



**АО «Группа Машиностроительных Заводов
«ХИММАШ»**

**Экспериментальная отработка технологии
ремонта сварного соединения №111
парогенератора ПГВ-1000М с применением
комплекса специального оснащения на
Нововоронежской АЭС**

Основные цели разработки комплексов специального оснащения (КСО)

Обеспечение высокого качества ремонта в соответствии с ПН АЭ и НТД РОСЭНЕРГОАТОМ

Снижение трудоемкости и продолжительности ремонтных работ

Уменьшение времени пребывания ремонтного персонала в зоне радиационного воздействия

Основные задачи, решаемые в процессе создания КСО

Анализ особенностей повреждения, разработка ремонтных чертежей и проектного технологического маршрута

Разработка прогрессивной технологии ремонта на базе современного серийного оборудования ведущих производителей

Разработка специального монтажного оснащения для установки технологического оборудования на ремонтируемом объекте

Модернизация оборудования и разработка специальных компонентов КСО для расширения его технологических возможностей

Изготовление, комплектование и поставка серийных, специальных и модернизированных компонентов КСО

Участие в экспериментальной отработке технологии ремонта на объекте с применением КСО

Примеры повреждений сварного соединения №23 на парогенераторах ПГВ-440

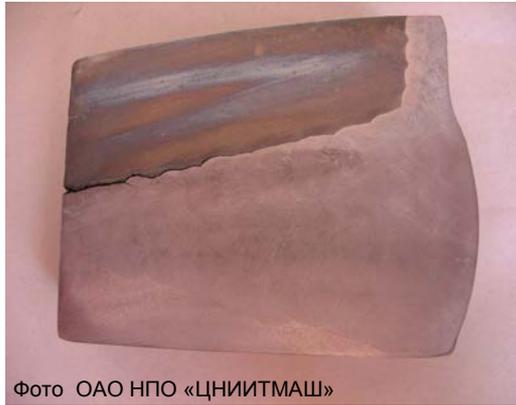
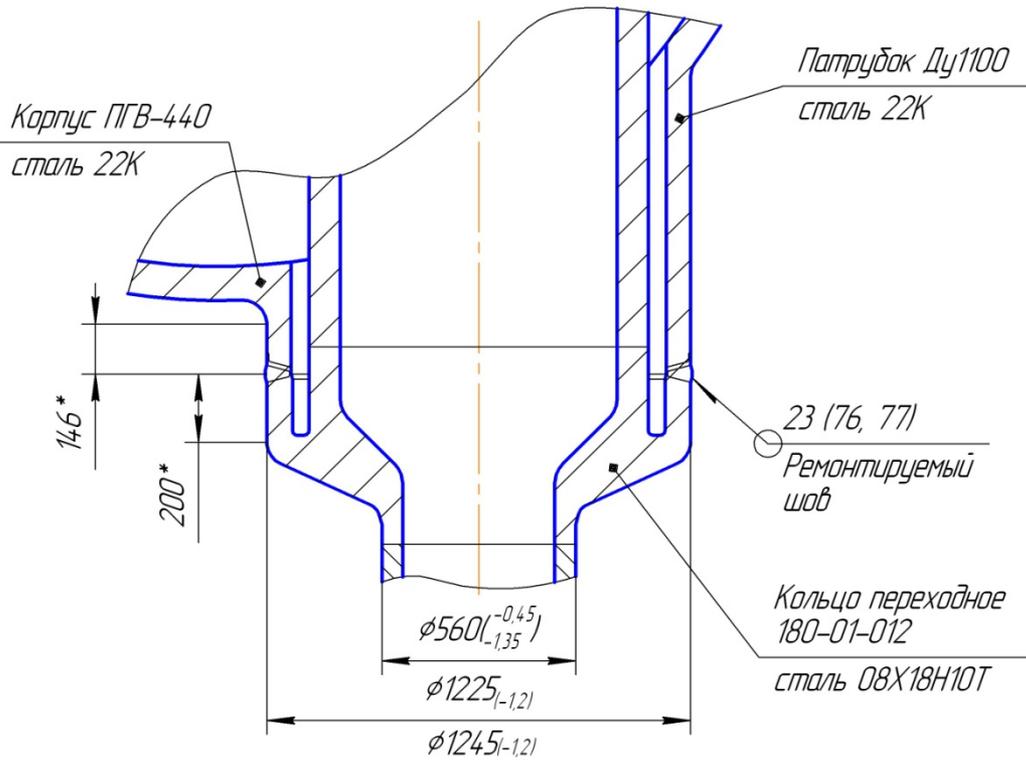
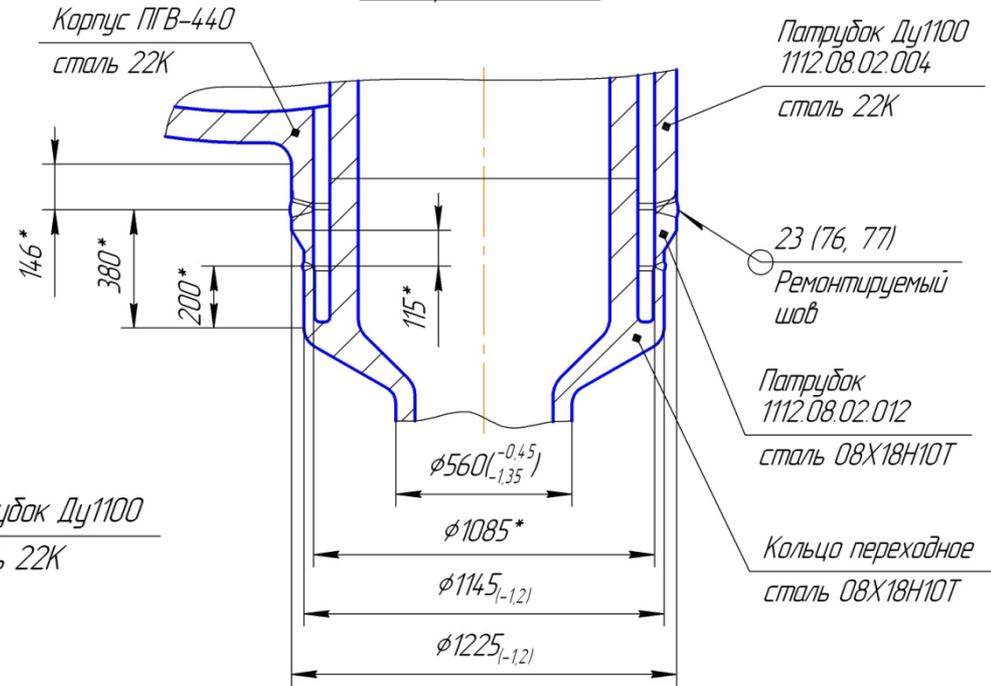


Фото ОАО НПО «ЦНИИТМАШ»

Кольская АЭС



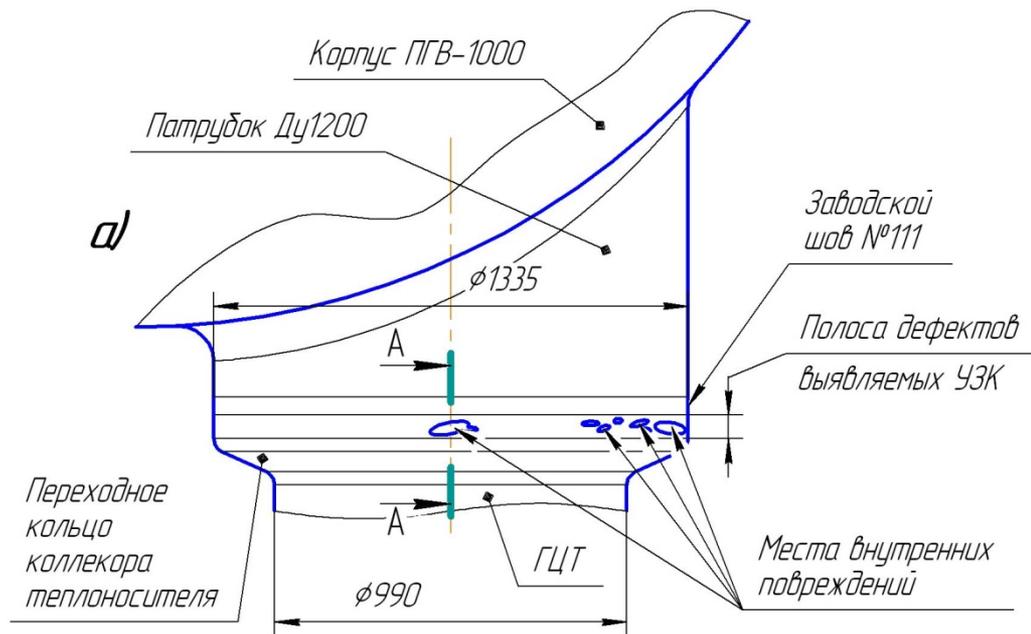
Нововоронежская АЭС



Примеры повреждений в зоне сварного соединения №111 на парогенераторах ПГВ-1000 в сравнении с повреждениями сварного соединения №23

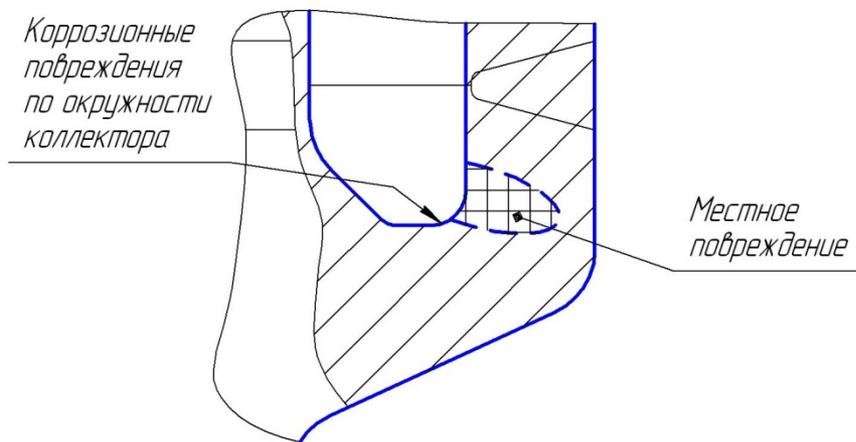


Коррозионные повреждения внутренней поверхности “кармана” на переходном кольце коллектора ПГВ-1000

