	Общий вид оборудования
		1-й	2-й	3-й	4-й			
	<p>кольцо; опорное устройство; холодильники; бак масляный; вспомогательный насос ВЦЭН-315; внешняя часть ГЦН-195М; электронасос ЭМН 50/II; проставка верхняя; маслоохладитель МО 63-I; фильтр ИФЦ I25/6; электродвигатель ВАЗ I25/I09-6АМО5</p> <p>Примечания: 1. Трубы, серийная арматура, специальная быстродействующая запорная отсечная арматура масляной системы, электропульты, пусковая аппаратура в объем поставки не входят.</p> <p>2. Комплектность и технические данные подлежат уточнению при согласовании контракта на поставку</p>							

FE 197 84 9. 1471



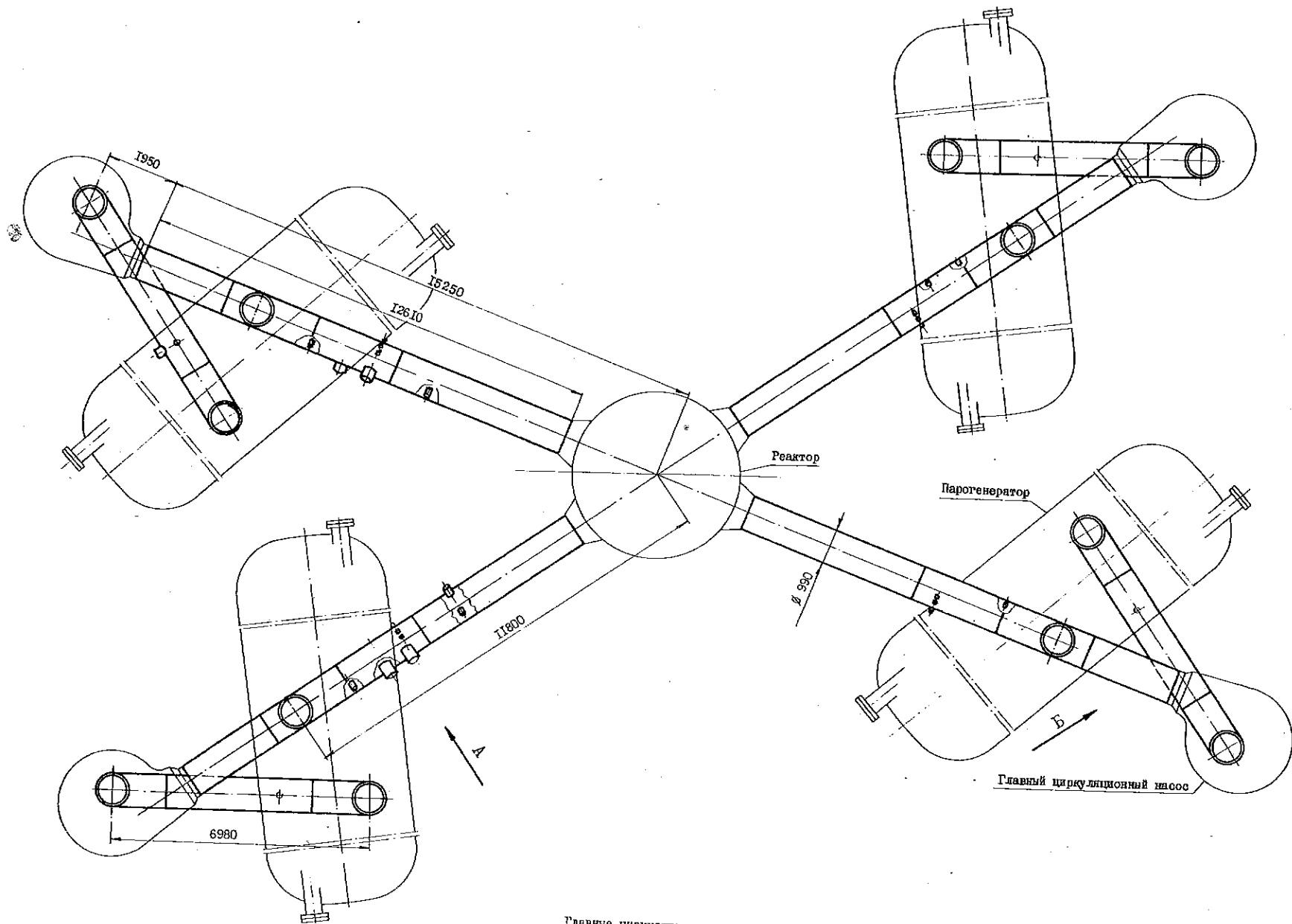
Обвязка главного циркуляционного насоса ГЦН-195 М

9. ГЛАВНЫЕ ЦИРКУЛЯЦИОННЫЕ ТРУБОПРОВОДЫ

№	1097	84	9.133
---	------	----	-------

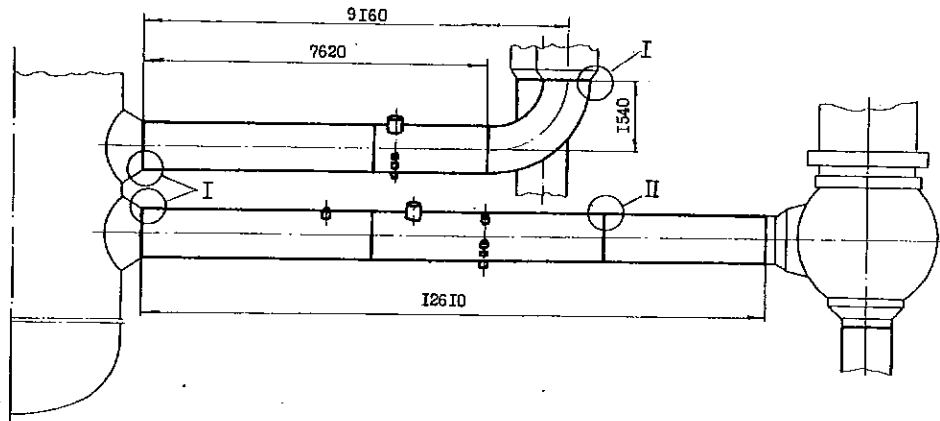
Номер позиции по Перечню	Наименование оборудования Краткая характеристика	Кол-во(шт.) масса (т) на блок				Страна-изготовитель	Техдокументация, разработанная в специализирующихся странах (черт./ТУ)
		1-й	2-й	3-й	4-й		
9.2	ГЛАВНЫЕ ЦИРКУЛЯЦИОННЫЕ ТРУБОПРОВОДЫ Ду 850 В КОМПЛЕКТЕ С ОПОРАМИ	I	I	I	I	СССР	302.04.00.00.000 В0 302.04.00.00.000 ТУ
	<u>I. Краткое описание</u>	I	I	I	I	СССР	ТУ 07-14-В-108/83
	Количество блоков, шт	28					
	Общая длина, м	127					
	Температура на наружной поверхности тепловой изоляции, °С (К), не более	60 (~333)					
	<u>3. Материалы</u>						
	Трубопроводы, патрубки	легированная конструкционная сталь 10ГН2МФА + 08Х19Н10Г2Б					
	Чехол, переходники, часть патрубков	сталь 08Х18Н10Т					
	Опоры с элементами крепления, включая аварийные опоры *	сталь 09Г2С, Ст3, 25Х1МФ+ 30ХГСА					
	Срок службы оборудования - 30 лет.						
	Трубопроводы подлежат приемке контрольно-приемочной инспекцией СССР						
	<u>2. Основные технические данные</u>						
	Давление теплоносителя в I контуре (на выходе из реактора), кгс/см ² (МПа)	160±3 (~15,7±0,3)					
	Температура теплоносителя (на выходе из реактора), °С (К)	322 (~595)					
	Расход теплоносителя в петле, м ³ /ч (м ³ /с)	19000+24000 (5,28+6,67)					
	Коэффициент гидравлического сопротивления на единицу длины, м ⁻¹ , не более	0,015					
	Диаметр внутренний, мм	850					
	Толщина стенки, мм	70					
	Толщина наплавки, мм	5					
	<u>4. Комплектность</u>						
	Комплект главных циркуляционных трубопроводов включает:						
	трубопроводы	I компл.					
	сварочные материалы и контрольные пробы для монтажа	I компл.					
	опоры с элементами крепления	I компл.					
	Примечание. Комплектность и технические данные подлежат уточнению при согласовании контракта						

