

Протокол
проверки работоспособности датчиков контроля вибрации лобовых частей обмотки
статора турбогенератора ТВВ-1000-2/27 ТЗ ст №1 зав № 18084
АЭС Бушер в ППР-2021

АЭС «Бушер»

29.04.2021

В период проведения ППР-2021 с выводом ротора блока №1 АЭС Бушер, специалистами АО «Силовые машины» совместно со специалистами ОЭО АЭС Бушер выполнены работы по проверке работоспособности датчиков контроля вибрации лобовых частей обмотки статора турбогенератора типа ТВВ-1000-2/27 ТЗ, после замены неисправных датчиков (№14,15,17).

Нумерация датчиков согласно ОБС.327.485 «Установка датчиков вибрации». Критерии проверки работоспособности датчиков в соответствии с инструкцией ОБС.478.425 ПМ:

для датчиков FOA-200:

- Значение сопротивления между клеммой 3 и наружной поверхностью разъема кабельного акселерометра более 10 МОм;
- Подано питание на датчик от системы СКВ, напряжение между контактами 1 и 3 составило 24В;
- Выходное напряжение между контактами 3 и 4, и 3 и 2 в диапазоне 5,5-7,0 В;
- Значение сопротивления между преобразователями датчиков и заземлением распределительной коробки не более 0,1 Ом

для датчиков ICPW355B03:

- Значение сопротивления между экраном кабеля и наружной поверхностью корпуса акселерометра более 10 МОм;
- Подано питание на датчик от системы СКВ;
- Выходное напряжение между контактами 1 и 2 в диапазоне 10-12 В.

Результаты проверки датчиков приведены в таблице 1.

таблица 1

Измерение падения напряжения на датчиках контроля вибрации.

№ канала	датчики ICP W355B03		№№ датчика / канала		Питание датчика. контакты 1-3, В	датчики FOA-200	
	Напряжение канала по постоянному току		№д	№к		Напряжение канала по постоянному току	
	Допустимый диапазон, В	Результаты измерений, В				Допустимый диапазон, В	Результаты измерений, В
1	10-12	11,0	11	1	24	5,5-7,0	6,1
2		10,9		2			6,0
3		11,0	12	3			5,9
4		11,0		4			6,0
5		10,9	13	5			6,3
6		11,2		6			6,2
7		11,4	14	7			6,0
8		11,9		8			5,9
9		10,7	15	9			6,0
10		10,9		10			6,0
11		10,9	16	11			5,9
12		10,9		12			6,0
			17	13		5,9	
				14		5,9	

Заключение.

Все датчики контроля вибрации лобовых частей обмотки статора находятся в исправном состоянии.

От АО «Русатом сервис»:

Специалист



Е. Н. Репин

От АЭС «Бушер»:

Начальник участка ВМ ОЭО ВПП



К. Кавуси

Инженер по генераторам УВМ ОЭО ВПП

Э. Хосейнежад

От АО «Силовые машины»:

Руководитель работ



А. В. Леонов

Ведущий инженер



А. В. Далинкин

Протокол
по определению и отстройке собственных частот
лобовых частей обмотки статора турбогенератора
ТВВ-1000-2/27 ТЗ зав. № 18084 бл. №1 ВНРР.

г. Бушер

04.05.2021

В период с 20.04 по 04.05.2021 г при проведении капитального ремонта в ППР-2021, блока №1 АЭС Бушер специалистами АО «Силовые машины» определены собственные частоты шин соединительных и шинодержателей. Результаты итоговых измерений приведены в таблице 1.