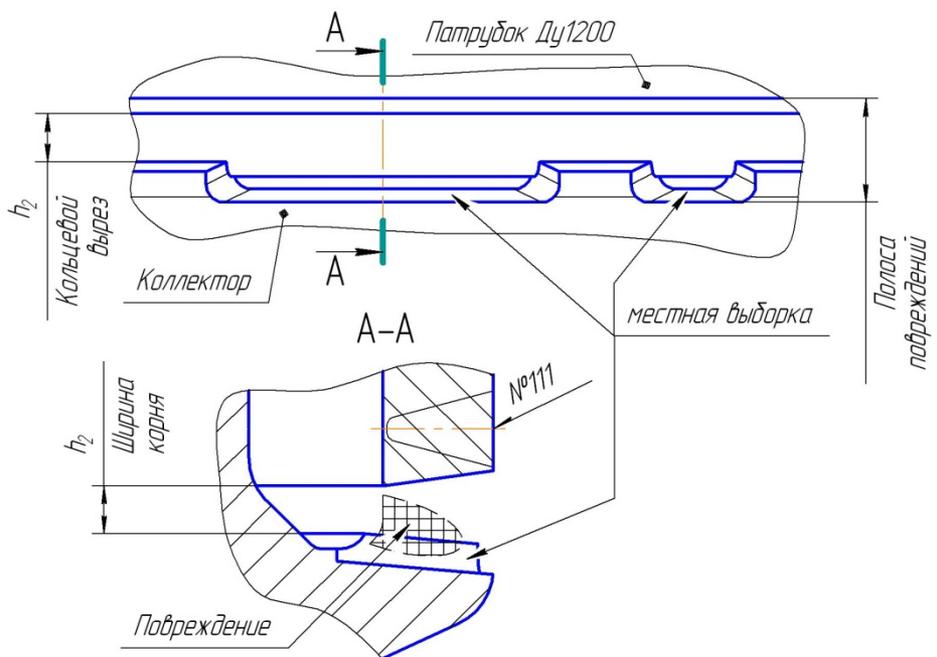
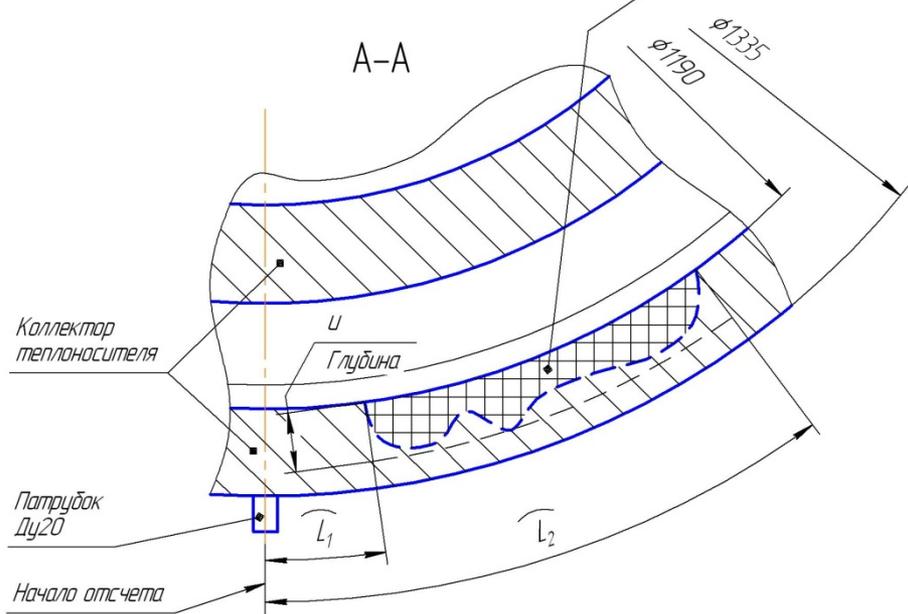
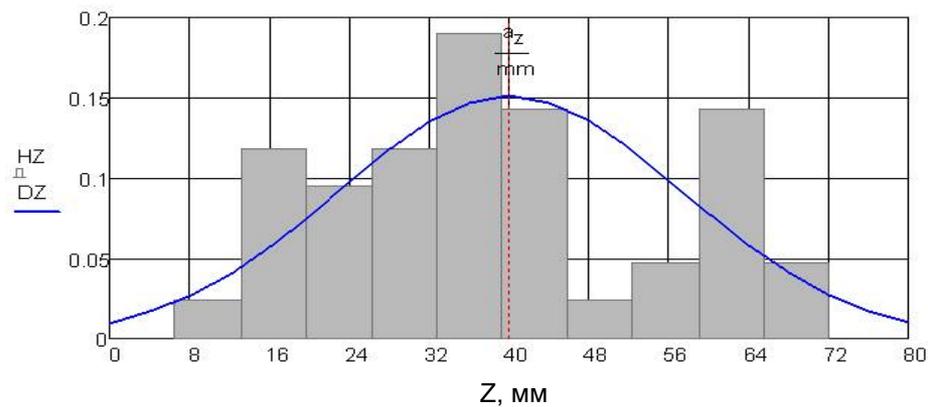
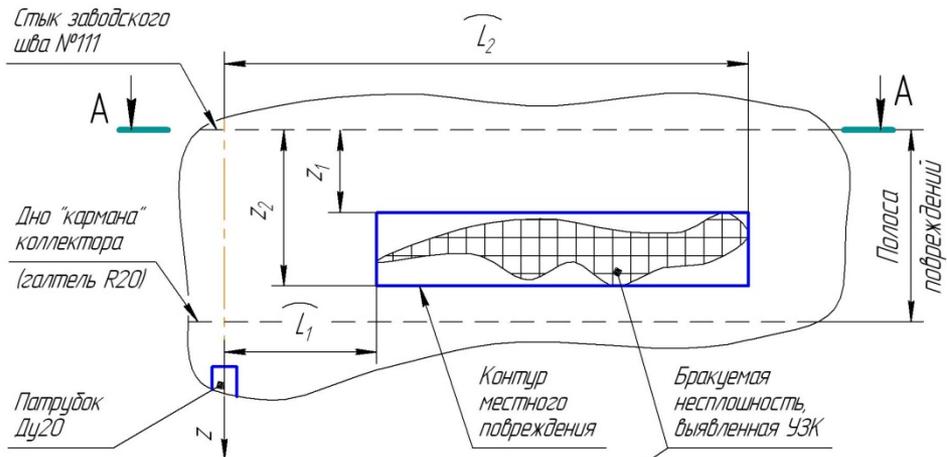


б)

A-A



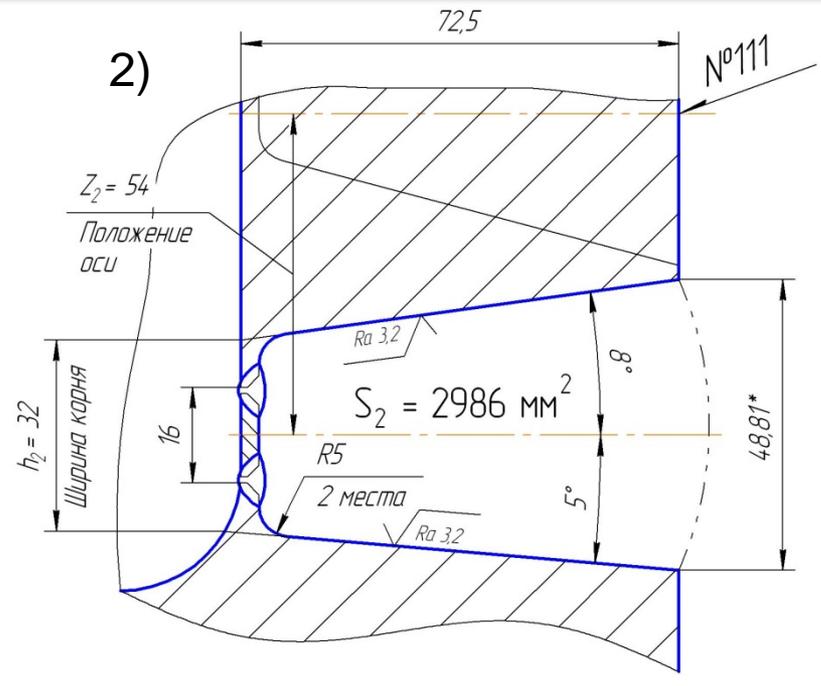
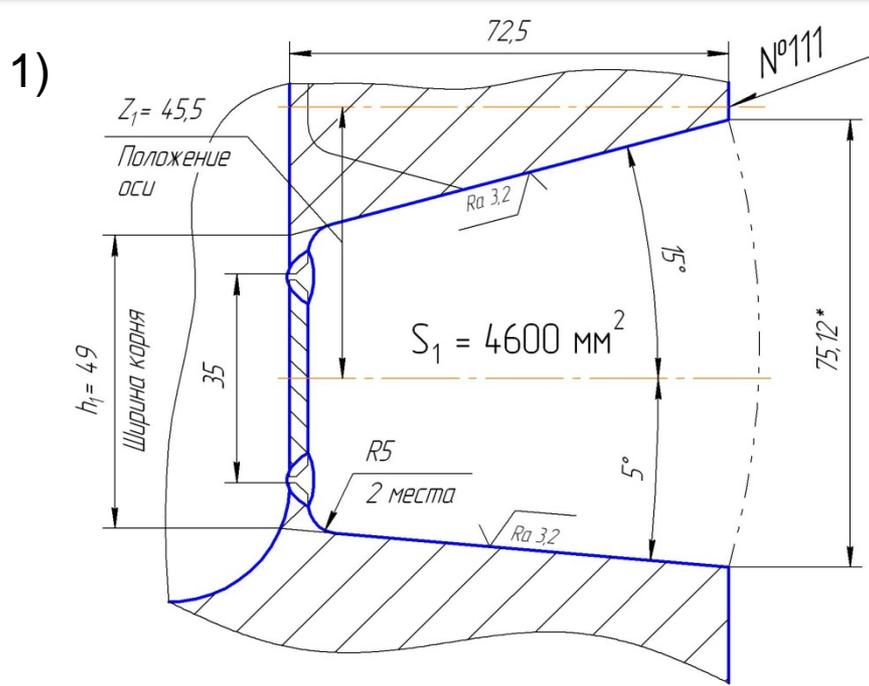
Анализ геометрии повреждений в зоне сварного соединения №111 на парогенераторах ПГВ-1000М и принципы проектирования рациональной ремонтной разделки