10
 1971
 84
 9.175

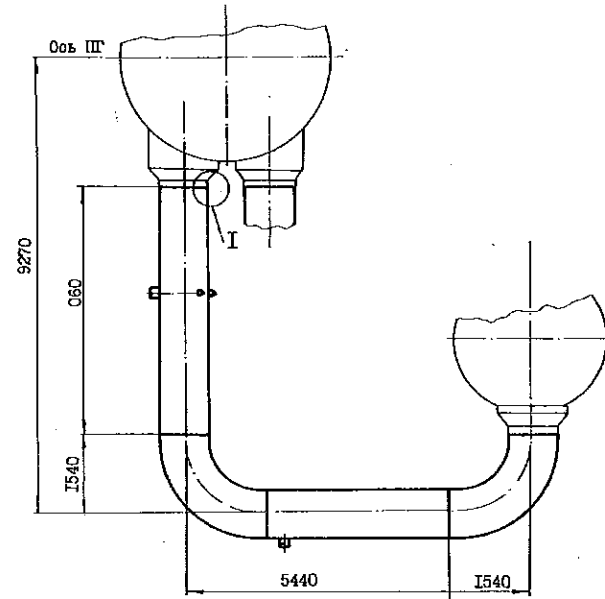


Главные циркуляционные трубопроводы Ду 850
 (позиция 9.2)

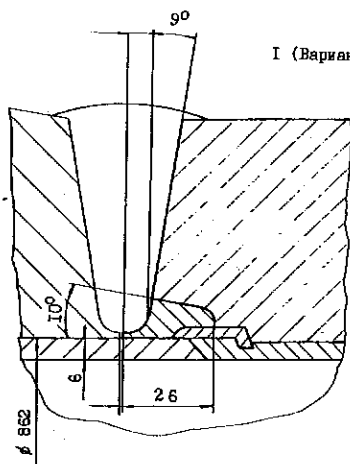
Вид А (повернуто)



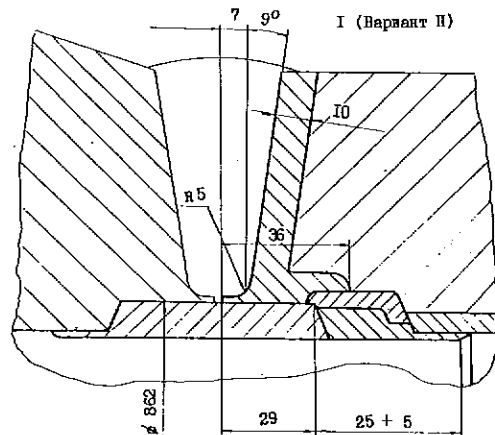
Вид Б (повернуто)



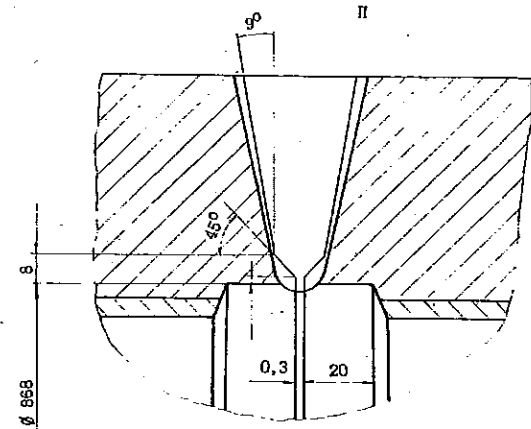
Характерные примеры разделки кромок в конструкции сварных швов



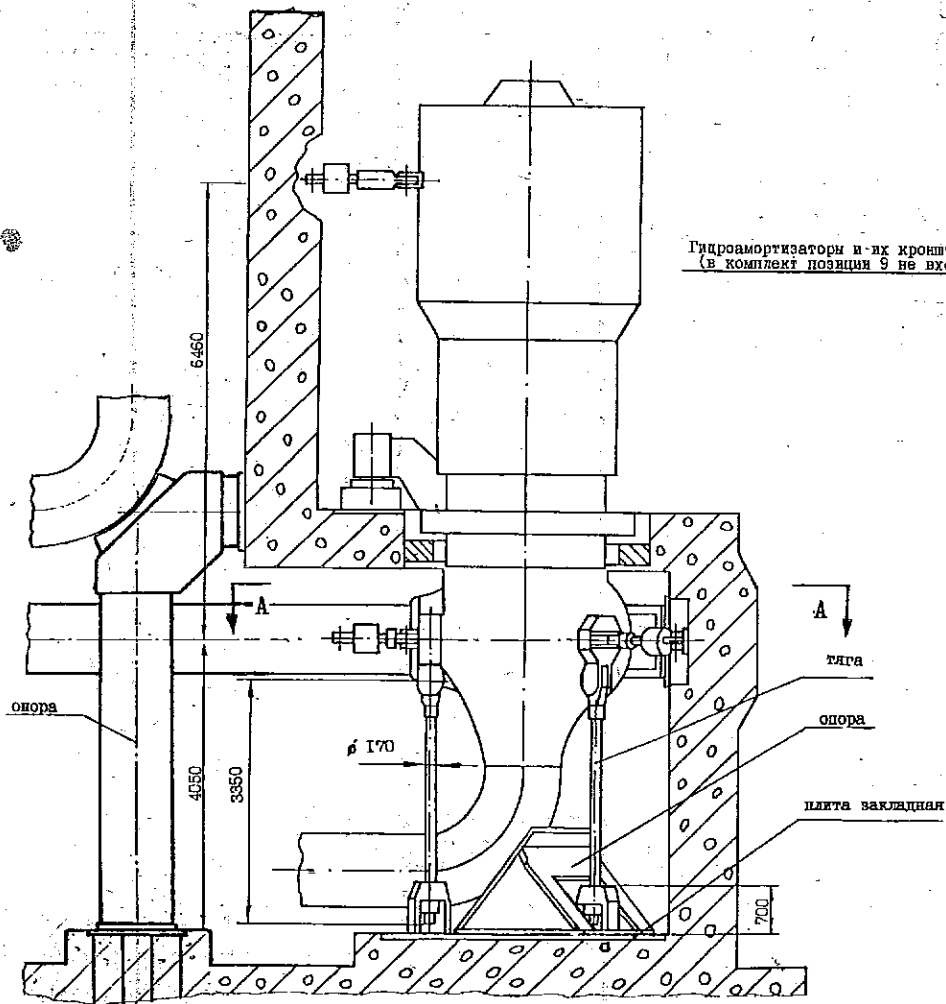
I (Вариант I)