Для выполнения отстройки С6Л в зону наконечника шины установлено 12 кг медных пластин, результаты измерений составили:

Точка	15.03.21 до разизолировки	20.04.21 После сборки КВ до изолировки	20.04.21 После сборки КВ до изолировки Груз 12 кг	01.05.2021 После изолировки КВ Груз 12 кг
	Гц	Гц	Гц	Гц
С6Л(А)	109	105	18	19
С6Л(Т)	23	24	23	23
С6Л(В)	23	23	23	23

Для выполнения отстройки 1С2 в зону прямолинейного участка установлен СТЭФ-груз (2 планки) массой 4,65кг (рис 1), результаты измерений составили:

Точка	15.03.21 до разизолировки	20.04.21 После сборки КВ до изолировки	27.04.21 После сборки КВ до изолировки (СТЭФ-груз 2 планки массой 4,65кг)	01.05.2021 После изолировки КВ (СТЭФ-груз 2 планки массой 4,65кг)	04.05.2021 После изолировки КВ (СТЭФ-груз 2 планки массой 4,65кг установлен на клей)
	Гц	Гц	Гц	Гц	Гц
1С2(А)	115	108	87,5	94	88
1С2(Т)	175	23	144	23	26

Для выполнения отстройки 2С1 в зону прямолинейного участка установлен СТЭФ-груз (4 планки, рис 2) массой 5,00кг.

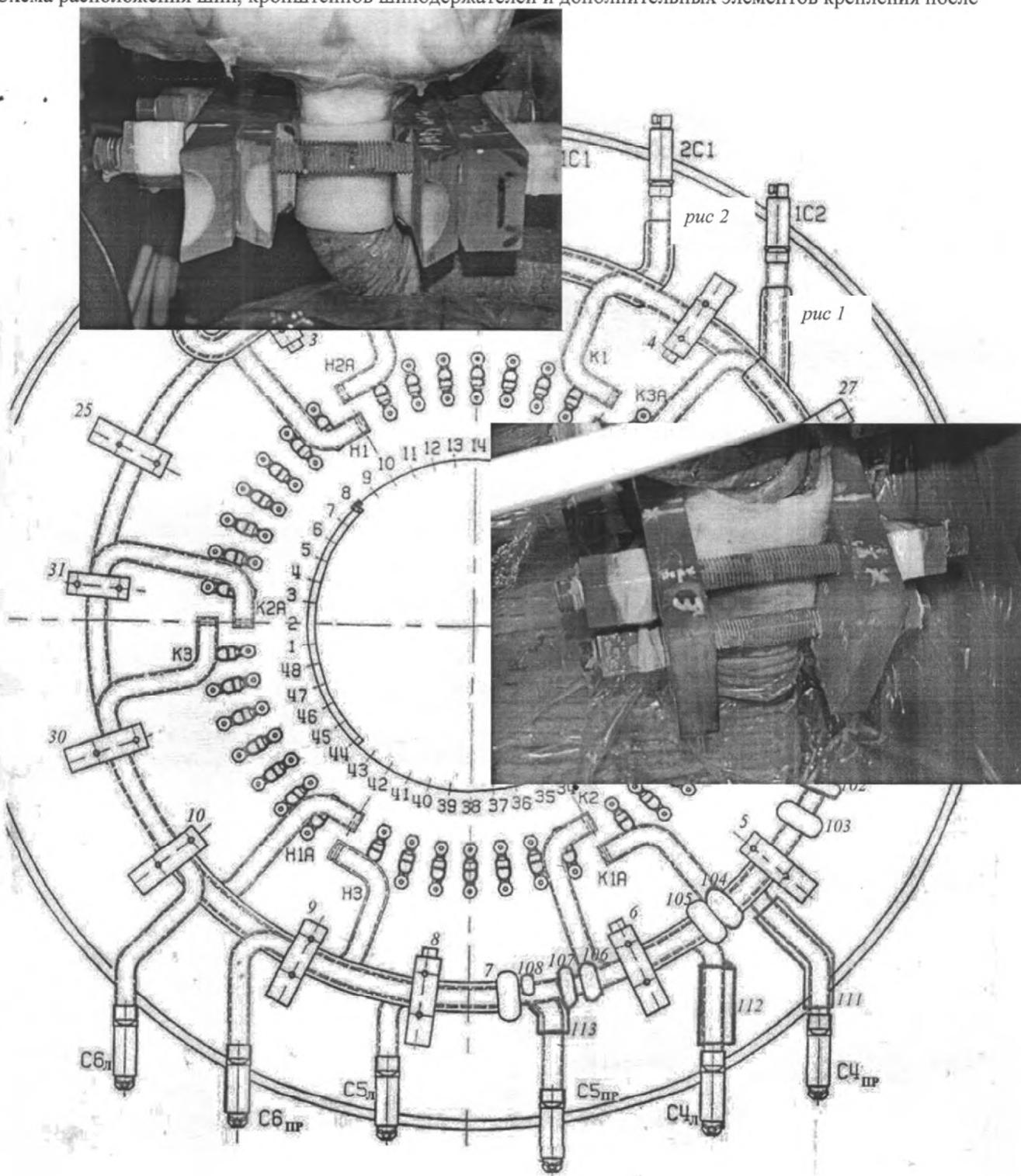
Точка	15.03.21 до разизолировки	20.04.21 После сборки КВ до изолировки	01.05.2021 После изолировки КВ	04.05.2021 После изолировки КВ СТЭФ-груз 4 планки массой 5,00кг, установлен на клей.
	Гц	Гц	Гц	Гц
2С1(А)	89	87	98	66
2С1(Т)	146	62	151	66

