



**Т,ехнологии ремонта с использованием сварки
разнородных сварных соединений узла крепления
коллектора к парогенераторам ВВЭР-
440,использованная при ремонте на ААЭС**

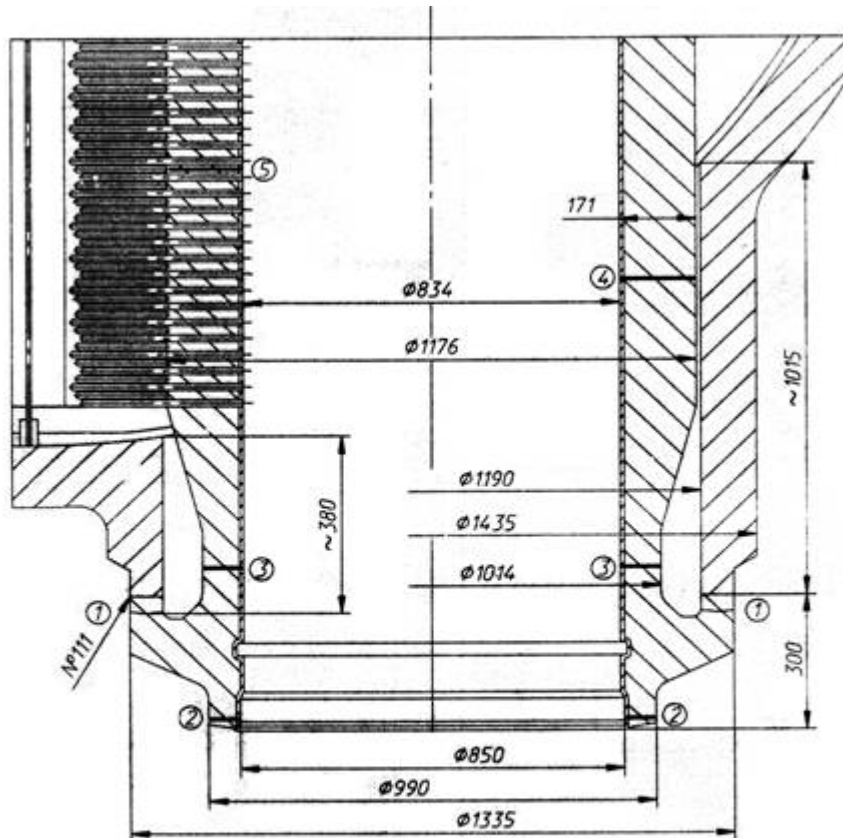
Зав.лабораторией АО «НПО ЦНИИТМАШ» Ходаков В.Д.

1. Конструкция швов №23

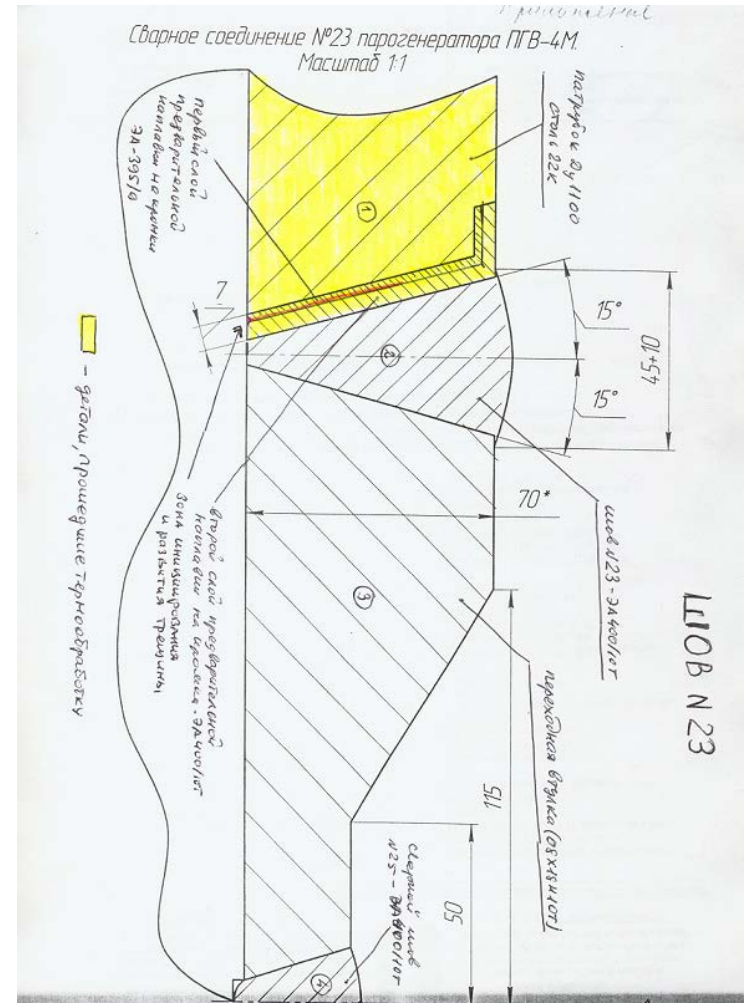
2ПГ-4 Шов№23Г

Кольская АЭС

Узел крепления коллектор – парогенератор



- 1-1 сечение, в котором зафиксированы повреждения;
- 2-2 сечение ГЦТ;
- 3-3 сечение коллектора;
- 4-4 коллектор, неперфорированная часть;
- 5-5 коллектор, перфорированная часть.