Описание размерных характеристик местных повреждений

Принципы проектирования ремонтной разделки

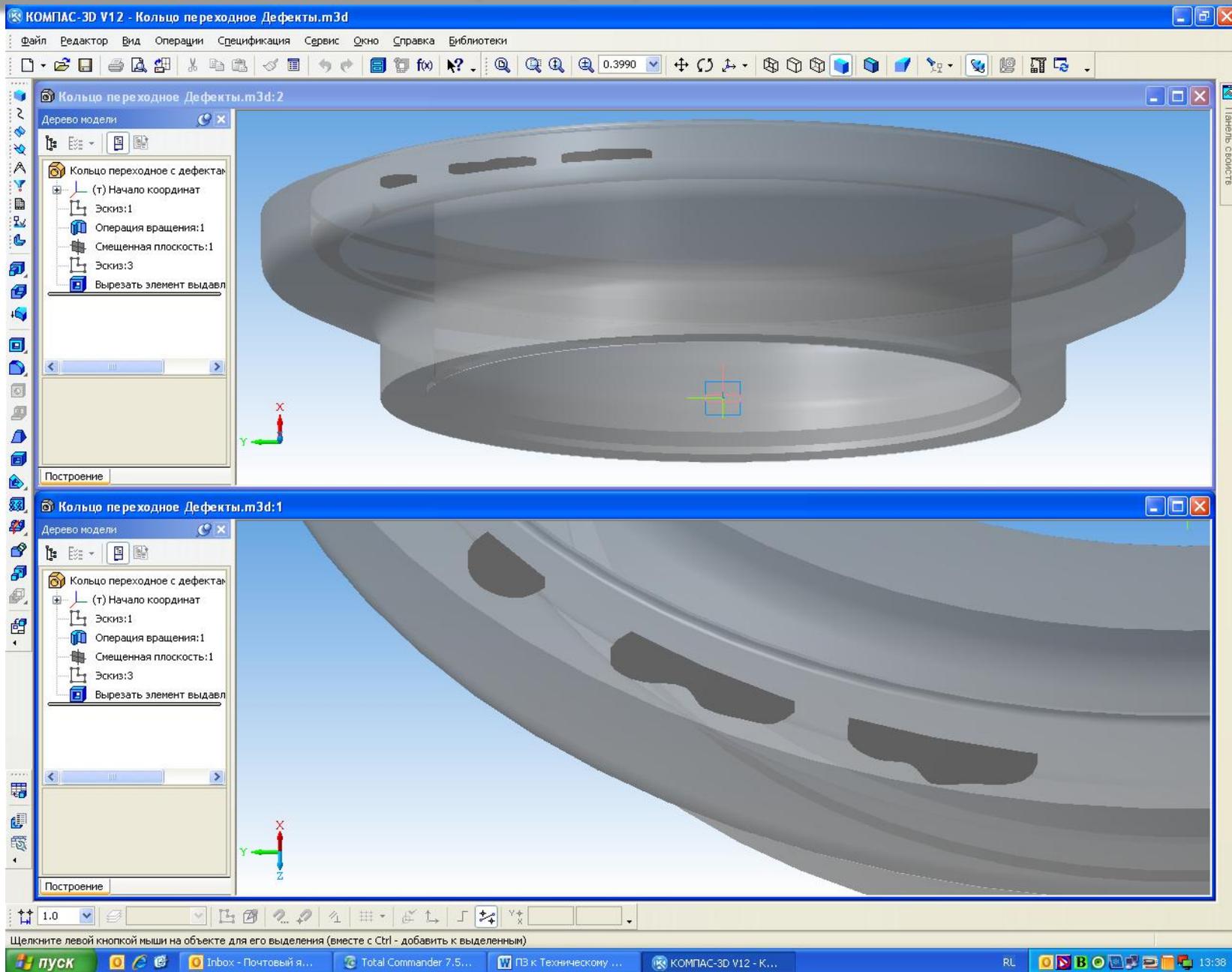
Анализ геометрии повреждений в зоне сварного соединения №111 на парогенераторах ПГВ-1000М и принципы проектирования рациональной ремонтной разделки



Наименование показателя	Исходная разделка (1)	Проектируемая разделка (2)	Направление проектных действий
Ширина профиля в корневом сечении, h , мм	49	32	Выбрать близкой к значению $2\sigma_z$
Положение оси от стыка заводского шва №111, Z , мм	45,5	54	Сместить ближе ко дну «кармана»
Углы раскрытия кромок, верх/низ, град	15 / 5	8 / 5	Выбрать близкими к характерным для «узкой» разделки
Площадь, мм^2	4600	2986	

Проектные цели и ограничения
Уменьшение объема вырезаемого металла.
Обеспечение доступа режущего инструмента для кольцевой механической обработки внутренних поверхностей.
Уменьшение усадки ремонтного шва

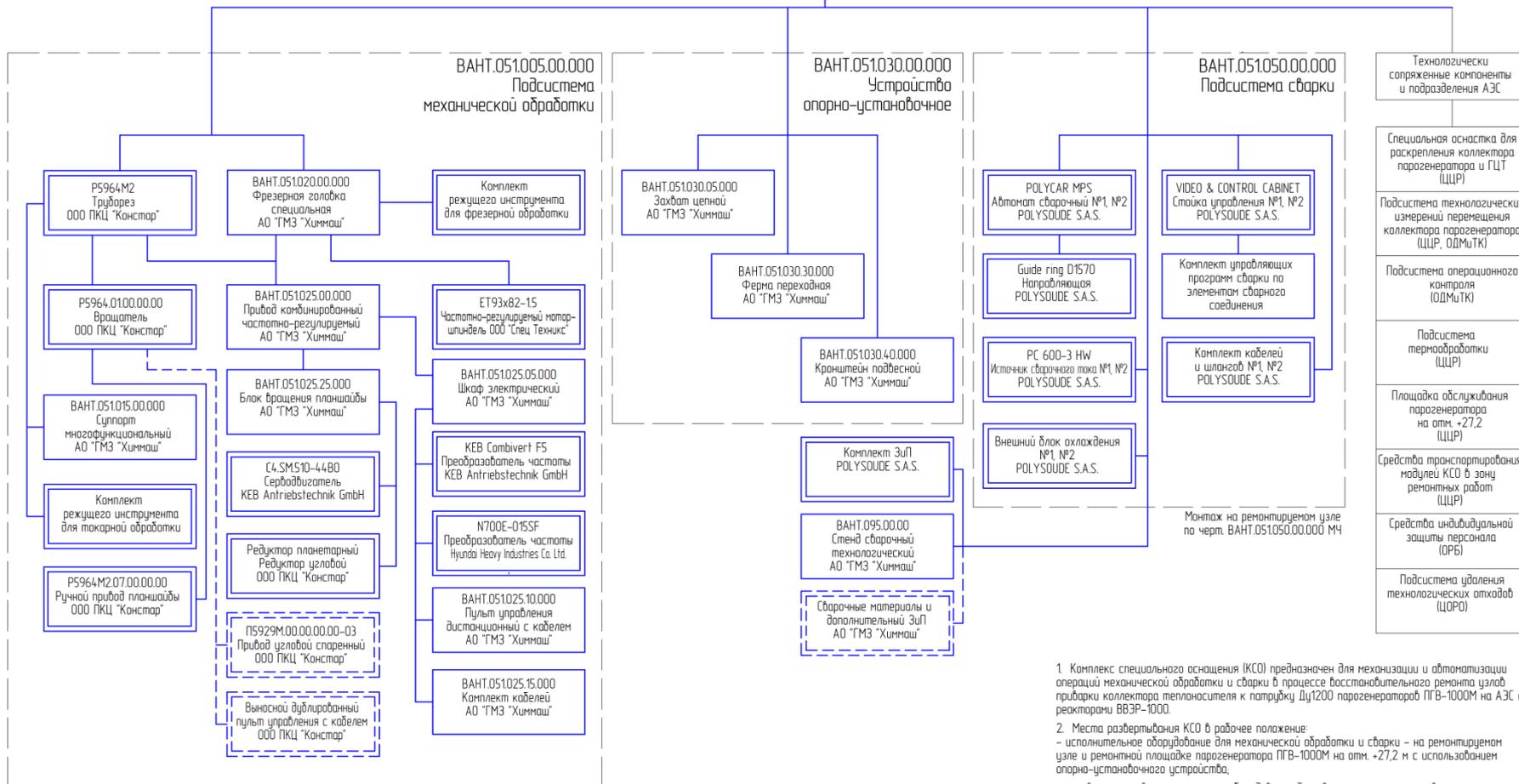
Пример моделирования геометрии местных повреждений в зоне сварного соединения №111 на парогенераторе ПГВ-1000М



Структура КСО ВАНТ.051.000.00.000 для ремонта узла приварки коллектора теплоносителя к патрубку Ду1200 парогенератора ПГВ-1000М

ВАНТ.051.000.00.000 Е1

ВАНТ.051.000.00.000
Комплекс специального оснащения
для механизированного ремонта узлов приварки коллектора теплоносителя
к патрубку Ду1200 парогенераторов ПГВ-1000М



Монтаж на ремонтируемом узле по черт. ВАНТ.051.005.00.000 М41 и ВАНТ.051.005.00.000 М42

Условные обозначения

- изделия, разработанные вновь.
- покупные изделия.
- изделия, примененные при необходимости

Применяемость вновь разработанных изделий 30%.