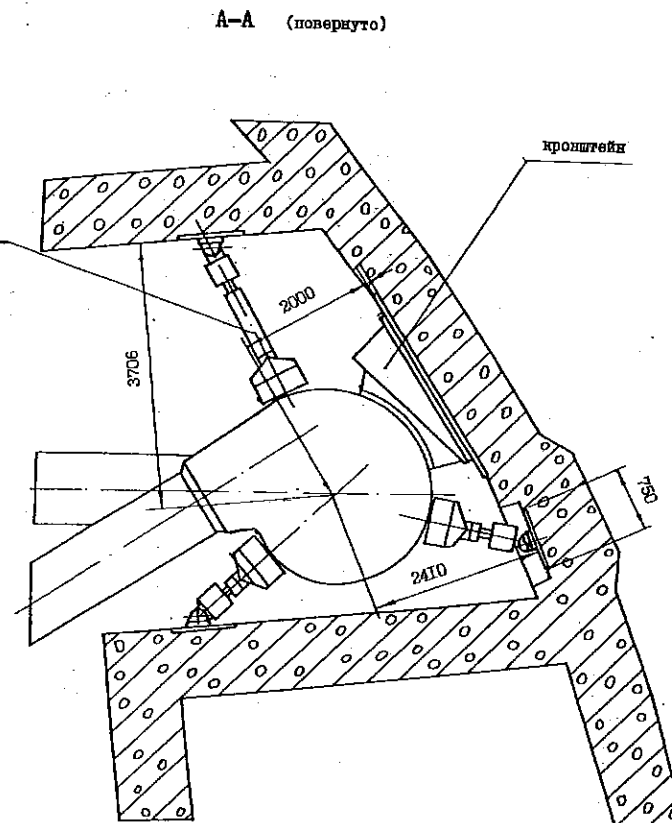
I (Вариант II)



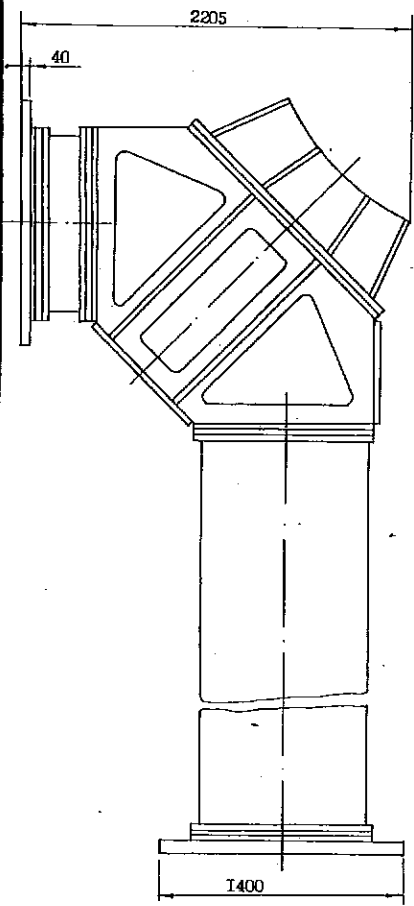
II



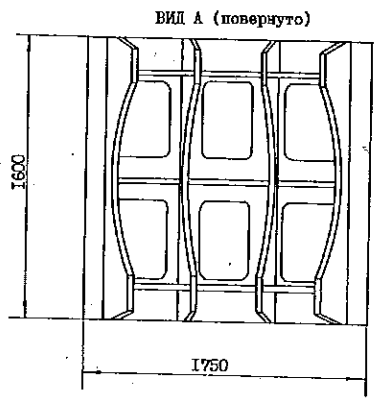
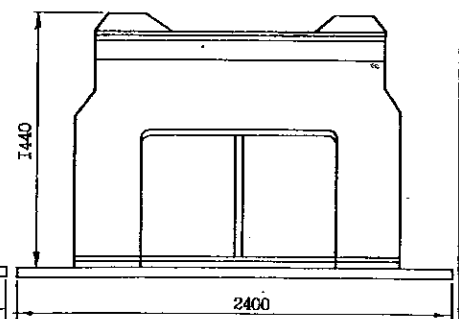
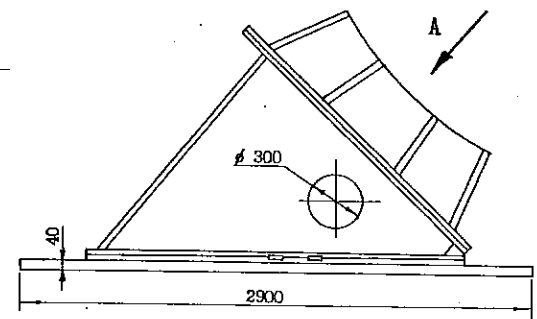
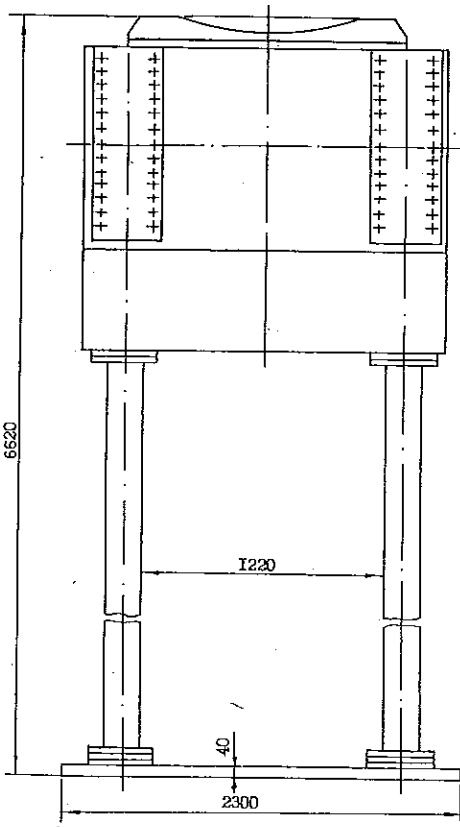
Гидроамортизаторы и их кронштейны
(в комплект позиция 9 не входят)