Вырезка темплета для исследований характера и причин повреждения шва №23

Вырезка дефектного участка

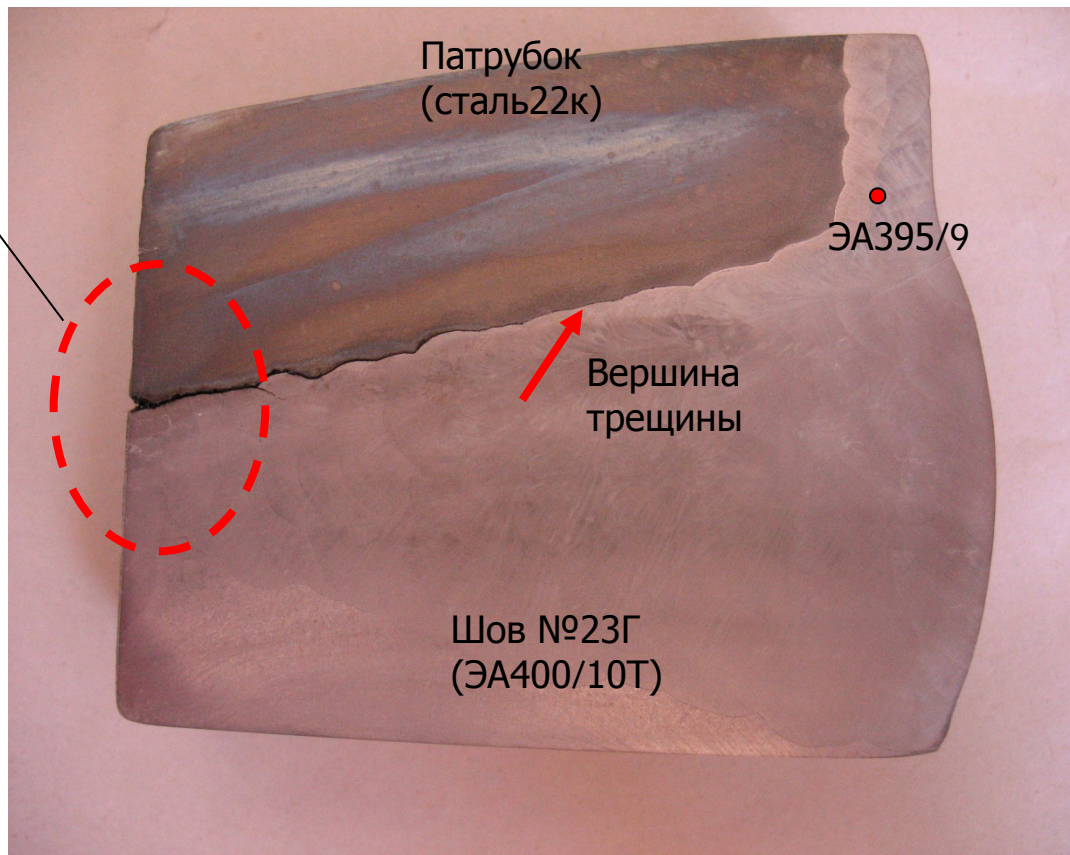


Вырезанный темплет для исследований



Макрошлиф сварного соединения №23Г ПГВ-440

Зона
инициирования
трещины

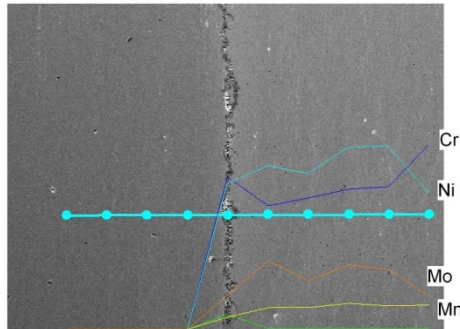
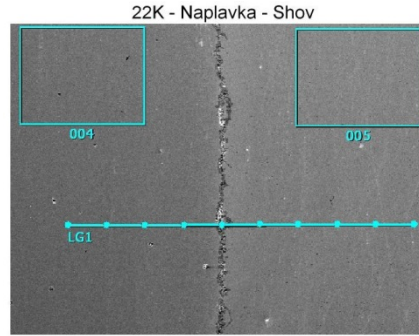