- Комплекс специального оснащения (КСО) предназначен для механизации и автоматизации операций механической обработки и сварки в процессе восстановительного ремонта узлов приварки коллектора теплоносителя к патрубку Ду1200 парогенераторов ПГВ-1000М на АЭС с реакторами ВВЭР-1000.
- Места развертывания КСО в рабочее положение:
 - исполнительное оборудование для механической обработки и сварки - на ремонтируемом узле и ремонтной площадке парогенератора ПГВ-1000М на отм. +27,2 м с использованием опорно-установочного устройства;
 - управляющее и вспомогательное оборудование для сварки - на посту управления на отм. +38,3 м (удаленно).

				ВАНТ.051.000.00.000 Е1		
Изм./Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.	Левдедов		5.12.2020		-	-
Проб.	Листопад		5.12.2020			
Т.контр.						
Н.контр.	Долгоз		5.12.2020			
Утв.	Листопад		5.12.2020			
Комплекс специального оснащения для механизированного ремонта узлов приварки коллектора теплоносителя к патрубку Ду1200 парогенераторов ПГВ-1000М Схема деления структуры				Лист	Листов	1
АО "ТМЗ "Химмаш"						
Копировал				Формат А2		

Перед. примеч.

Стор. №

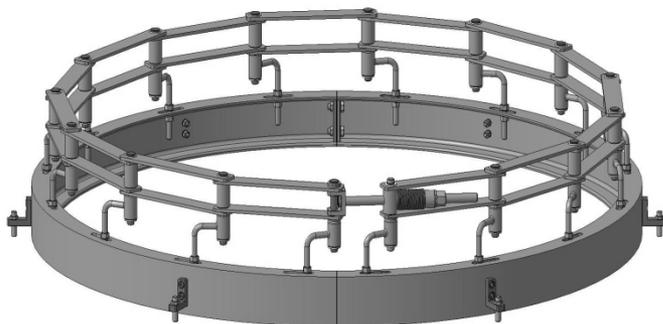
Лист. и дата

Взам. инв. №

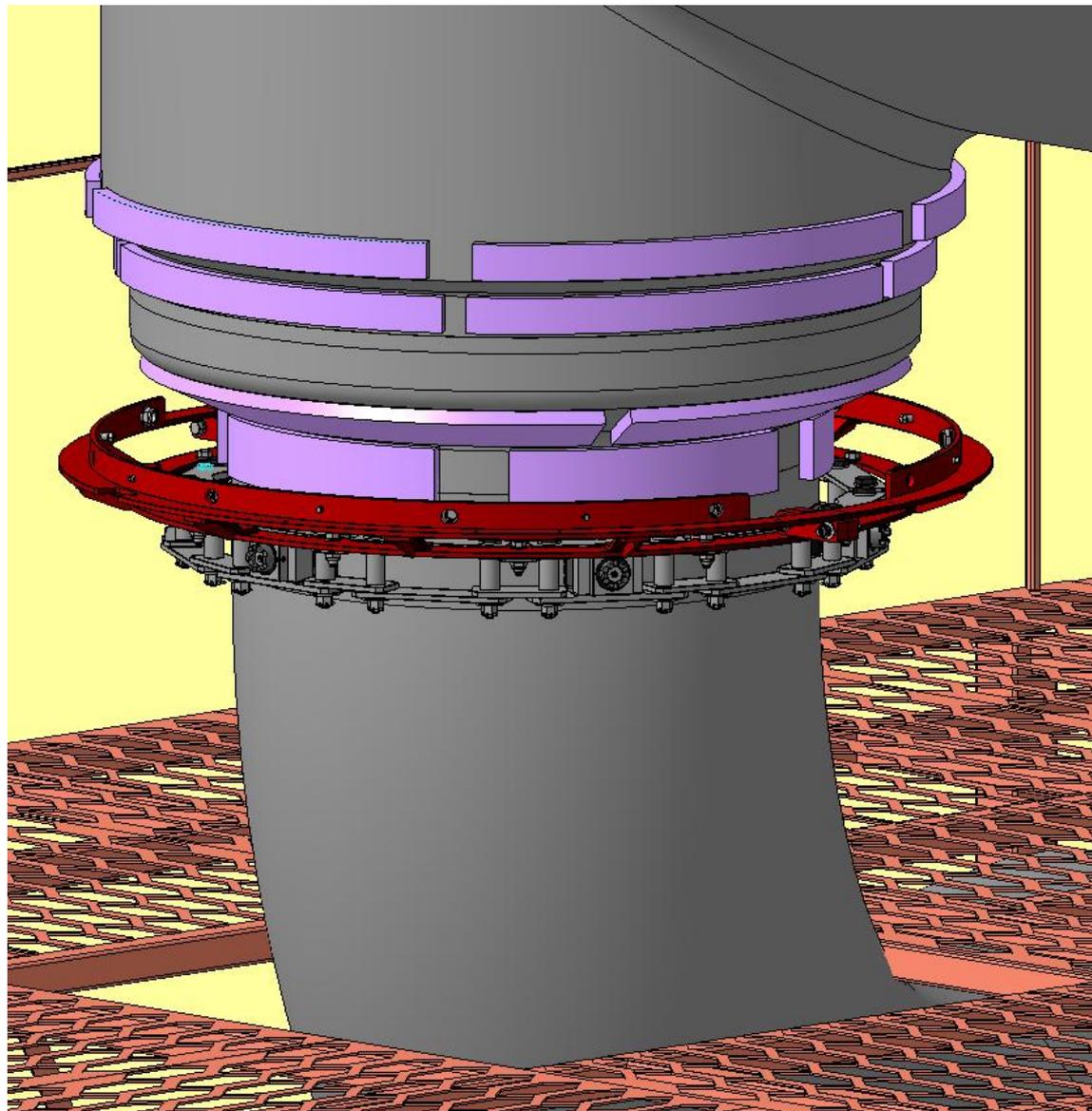
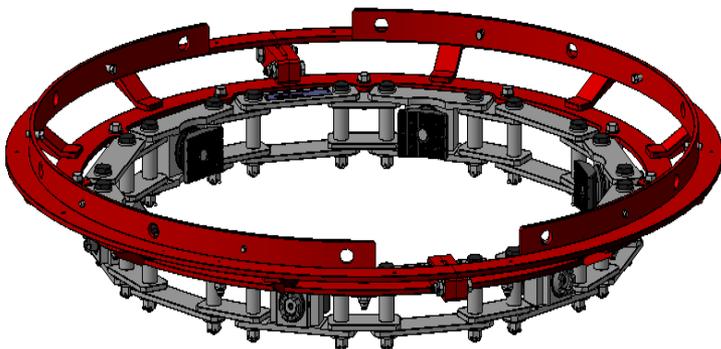
Инв. № подл.

Специальные средства АО «ГМЗ «ХИММАШ» для монтажа исполнительного оборудования КСО на ремонтируемых узлах приварки коллектора теплоносителя к патрубку парогенератора

Переходное устройство для монтажа сварочного оборудования на патрубках Ду1100 с различными наружными диаметрами $\varnothing 1225$ / $\varnothing 1245$ / $\varnothing 1145$ парогенератора ПГВ-440. (Ремонт сварного соединения №23)

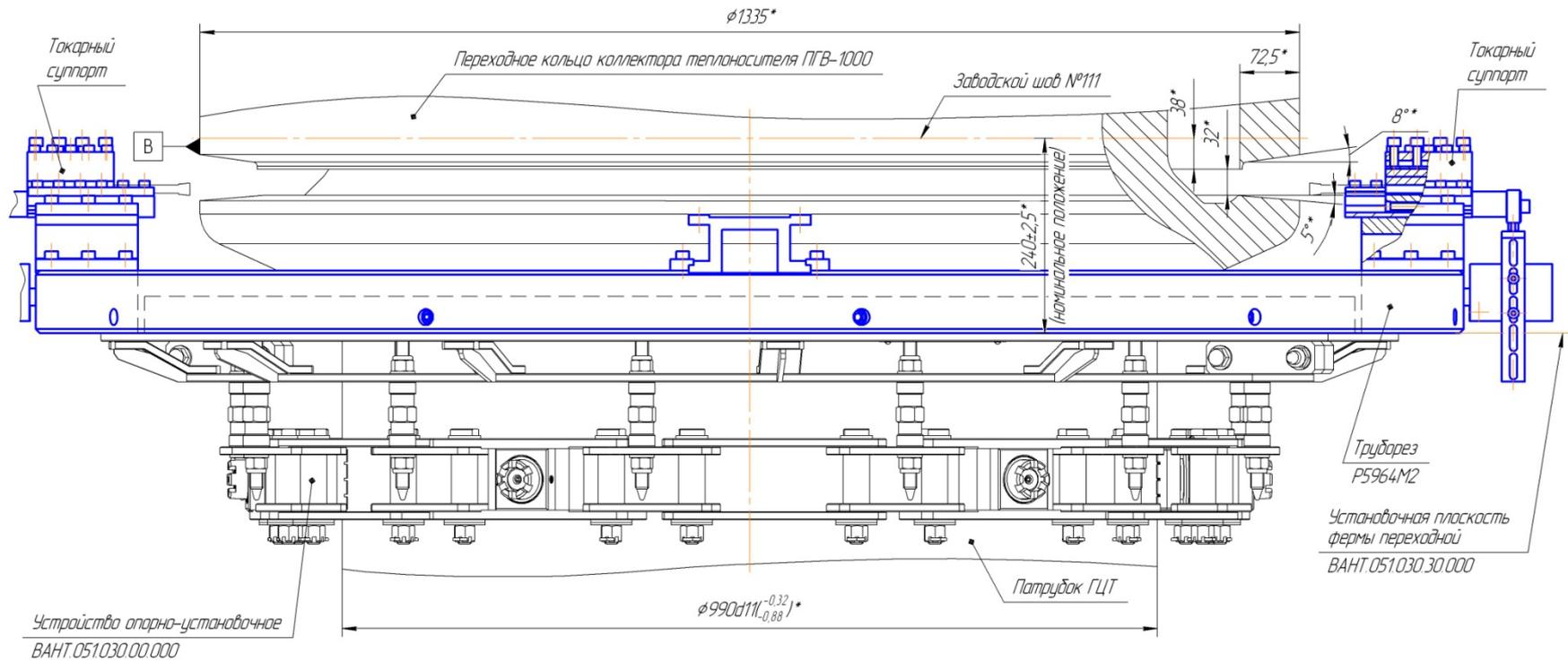


Опорно-установочное устройство для монтажа механообрабатывающего и сварочного оборудования на патрубке ГЦТ Ду850 с наружным диаметром $\varnothing 990$ парогенератора ПГВ-1000. (Ремонт в зоне сварного соединения №111)