Элементы крепления трубопроводов Ду 850
(позиция 9.2)

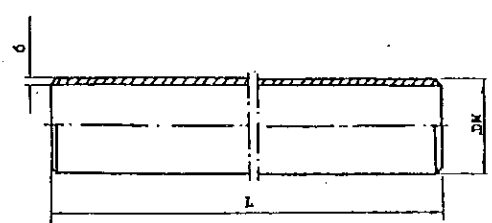
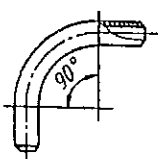
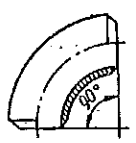
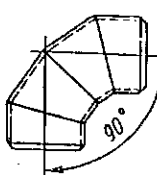
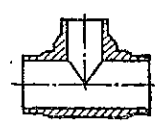
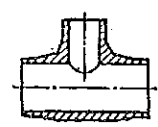
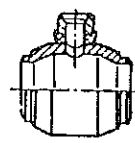


Опора
(позиция 9.2)

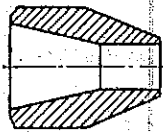


Опора
(позиция 9.2)

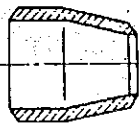
179

№ по Пер	Наименование оборудования Краткая характеристика	Кол-во (шт.) масса (т) на блок				Страна- изго- товитель	Техдокумента- ция, разрабо- танная в спе- циализирую- щихся странах (черт./ТУ)	Общий вид оборудования
		1-й	2-й	3-й	4-й			
10	<p>ТРУБОПРОВОДЫ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ</p> <p>Предназначены для соединения между собой отдельного оборудования АЭС и транспортировки теплоносителя и других радиоактивных сред с рабочим давлением до 160 кгс/см² (~ 16 МПа).</p> <p>Для этих целей на АЭС используются бесшовные холоднотянутые и горячекатаные трубы. Длина труб обычно 8-12 м.</p> <p>При разветвлении трубопроводов, изменении их направления, а также при переходе от одного диаметра трубопровода к другому применяются фасонные детали - отводы, тройники и переходы.</p> <p>Для закрепления трубопроводов по трассе и восприятия силы тяжести трубопровода и веса рабочей среды используются опоры и подвески.</p> <p>Применяемые материалы:</p> <p>трубы, отводы, тройники, переходы - нержавеющая сталь</p> <p>опоры, подвески, закладные детали - углеродистая сталь</p>						 <p>b - толщина стенки L - длина Dk - диаметр наружный</p> <p>трубопровод</p>  <p>отвод нормальный</p>  <p>отвод кругозогнутый</p>  <p>отвод сварной</p>  <p>тройник штампованный</p>  <p>тройник кованный</p>  <p>тройник сварной</p>	
10.1	Трубопроводы из нержавеющей стали диаметром от 100 до 325 мм в комплекте с трубами, отводами, тройниками, опорами, подвесками, закладными деталями и электродами для сварки (комплект)	I 165,0	I 165,0	I 165,0	I 165,0	СССР	По техдокументации СССР	
10.2	Трубопроводы из нержавеющей стали диаметром 400 мм в комплекте с трубами, отводами, тройниками, опорами, подвесками, закладными деталями и электродами для сварки (комплект)	I 140	I 140	I 140	I 140	СССР	По техдокументации СССР	
	Примечание. Данные уточняются разделительными протоколами для каждой конкретной АЭС							

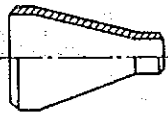
10.1
 10.2
 1978
 9.183



переход
точечный



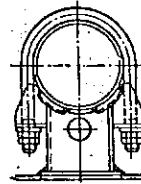
переход
обсадкой



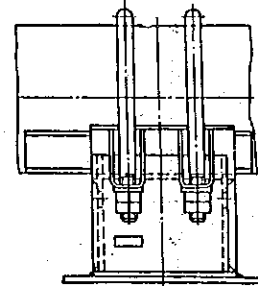
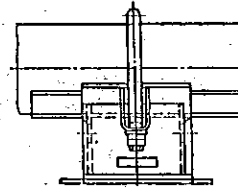
переход
штампованный
концентрический



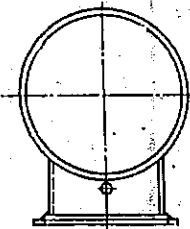
переход
штампованный
эксцентрический



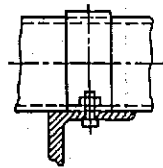
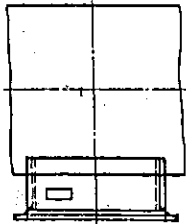
опора неподвижная
одноплечевая



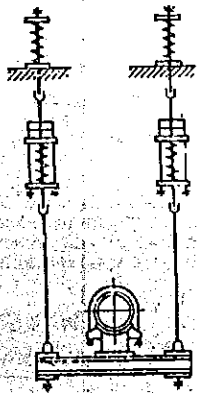
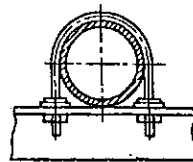
опора неподвижная
двухплечевая



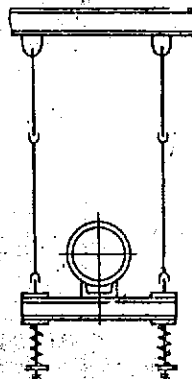
опора неподвижная
приварная



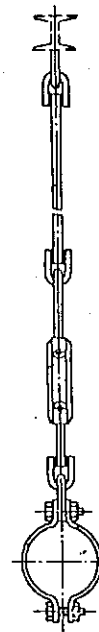
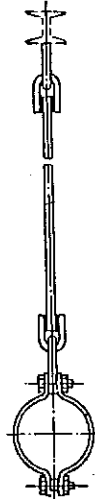
опора направляющая



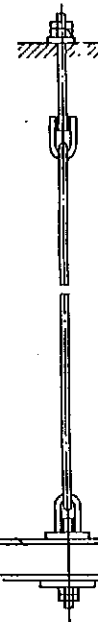
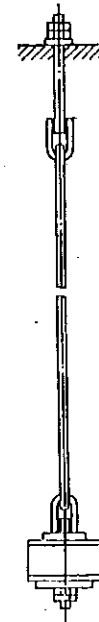
подвески пружинные