Работы проводились при демонтированных газоохладителях, демонтированных наружных щитах и смотровых лючках в концевой части корпуса статора. Ротор заведен.

Фотографии установленных грузов, нумерация кронштейнов шинодержателей и дополнительных элементов крепления приведены на *рисунке 1*.

Выполнено измерение собственных частот элементов лобовых частей обмотки статора со стороны возбудителя (шин соединительных и кронштейнов шинодержателей) виброизмерительным прибором «АГАТ» согласно «Методике ОБС.477.876». Результаты сопоставления измерений текущего состояния с состоянием до изолировки концевых выводов и до установки дополнительных грузов приведены в *таблице 1*.

Схема расположения шин, кронштейнов шинодержателей и дополнительных элементов крепления после



Сравнительная таблица собственных частот
линейных и нулевых шин соединительных и шинодержателей

Таблица 1

Точка	23.03.2019	15.03.2021 До разизолировки КВ	20.04.2021 До изолировки КВ	01.05.2021 После изолировки КВ	04.05.2021 Итог
	собств. частота, Гц	собств. частота, Гц	собств. частота, Гц	собств. частота, Гц	собств. частота, Гц
2С2(А)	55	70	133	21	21
2С2(Т)	30	28	26	26	26
1С3(А)	185	182	183	142	142
1С3(Т)	35	31	30	33	33
2С3(А)	190	188	183	188	188
2С3(Т)	270	268	270	276	276
1С1(А)	140	222	124	141	141
1С1(Т)	45	146	39	44	44
2С1(А)	70	89	87	98	66
2С1(Т)	150	146	62	151	66
1С2(А)	35	115	108	94	88
1С2(Т)	25	175	23	23	26
3	70	70	69	69	69
4	120	120	204	203	203
5	80	75	76	77	77
6	155	480	171	164	164
7	80	90	75	78	78
8	145	140	76	143	143
9	75	71	73	80	80
10	80	81	21	81	81
С5П(А)	120	118	117	118	118
С5П(Т)	50	118	26	27	27
С4П(А)	20	75	57	16	16
С4П(Т)	30	23	20	20	20
С4П(В)	30	23	20	77	77
С4Л(А)	70	87	80	186	186
С4Л(Т)	30	23	28	21	21
С4Л(В)	89	89	89	89	89
С5Л(А)	40	32	36	29	29
С5Л(Т)	50	27	22	29	29
С5Л(В)	145	140	52	143	143
С6П(А)	25	25	21	19	19
С6П(Т)	30	23	24	24	24
С6П(В)	85	71	82	80	80
С6Л(А)	25	109	105	19	19
С6Л(Т)	30	23	24	23	23
С6Л(В)	85	23	23	23	23

От АЭС «Бушер»:

Инженер по генераторам УВМ ОЭО ВNPP



Э. Хосейнежад

От АО «Силовые машины»:

Руководитель работ



А.В. Леонов

Ведущий инженер



А.В. Далинкин

Специалист РАС

Релин Е.