Установка трубореза на опорно-установочном устройстве производства АО «ГМЗ «ХИММАШ»

ВАНТ.051.010.00.000МЧ1



- 1 * Размеры для справок
- 2 Крепление трубореза P5964M2 на опорно-установочное устройство согл черт ВАНТ.051.030.00.000 СБ
- 3 Размер Г обеспечивается предварительной установкой цепного захвата ВАНТ.051.030.05.000
- 4 Регулировать высоту установки трубореза, на расстояние +15, +30, -15, -30 мм от номинального положения согл черт ВАНТ.051.030.00.000 СБ

				ВАНТ.051.010.00.000МЧ1				
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата	Установка трубореза с токарными суппортами на опорно-установочное устройство Монтажный чертеж	Лист	Масса	Масштаб
Разраб	Власкин			21.05.13			450	1:5
Проб	Лебедев			21.05.13		Лист	Листов	1
Т.контр	Гришанов			21.05.13				
Н.контр	Комаров			21.05.13				
Утв	Лебедев			21.05.13				

Копировал

Формат А3

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Взам. инв. №

Инд. № дубл.

Подп. и дата

Инд. № подл.

Расширение технологических возможностей трубореза путем комплексирования со специальной фрезерной головкой для обработки зон местных повреждений

ВАНТ.051.010.00.000 МЧ2

Перед. примен.

Справка №

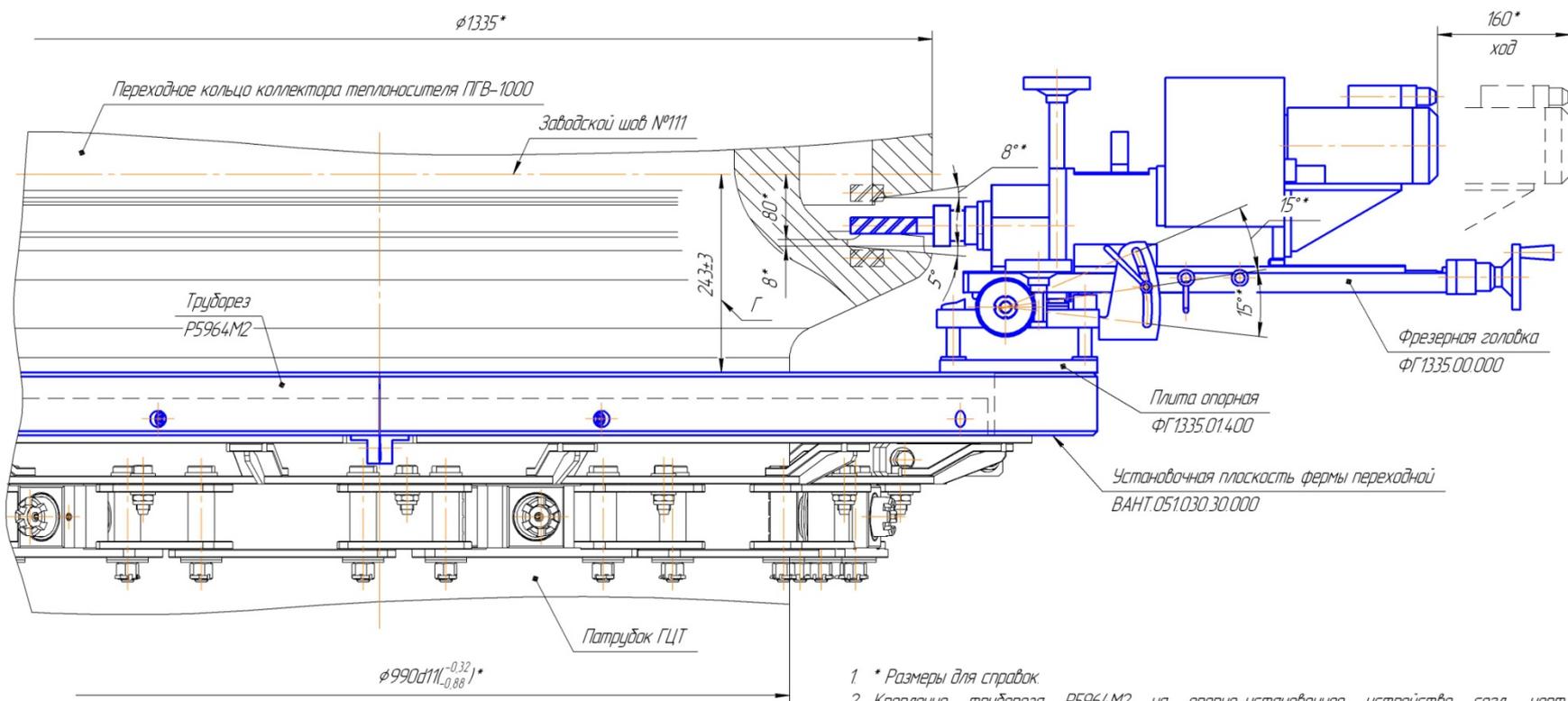
Подп. и дата

Изм. №

Взам. инв. №

Подп. и дата

Изм. №



1. * Размеры для справок.
2. Крепление трубореза Р5964М2 на опорно-установочное устройство согл. черт. ВАНТ.051030.00.000 СБ
3. Крепление фрезерной головки ФГ1335.00.000 на площадке трубореза Р5964М2 согласно черт. ФГ1335.014.000 СБ
4. Размер Г обеспечивается предварительной установкой цепного захвата ВАНТ.051030.05.000

				ВАНТ.051.010.00.000 МЧ2		
				Установка трубореза с фрезерной головкой на опорно-установочное устройство Монтажный чертеж		
Изм. Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист	Масса	Масштаб
Разраб.	Власкин		2105 Б		500	1:5
Проб.	Лебедев		2105 Б			
Т.контр.	Гришанов		2105 Б	Лист	Листов	1
И.контр.	Комаров		2105 Б	ЗАО "ТМЗ "Химмаш"		
Утв.	Лебедев		2105 Б			

Установка сварочного автомата POLYCAR MP S производства POLYSOUDE S.A.S. на опорно-установочном устройстве производства АО «ГМЗ «ХИММАШ»

Перв. примен.