подвеска жесткая
нерегулируемая



подвеска жесткая
регулируемая



11. КРАНЫ МОСТОВЫЕ, ВКЛЮЧАЯ КРУГОВЫЕ

10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100

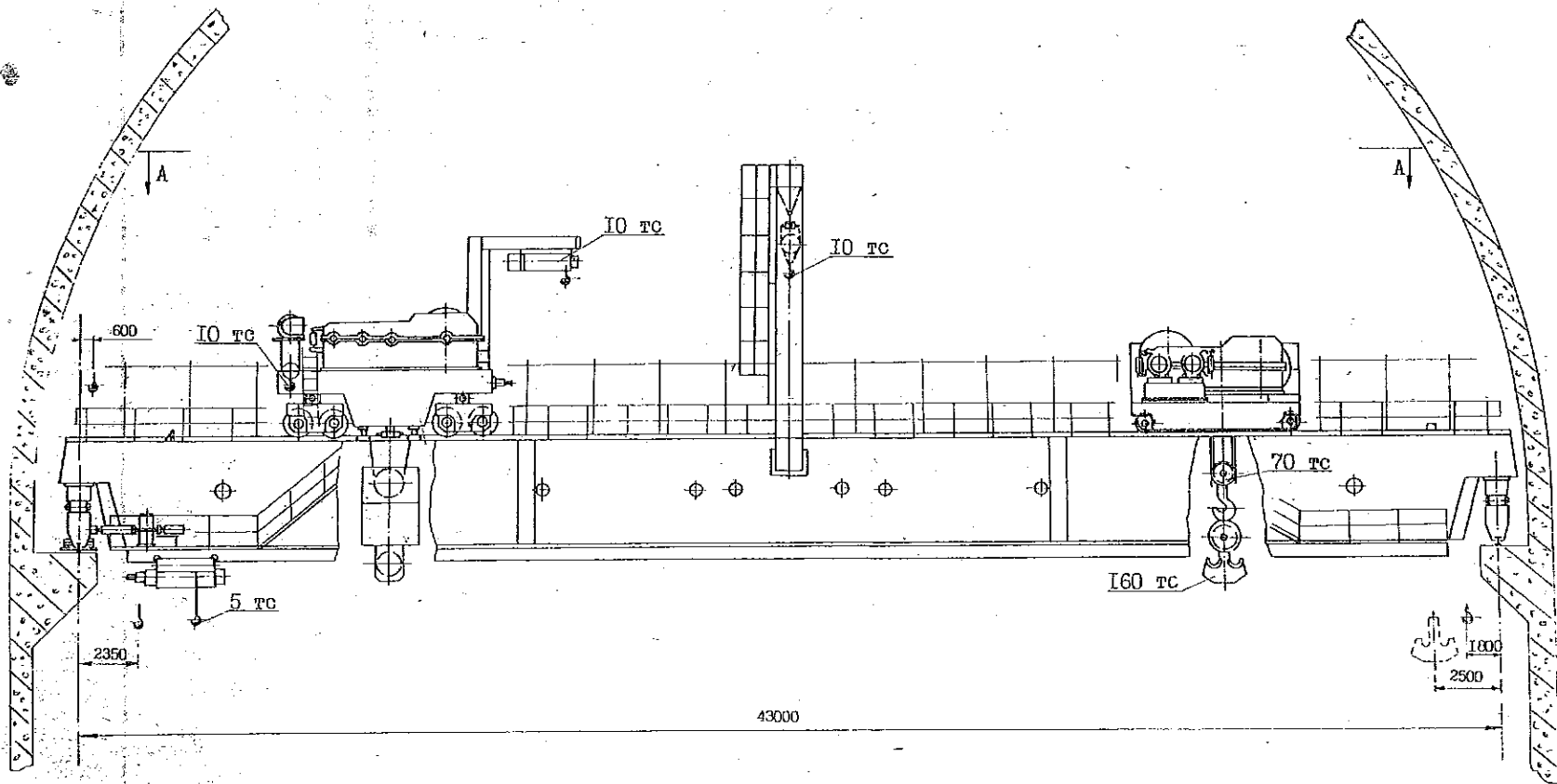
Номер позиции по Перечню	Наименование оборудования Краткая характеристика	Кол-во (шт.) масса (т) на блок				Страна-изготовитель	Техдокументация, разработанная в специализирующихся странах (черт./лр)	
		1-й	2-й	3-й	4-й			
II.3	<p>КРАН МОСТОВОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ КРУГОВОГО ДЕЙСТВИЯ ГРУЗОПОДЪЕМНОСТЬЮ 320/160/2x70 тс (3I39/1570/2 x 687 кН) ПРОЛОТОМ 43,0 м (РЕАКТОРНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ)</p> <p><u>I. Краткое описание</u></p> <p>Мостовой электрический кран кругового действия устанавливается в реакторном зале (под защитной оболочкой) атомной электростанции и предназначен для выполнения технологических подъемно-транспортных операций в период эксплуатации атомной электростанции. С помощью крана могут выполняться строительные-монтажные работы в период строительства АЭС. При монтаже оборудования в ходе строительства АЭС кран может работать с нагрузкой весом до 405 тс.</p> <p>Мостовой электрический кран кругового действия состоит из двух тележек, сварного моста корабчатой конструкции с механизмом передвижения. Механизм передвижения обеспечивает круговое перемещение крана в реакторном отделении, механизмы подъема обеспечивают подъем и опускание груза во всех режимах работы и исключают возможность зависания груза при подъеме и опускании.</p> <p>В конструкции крана и всех комплектующих узлов предусмотрены устройства, исключающие возможность его падения и падения различных деталей как в рабочем, так и в отключенном состоянии и при авариях в реакторном зале. Конструкция крана и электрооборудование рассчитаны на сейсмостойкость согласно техническим требованиям. Кран должен сохранить работоспособность после пребывания в условиях нормального режима работы, режима нарушений тепловода из-под оболочки реакторного отделения и режима малой течи без проведения ревизии механизмов крана, но с ревизией электрической части. После режима большой течи допускается ревизия крана и определяется возможность дальнейшей его эксплуатации.</p>	<p>Управление механизмами крана осуществляется дистанционно с переносного пульта управления, который при работе крана располагается в реакторном отделении.</p> <p>Срок службы крана - 30 лет</p> <p><u>2. Основные технические данные</u></p> <p>Характеристика крана:</p> <p>Грузоподъемность, тс (кН):</p> <ul style="list-style-type: none"> - главный подъем 320 (3I40) - вспомогательный подъем 160+2 x 70 (1570+2x690) - нагрузка испытания 400 (3924) <p>Пролет крана, м 43</p> <p>Высота подъема, м:</p> <ul style="list-style-type: none"> - главного крана 45 320 тс - вспомогательного крана 45 160 тс - вспомогательного крана 47 2x70 тс <p>Скорость подъема, м/мин (м/с):</p> <ul style="list-style-type: none"> - главный подъем 1,0/0,5 (0,0167/0,0083) - вспомогательный подъем 2,62/0,13 (0,0437/0,0022) 	864,0	864,0	864,0	864,0	ГДР*	<p>ТУ 32/28-06.82 ДЛ</p>
		I	I	I	I	СРР		
		I	I	I	I	СФРЮ		
		660,0	660,0	660,0	660,0			