Исследование характера и причин повреждений (шов №23 ПГВ 440)

Вырезанный темплет

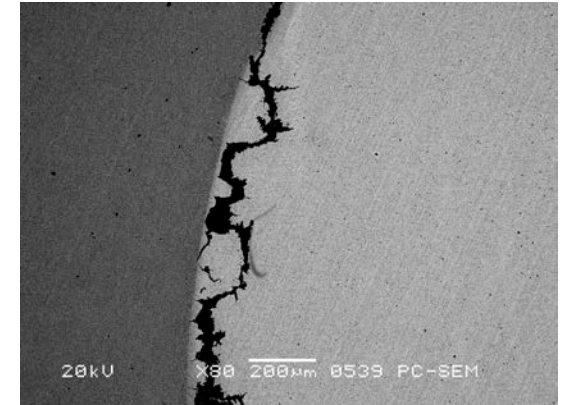


Распределение элементов вблизи линии сплавления



Memo	O	Al	Cr	Mn	Fe	Ni	Mo	Total(mass%)
004			10.24	1.78	100.00	15.39	4.15	100.00
005					68.46			100.00
0.000 mm					100.00			100.00
0.079 mm					100.00			100.00
0.157 mm					100.00			100.00
0.236 mm					100.00			100.00
0.315 mm	36.46	1.47	14.75	1.23	28.63	14.15	3.31	100.00
0.393 mm			11.87	2.10	63.64	15.79	6.60	100.00
0.472 mm			12.65	2.03	65.67	14.99	4.66	100.00
0.551 mm			13.47	2.48	60.30	17.55	6.21	100.00
0.629 mm			13.72	2.21	60.63	17.68	5.75	100.00
0.708 mm			17.76	2.34	63.73	13.04	3.14	100.00

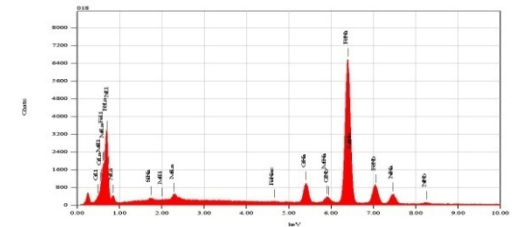
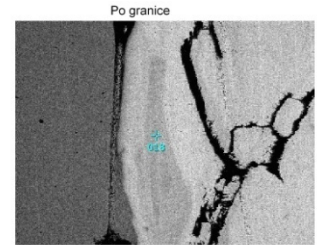
Зона трещины (микрорентгеноспектральный анализ)