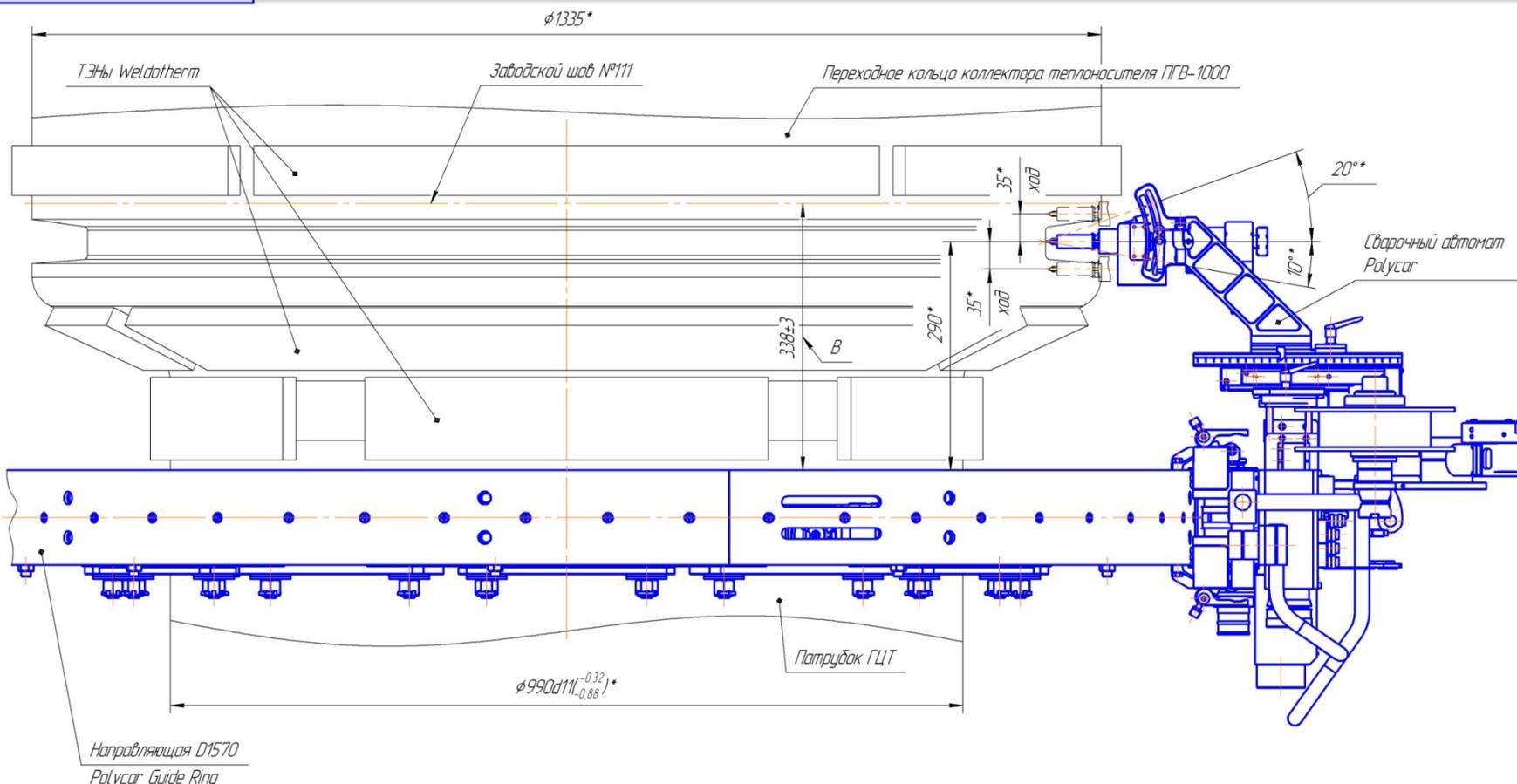
Справ. №

Подп. и дата

Взам. инв. № / Инв. № дубл.

Подп. и дата

Инв. № подл.



1. * Размеры для справок.
2. Размер В обеспечивается предварительной установкой цепного захвата ВАИТ.051030.05.000.

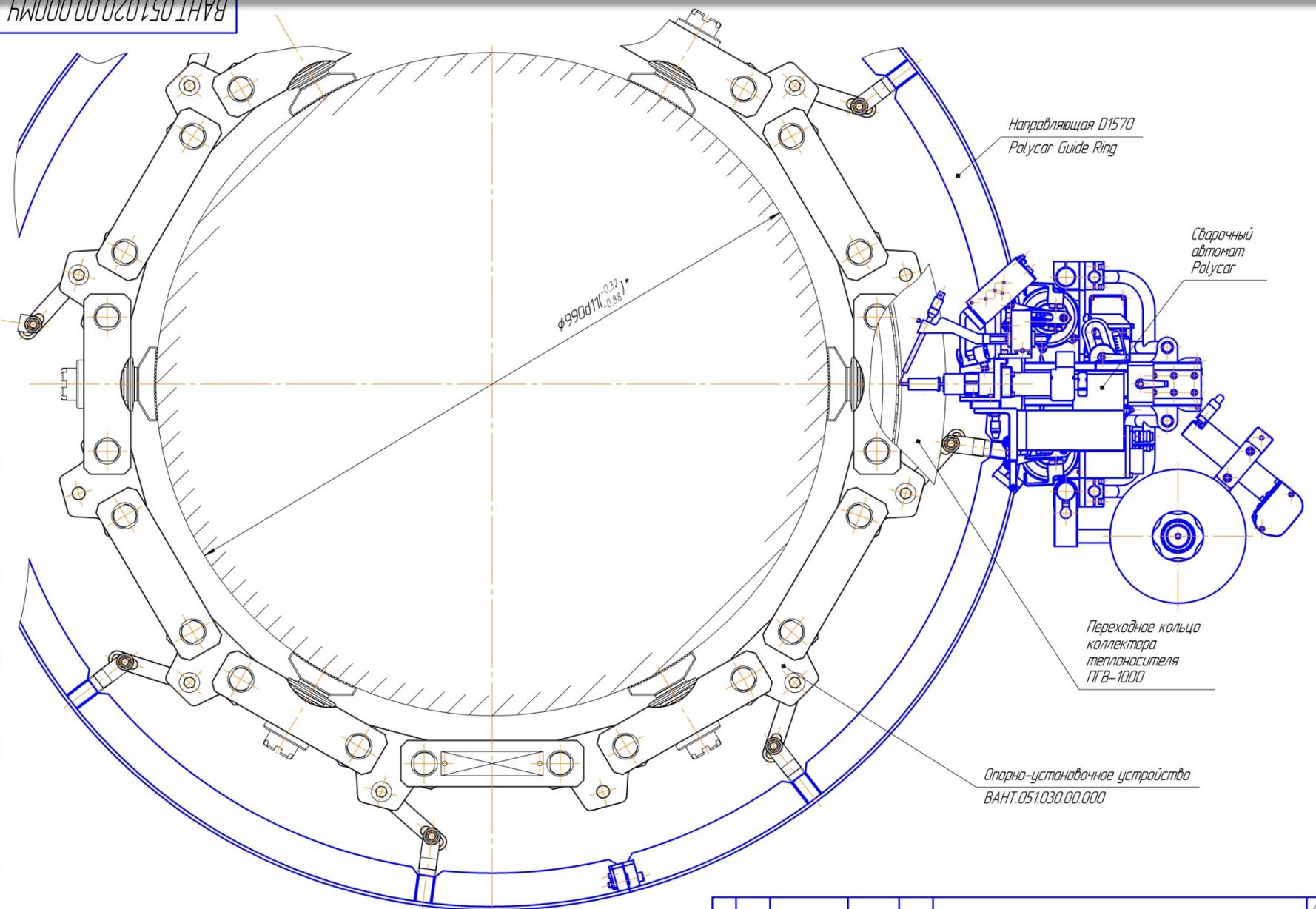
3. Направляющая D1570 Polycar Guide Ring устанавливается на опорно-установочное устройство согл. черт. ВАИТ.051030.00.000 СБ
4. Регулировать высоту установки направляющей D1570 Polycar Guide Ring, на расстояние +30 -30 мм от исходного размера В, проставками ВАИТ.051030.40.002 (см А-А).

				ВАИТ.051020.00.000МЧ				
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Установка сварочного автомата с направляющей D1570 на опорно-установочное устройство Монтажный чертеж	Лит	Масса	Масштаб
Разраб	Власкин			210513			200	1:5
Проб	Лебедев			210513		Лист	Листов 2	
Т.контр	Гришанов			210513				
Н.контр	Комаров			210513				
Утв	Лебедев			210513				
Копировал						Формат А3		

ЗАО "ГМЗ "ХИММАШ"

Установка сварочного автомата POLYCAR MP S производства POLYSOUDE S.A.S. на опорно-установочном устройстве производства АО «ГМЗ «ХИММАШ»

ВАНТ.051.020.00.000МЧ



Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам инд. №	Инд. № дробл.
Подп. и дата	

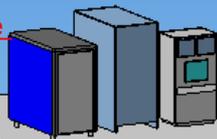
Изм.	Лист	№ докum.	Подп.	Дата

ВАНТ.051.020.00.000МЧ

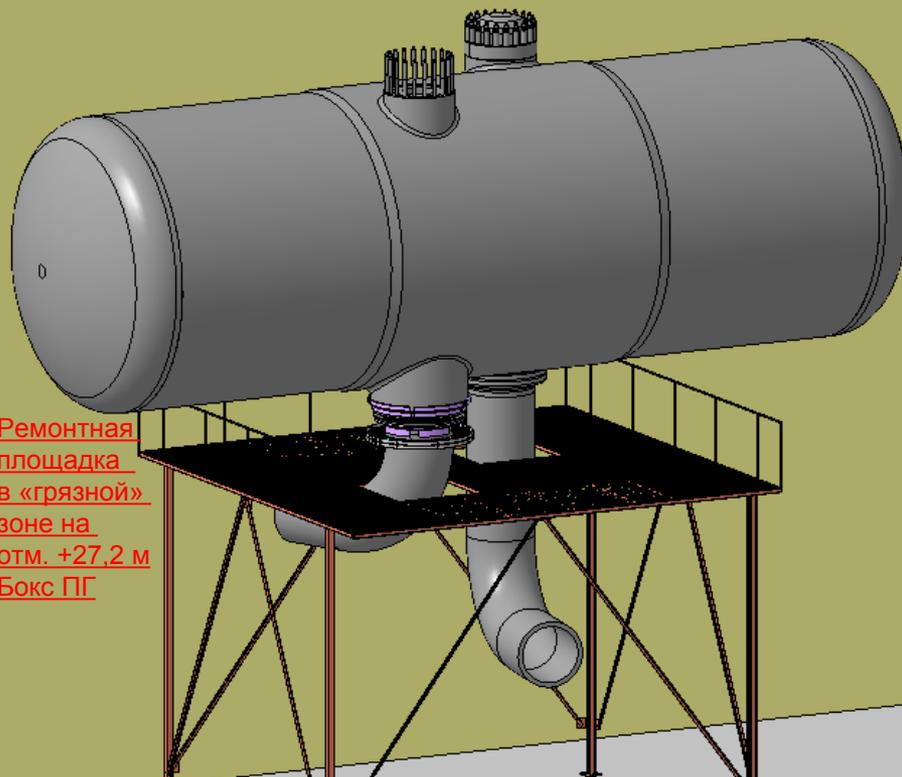
Лист
2

Общая компоновка оборудования сварочной подсистемы КСО для «кольцевого» ремонта узла приварки коллектора теплоносителя к патрубку Ду1200 парогенератора ПГВ-1000М