32/28-06.82 ДЛ
 1978.09.18

Номер позиции по Перечню	Наименование оборудования Краткая характеристика		Кол-во (шт.) масса (т) на блок				Страна-изготовитель	Техдокументация, разработанная в специализирующихся странах (черт./ТУ)
			1-й	2-й	3-й	4-й		
	Скорость передвижения, м/мин (м/с):		- высота подъема, м	40				
	- тележки 320 тс	12/0,6(0,2/0,01)	- скорость передвижения, м/мин (м/с)	20 (0333)				
	- тележки 160 тс	5,9/0,3(0,098/0,005)						
	- крана	19/0,95(0,317/0,0158)	3. Материалы					
	Рабочий ход крана, град (рад)	± 370 (6,46)	Сборка. Основной материал - углеродистая сталь, в том числе: высокопрочная сталь для несущих конструкций, легированная сталь для механизмов перемещения и грузозахватных устройств					
	Точность выхода на заданную координату, мм (м)	± 7 (0,007)						
	Давление колеса крана, тс (кН)	79 (775)	4. Комплектность					
	Ток переменный, Гц	50	В комплект крана входят:					
	Напряжение, В	380	Мост с площадками и гибким токопроводом	I компл.				
	Характеристика электрических талей:		Площадка выхода на кран	I шт.				
	Стационарная таль на тележке:		Механизм передвижения крана	I шт.				
	- грузоподъемность, тс, (кН)	10 (98)	Основная тележка г/п 320 тс	I шт.				
	- скорость подъема, м/мин (м/с)	8/0,8(0,133/0,0133)	Крюковая подвеска с главным крюком г/п 320 тс	I компл.				
	- высота подъема, м	40	Грузовая тележка г/п 160+2 x 70 тс	I шт.				
	Таль на мосту крана:		Крюковая подвеска г/п 160 тс	I шт.				
	- грузоподъемность, тс (кН)	5 (49)	Грузовой канат механизма главного подъема	I шт.				
	- скорость подъема м/мин (м/с)	10/1(0,167/0,0167)	Грузовой канат механизма вспомогательного подъема	I шт.				
	- скорость передвижения, м/мин (м/с)	20 (0,333)	Грузовой канат механизма вспомогательного подъема	I шт.				
	- высота подъема, м	40	Электротали г/п 5 тс и 10 тс	по I шт.				
	Таль на портале крана:		Кабель управления (от штепсельного разъема на кран)	I компл.				
	- грузоподъемность, тс (кН)	10 (98)						
	- скорость подъема, м/мин (м/с)	8/0,8(0,133/0,0133)						

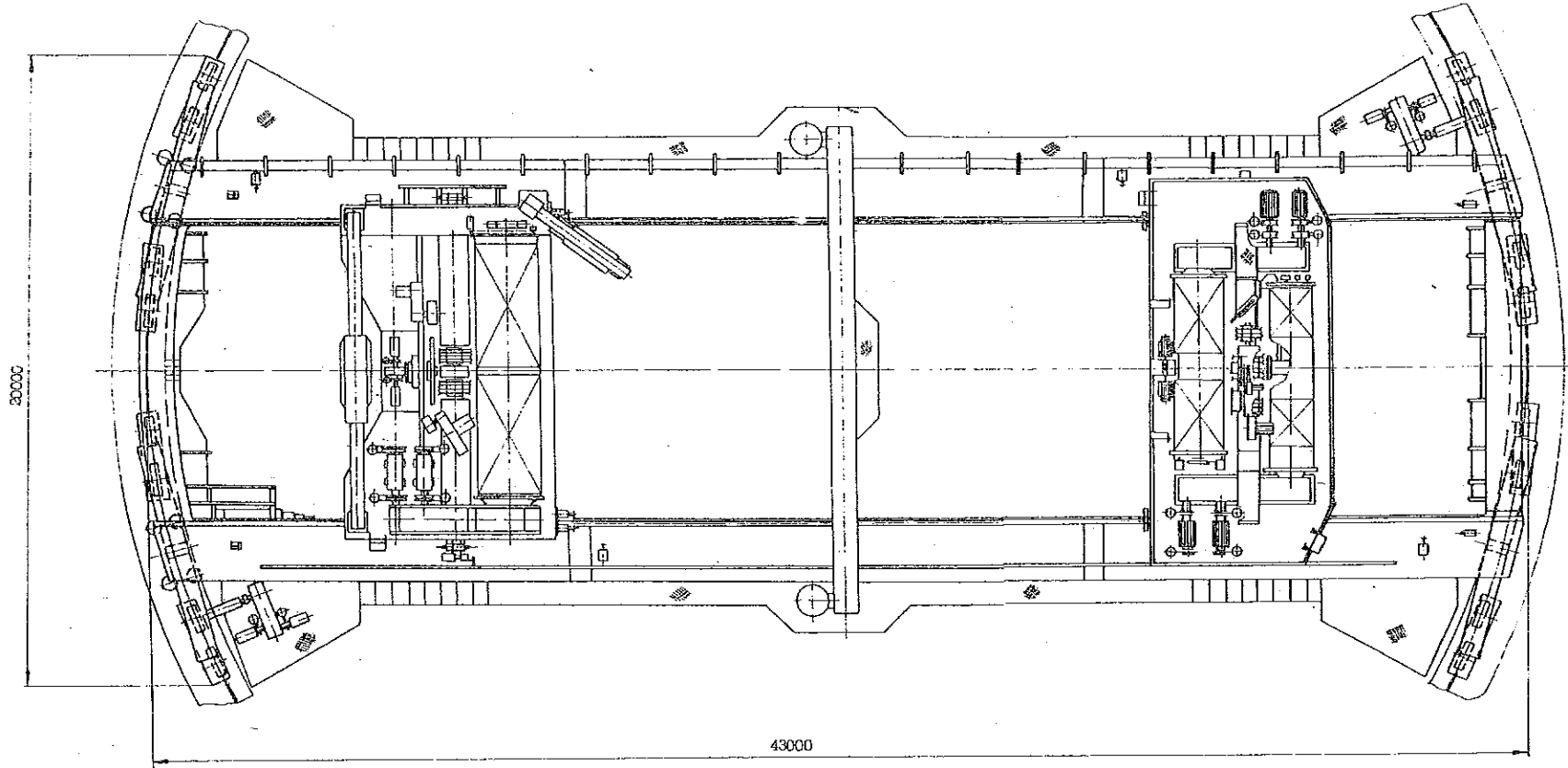
Номер позиции по Перечню	Наименование оборудования Краткая характеристика	Кол-во (шт.) масса (т) на блок				Страна-изготовитель	Техдокументация, разработанная в специализирующихся странах (черт./ТУ)	Общий вид оборудования
		1-й	2-й	3-й	4-й			
	Тележка кабельного токопровода I шт.							
	Электрооборудование для работы крана до клеммной коробки на куполе оболочки (за исключением кабелей внешнего токопровода) с двумя пультами управления (вне и внутри оболочки) с кабельными связями, а также металлоконструкцией для временного токопровода I компл.							
	Переходные звенья к гидродинамометру I компл.							
	Траверса г/л 500 тс с переходными звеньями к установке для испытания крана I компл.							
	Гидродинамометр I шт.							
	Анкерные тяги испытательной установки I компл.							
	Монтажный инструмент I компл.							
	Инструмент и приспособления для ходовой части крана I компл.							
	<p>Примечания: 1. Позиция II.3 разработана по документации СФРЮ.</p> <p>2. Масса крана (864 т) дана без рельсового пути. Давление колеса крана (79 тс) приведено без учета сейсмических воздействий.</p> <p>3. Комплектность и технические данные подлежат уточнению при согласовании контракта</p>							