Макроструктура трещины в сварном соединении

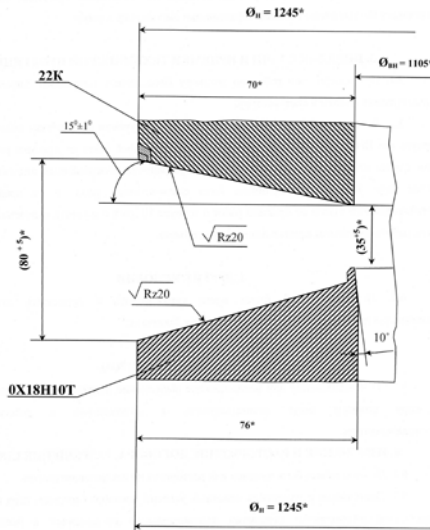


Химический состав мартенситного включения

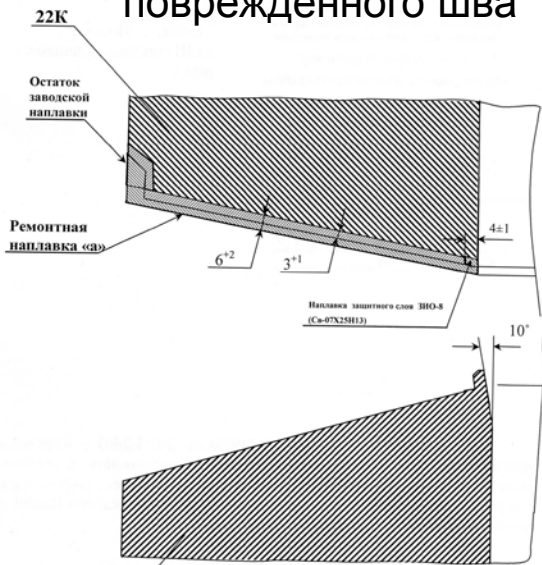


Memo	Si	Cr	Mn	Fe	Ni	Mo	Total(mass%)
018	0.35	6.39	1.60	80.21	8.89	2.57	100.00

Технология ремонта шва №23

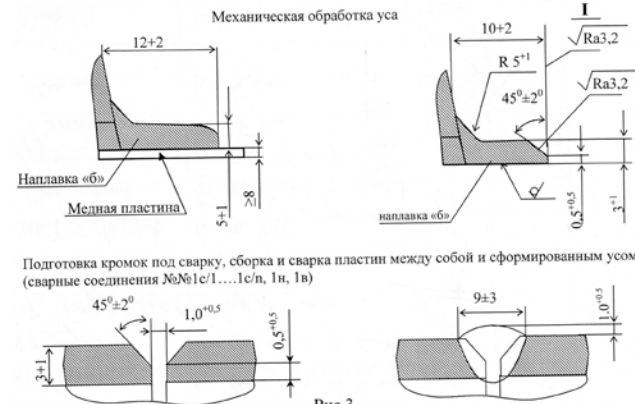
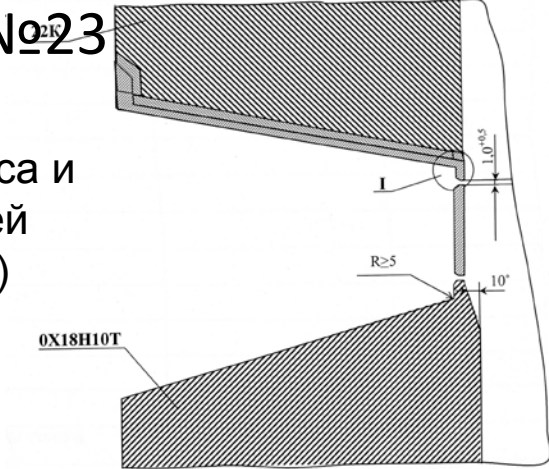


1. Кольцевая вырезка поврежденного шва

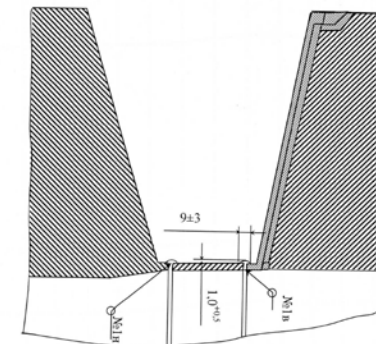
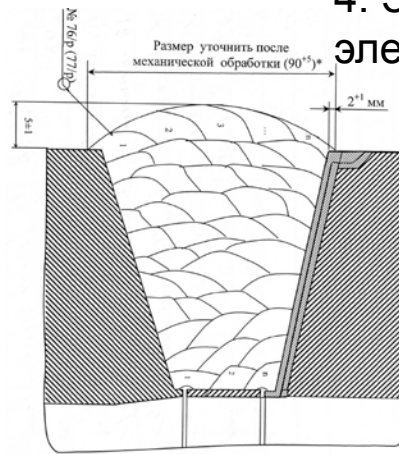


2. Предварительная наплавка на кромку ЭА395/9 + ЭА400/10Т с последующей термообработкой

3. Восстановление уса и варка формирующей подложки (пластины)
(АрДС с присадкой Св-04Х19Н11МЗ)



4. Заполнение разделки (РДС, электроды ЭА-400/Т)



8. Ремонт узла крепления коллекторов к парогенератору с использованием ручной сварки

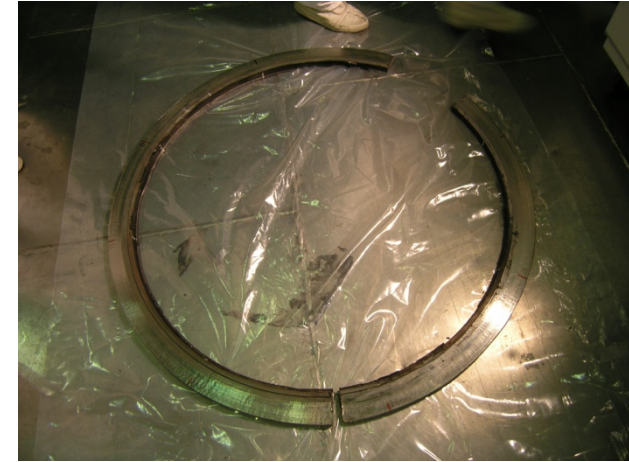
Установка трубореза



Вырезка дефектного участка



Кольцевая вырезка шва



Наплавка кромок



Заварка разделки



Заваренная выборка



Вырезанный дефектный шов



13. Капиллярный контроль кромок

2007_09_15

CH2

00:00:07



Предварительная наплавка (первый слой)

2007_09_15

CH2

17:00:09

Вварка формирующей пластины

2007_09_26

CH2

00:50:04

17. Капиллярный контроль корня шва



2007_09_26

CH2

05:48:34

Заваренный шов



2007_10_02

CH2

00:52:34

29. Сварочный комплекс для ремонта шва №23 (Кольская АЭС).