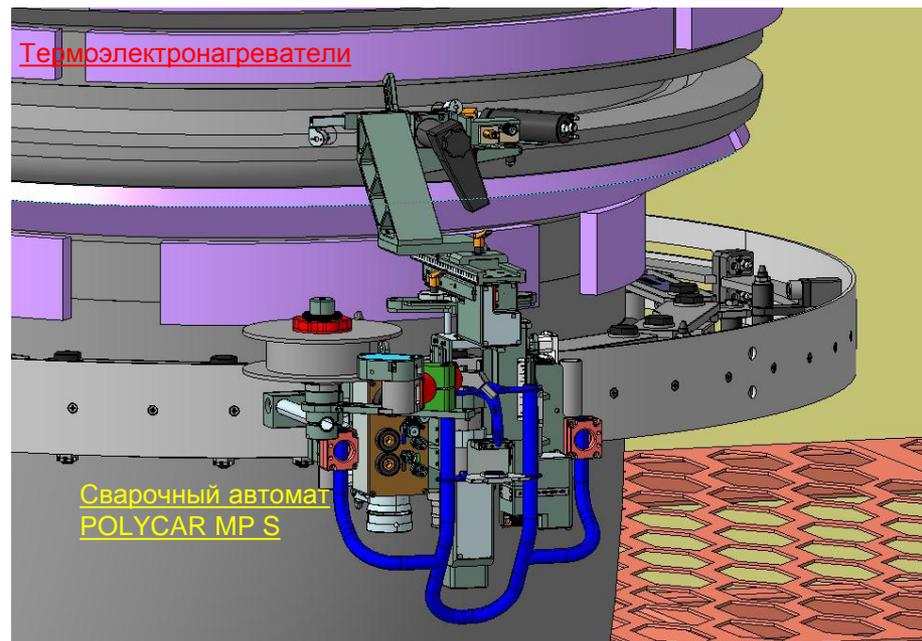
Управляющее оборудование
в «чистой» зоне
на отм. +38,3 м



Ремонтная
площадка
в «грязной»
зоне на
отм. +27,2 м
Бокс ПГ

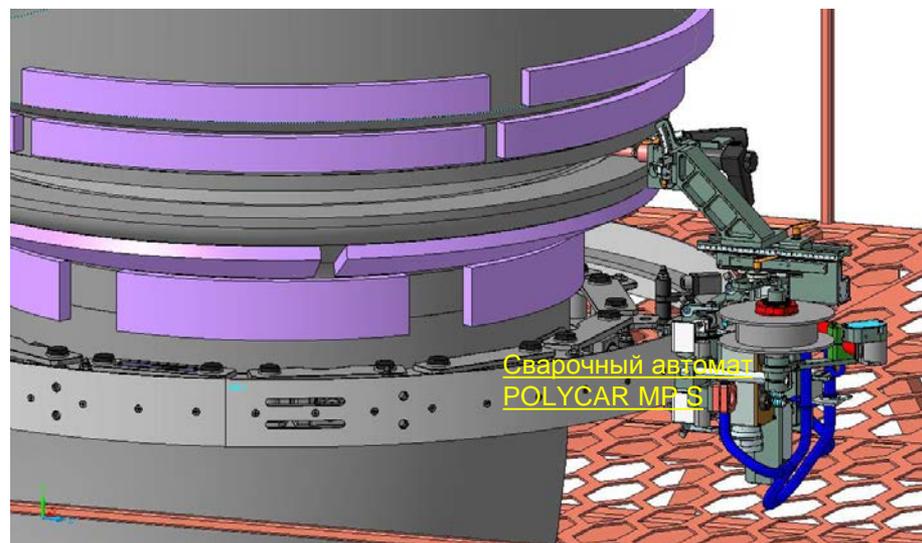


Термоэлектронагреватели



Сварочный автомат
POLYCAR MP S

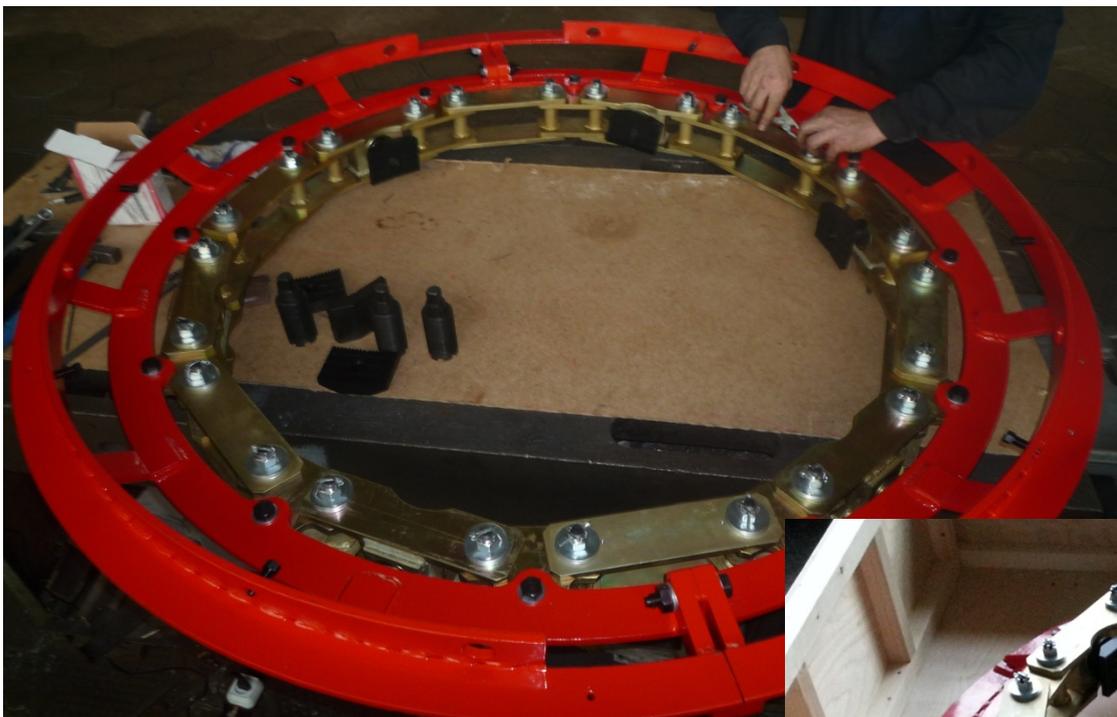
Сварочный автомат
POLYCAR MP S



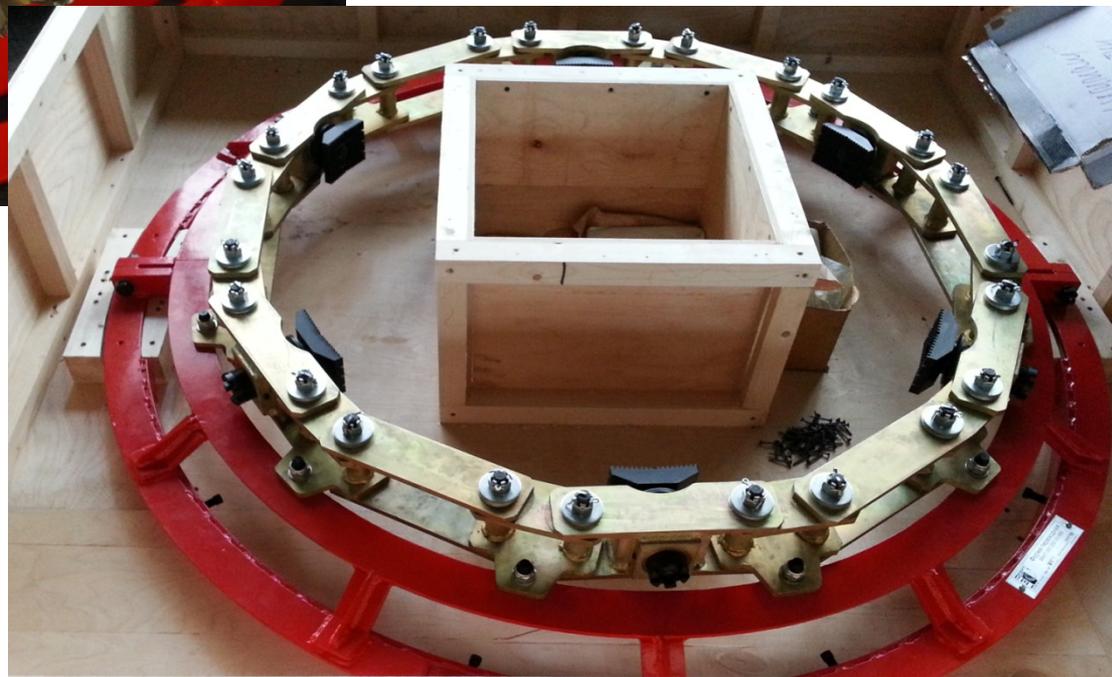
**КСО для ремонта сварного соединения №23 на ПГВ-440, поставленный на Кольскую АЭС.
Испытания сварочного оборудования на заводе POLYSOUDE S.A.S. и сварка контрольного сварного
соединения на Кольской АЭС**



Опорно-установочное устройство для монтажа механообрабатывающего и сварочного оборудования КСО для ремонта сварного соединения №111 коллектора теплоносителя с патрубком Ду1200 парогенератора ПГВ-1000М на Нововоронежской АЭС