10
 EE
 107
 9.1899



Кран мостовой электрический кругового действия
 грузоподъемности 320/160/2 x 70 тс. (3139/1570/
 2 x 687) пролетом 43,0 м (реакторное отделение)
 (позиция П.3)

Вид по А-А

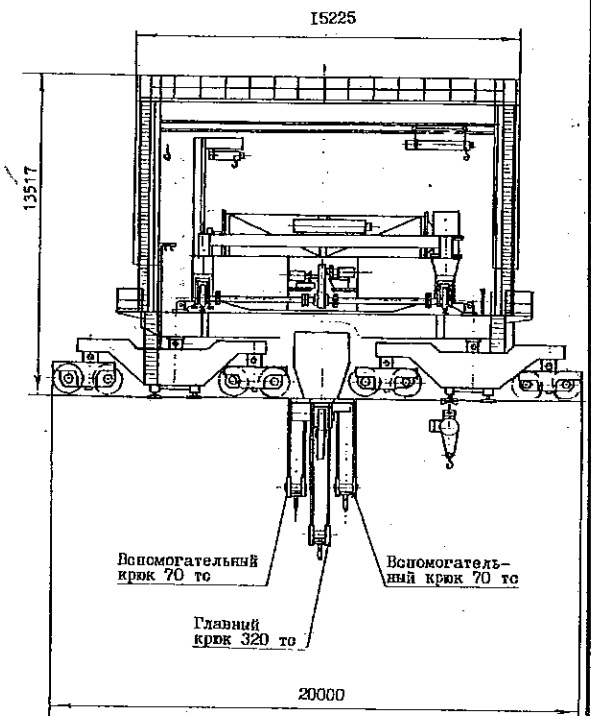
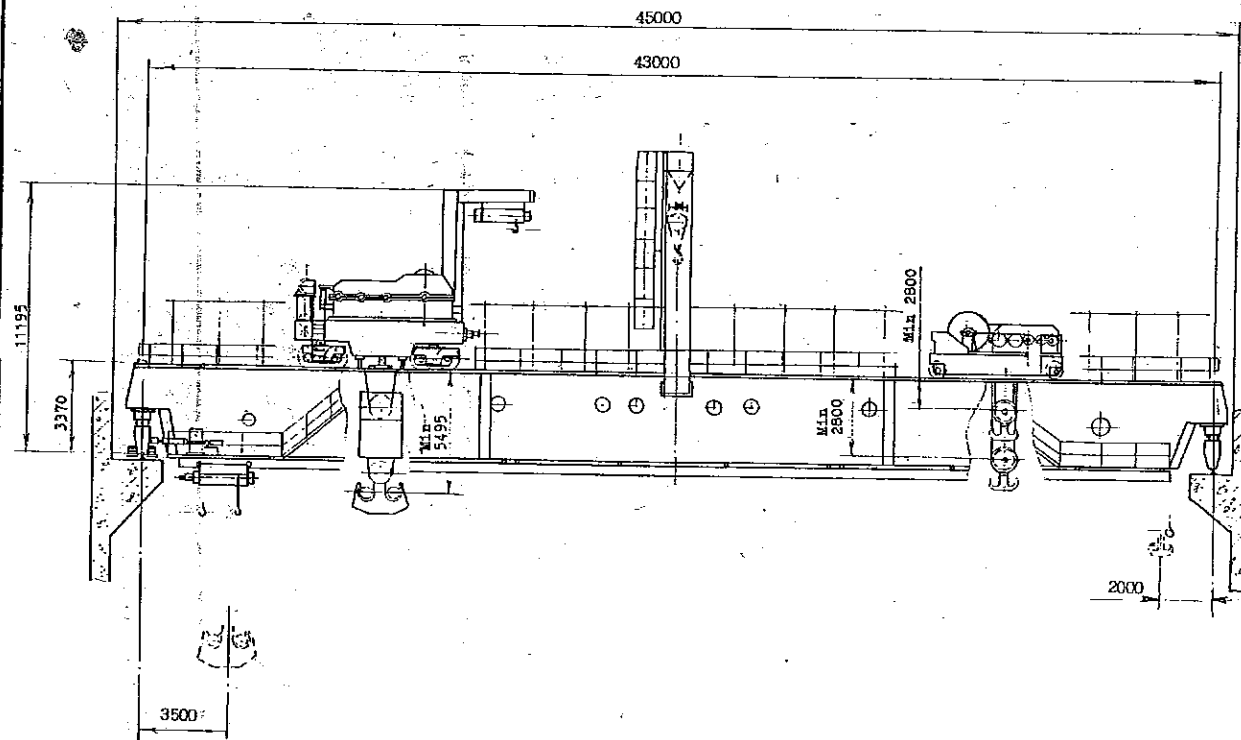


191
M
E
1988
9.19.1

Номер позиции по Перечню	Наименование оборудования Краткая характеристика	Кол-во (шт.) масса (т) на блок				Страна-изготовитель	Техдокументация, разработанная в специализирующихся странах (черт./лр)
		1-й	2-й	3-й	4-й		
II.4	КРАН МОСТОВОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ГРУЗОПОДЪЕМНОСТЬЮ 200/32/5 тс (1962/314/49 кН), ПРОЛОТОМ 43,0 м (МАШИНОЕ ОТДЕЛЕНИЕ)	I	I	I	I	ГДР-СП	По техдокументации ГДР
	<p><u>1. Краткое описание</u></p> <p>Пролет, м 42</p> <p>Предназначен для выполнения подъемно-транспортных операций в машинном зале АЭС в процессе эксплуатации и монтажа.</p> <p>Скорость подъема, м/мин (м/с):</p> <p>Кран состоит из тележек, сварного моста коромысчатой конструкции, механизмов подъема и передвижения электрооборудования и органов управления.</p> <p>- главного механизма 0,76 (0,013)</p> <p>- вспомогательного механизма 7,54 (0,126)</p> <p>- электротали 8 (0,133)</p> <p>Механизмы подъема и передвижения крана и тележек снабжены автоматическими тормозами нормально-замкнутого типа, обеспечивающими плавное торможение. Тормоз механизма подъема надежно удерживает груз при отсутствии напряжения.</p> <p>Скорость передвижения, м/мин (м/с):</p> <p>Все механизмы крана выполняются на подшипниках качения.</p> <p>- тележки 12,6 (0,210)</p> <p>- моста 33,5 (0,558)</p> <p>Подвод электропитания к крану - троллейный.</p> <p>-- электротали 20 (0,333)</p> <p>Краны устанавливаются на подкрановые пути в закрытом помещении и работают при температуре окружающей среды - 25°C до 40°C (248+313К).</p> <p>Высота подъема, м:</p> <p>- главного механизма 25</p> <p>- вспомогательного механизма 29</p> <p>Управление краном осуществляется из кабины крановщика.</p> <p>- электротали 36</p> <p>Срок службы крана - 30 лет. Кран рассчитан на землетрясение в 7 баллов по шкале MSK-64.</p> <p>Длина подкранового пути, м 144</p> <p>Напряжение питания, В 380</p> <p>Ток питания - переменный, Гц 50</p> <p><u>2. Основные технические данные</u></p> <p>Грузоподъемность, тс (кН):</p> <p>Тип кабины закрытая с кондиционером</p> <p>- главного механизма 200(1960)</p> <p>- вспомогательного механизма 32 (314)</p> <p>- электротали 5 (49)</p>	I	I	I	I	СРР	По техдокументации СРР

Номер позиции по Перечню	Наименование оборудования Краткая характеристика	Кол-во (шт.) масса (т) на блок				Страна-изготовитель	Техдокументация, разработанная в специализирующихся странах (черт./ТУ)	Общий вид оборудования
		1-й	2-й	3-й	4-й			
	<p>3. <u>Материалы</u></p> <p>Сборка с применением обычных конструкционных сталей и материалов</p> <p>4. <u>Комплектность</u></p> <p>В комплект крана входят:</p> <p>Тележка главная и вспомогательная I компл.</p> <p>Мост крана I шт.</p> <p>Механизм перемещения крана I компл.</p> <p>Кабина машиниста I шт.</p> <p>Креповые подвески и траверсы I компл.</p> <p>Грузовой канат I шт.</p> <p>Электрооборудование I компл.</p> <p>Запасные части I компл.</p> <p>Примечания: 1. Позиция II.4 разработана по советской документации.</p> <p>2. Комплектность и технические данные подлежат уточнению при согласовании контракта</p> <p>3. Кран грузоподъемностью 200/32/5 т.с. предназначен для работы на блоке с турбиной К-1000-60/1500. Для блока с турбиной К-1000-60/3000 применяется кран грузоподъемностью 125/20 т.с.</p>							

193
 197
 9.193



Кран мостовой электрический грузоподъемность
200/32/5 тс (1962/314/49) пролетом 43,0 м
(машинное отделение)
(позиция П.4)

12. МАШИНА ПЕРЕГРУЗОЧНАЯ

...
EE
197
84
9.
195

Номер позиции по Перечню	Наименование оборудования Краткая характеристика	Кол-во (шт.) масса (т) на блок				Страна-изготовитель	Техдокументация, разработанная в специализирующихся странах (черт./ту)
		1-й	2-й	3-й	4-й		
12	<p>МАШИНА ПЕРЕГРУЗОЧНАЯ</p> <p><u>I. Краткое описание</u></p> <p>Предназначена для выполнения следующих операций:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выгрузка отработанных кассет из реактора, транспортировка и установка их в бассейне выдержки (БВ); - перестановка свежих кассет из чехлов на универсальном гнезде в стеллаж свежего топлива БВ; - транспортировка свежих кассет из БВ в реактор; - перестановка кассет внутри реактора; - выгрузка отработанных пучков поглощающих элементов (ПЭЛ) или стержней выгорающих поглотителей (СВП) из реактора в БВ; - транспортировка свежих ПЭЛ и СВП из БС и установка их в кассеты реактора; - перерасстановка пучков ПЭЛ в кассетах реактора; - выгрузка кассет из реактора, транспортировка и установка их в пеналы системы обнаружения дефектных сборок (СОДС); - закрытие (открытие) пробок пеналов СОДС; - транспортировка пробок пеналов СОДС и установка их в гнезде для хранения; - транспортировка проверенных кассет из пеналов СОДС и установка их в реактор или стеллаж или пеналы герметичные; - закрытие или открытие пробок герметичных пеналов; - транспортировка пробок пеналов и установка их в герметичные пеналы или в гнездо для хранения; - загрузка пеналов герметичных в ячейки стеллажа БВ; - контроль высотного положения головок кассет; - установка отработанных кассет в чехол транспортного контейнера; - установка герметичных пеналов с кассетами в чехол транспортного контейнера; - осмотр посадочных мест под кассеты, захватных головок штанги и маркировка кассет. 	I	I	I	I	ВНР	МПС - В - 1000 - 3М - У4 А 0 - 1700 МК - 1 - 6
		125,0	125,0	125,0	125,0		

10
 197
 84
 9.197

Номер позиции по Перечню	Наименование оборудования Краткая характеристика	Кол-во (шт.) масса (т) на блок				Страна-изготовитель	Техдокументация, разработанная в специализирующихся странах (черт./ТУ)
		1-й	2-й	3-й	4-й		
	<p>Перегрузочная машина состоит из следующих основных частей: моста, тележки, перегрузочной и телевизионной штанги, телевизионной аппаратуры, системы управления и рельсового пути.</p> <p>Перегрузочная машина должна сохранять работоспособность после пребывания в условиях нормального режима работы реакторной установки, режима нарушения теплоотвода из-под оболочки реакторного отделения и режима малой течи без проведения ревизии механизмов машины, но с ревизией электрической части. После режима большой течи необходима комплексная ревизия машины.</p> <p>Управление перегрузочной машиной осуществляется дистанционно или автоматически. Машина рассчитана на землетрясение 9 баллов по шкале MSK-64.</p> <p>Срок службы - 30 лет</p> <p>2. Основные технические данные</p> <p>Скорость передвижения моста, м/мин от 0,3 до 16,3</p> <p>Рабочий ход, мм 20630,8</p> <p>Скорость передвижения тележки, м/мин от 0,3 до 10,0</p> <p>Рабочий ход тележки, мм 5542,4</p> <p>Скорость подъема штанги, м/мин от 0,3 до 9,68</p> <p>Грузоподъемность, кг не более 2300</p> <p>Точность наведения машины, мм ± 3</p> <p>3. Материал</p> <p>Сборка</p> <p>4. Комплектность</p> <p>В комплект оборудования входят:</p> <p>мост I шт.</p> <p>тележка I шт.</p> <p>штанга рабочая 2 шт.</p> <p>штанга телевизионная I шт.</p> <p>путь рельсовый I компл.</p> <p>токоподвод моста I компл.</p> <p>шкаф I шт.</p>						

Номер позиции по Перечню	Наименование оборудования Краткая характеристика	Кол-во (шт.) масса (т) на блок				Страна- изго- тови- тель	Техдокументация, разработанная в специализиру- ющихся странах (черт./л/у)
		1-й	2-й	3-й	4-й		
	телевизионная аппаратура		2	компл.			
	система управления		1	компл.			
	электрооборудование		1	компл.			
	устройство для загрузки гермопеналов в транспортный контейнер		1	компл.			
	специнструмент и принадлежности		1	компл.			
	запасные части		1	компл.			
	Примечание. Комплектность и технические данные уточняются при согласовании контракта						

199
84
2. 1999