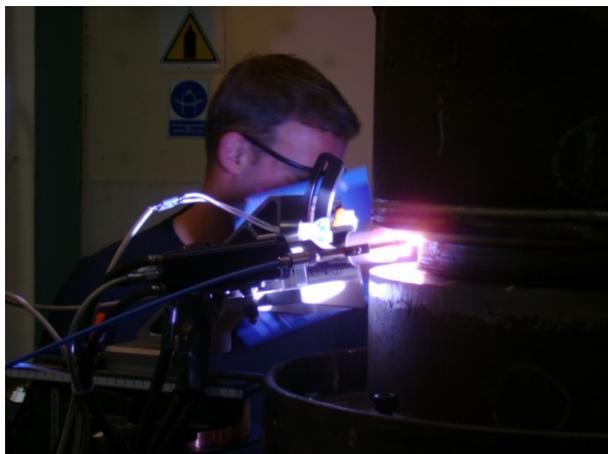
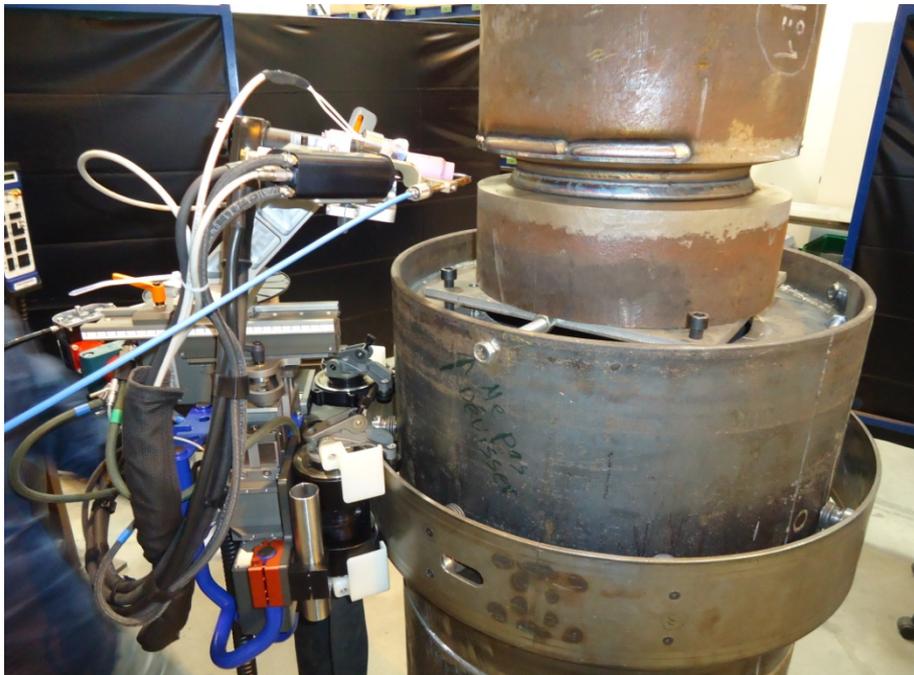


Упаковка изделия и укладка ЗИП



Сборка изделия и контроль ОТК

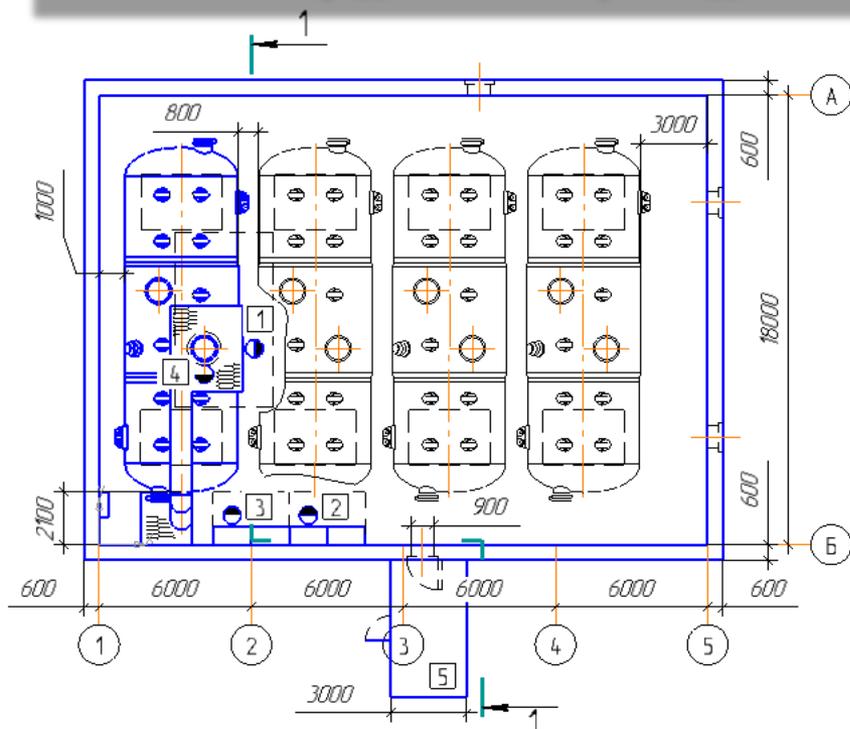
Испытания сварочного оборудования на заводе POLYSOUDE S.A.S., поставленного на Нововоронежскую АЭС для ремонта сварного соединения коллектора теплоносителя с патрубком Ду1200 парогенератора ПГВ-1000М





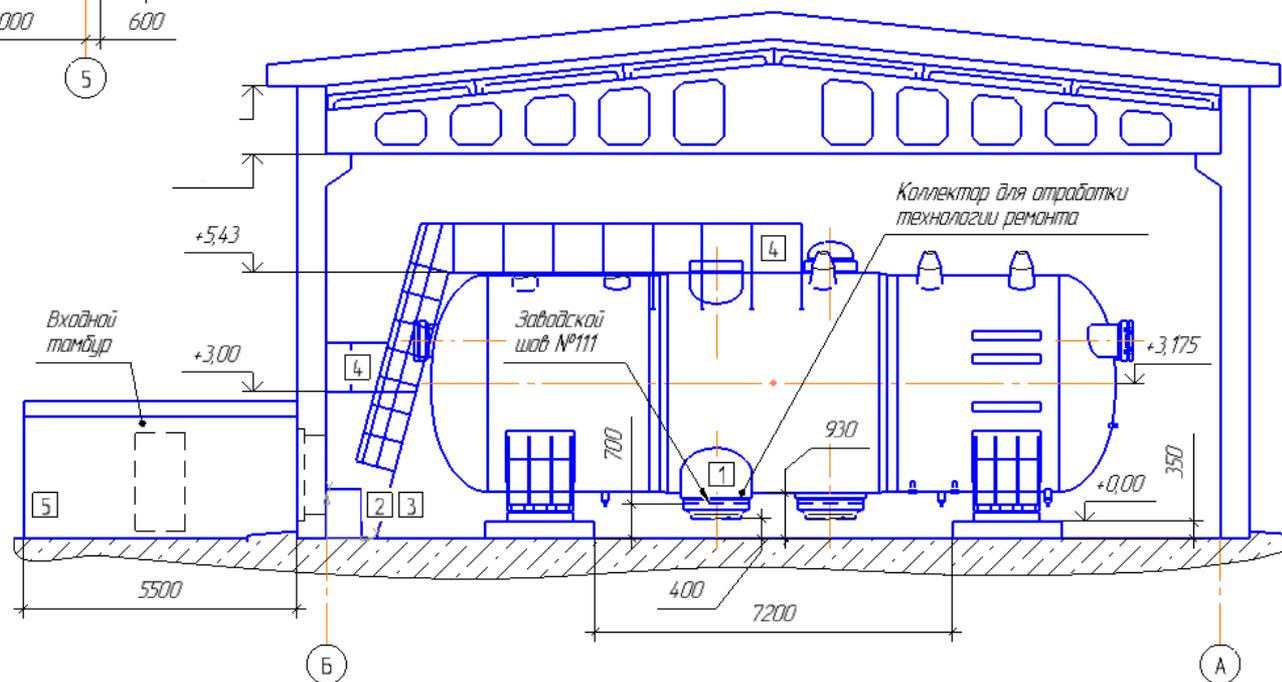
**Натурная экспериментальная отработка
технологии средствами КСО производства
АО «ГМЗ «ХИММАШ»**

Лабораторно-стендовое сооружение (ЛСС) для экспериментальной отработки технологических операций восстановительного ремонта узла приварки коллектора теплоносителя к патрубку Ду1200 парогенератора ПГВ-1000М средствами КСО производства АО «ГМЗ «ХИММАШ» на Нововоронежской АЭС на базе ХТРО-10



1. Состав работ, выполняемых в ЛСС, определяется Программой экспериментальной отработки технологии восстановительного ремонта узла приварки коллектора теплоносителя к патрубку Ду1200 парогенератора ПГВ-1000М.
2. Для выполнения экспериментальных работ используется снятый с эксплуатации парогенератор ПГВ-1000 зав. №8513, хранящийся в ХТРО-10, дезактивированный.
3. Временное инженерное обеспечение в ЛСС:
 - силовое электроснабжение трехфазное 380 В, 50 Гц от распределительного щита;
 - отопление и вентиляция, освещение, система пожаротушения, телефонная связь;
 - санитарный барьер.
4. Во время экспериментальных работ в ЛСС должны поддерживаться следующие условия:
 - температура воздуха от +5°C до +25°C;
 - относительная влажность воздуха 60...70%;
 - скорость движения воздуха 0,35...0,45 м/сек;
 - местная освещенность на рабочих местах 350...400 лк.
5. Общая установленная мощность основного технологического оборудования 130 кВт.

Разрез 1-1 (1:100)



Обозначение оборудования и рабочих мест

- 1 Зона экспериментальных работ по мехобработке и сварке.
- 2 Рабочее место для вспомогательных слесарных работ.
- 3 Рабочее место оператора сварочного оборудования.
- 4 Площадка с переходом, лестницей и ограждениями.
- 5 Входной тамбур с санитарным барьером.

**Монтаж и пуско-наладочные работы по элементам КСО в ЛЭС на Нововоронежской АЭС.
Опорно-установочное устройство производства АО «ГМЗ «ХИММАШ»**



Монтаж и пуско-наладочные работы по элементам КСО в ЛЭС на Нововоронежской АЭС. Труборез со штатными суппортами и специальная фрезерная головка производства АО «ГМЗ «ХИММАШ»



Монтаж и пуско-наладочные работы по элементам КСО в ЛСС на Нововоронежской АЭС. Труборез с модернизированным частотно-регулируемым приводом производства АО «ГМЗ «ХИММАШ»



SB1



SB1 – кнопка аварийной остановки

R1



R1 – регулятор вращения шпинделя фрезерной головки

SA1



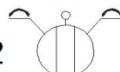
SA1 – рукоятка включения/отключения фрезерной головки

R2



R2 – регулятор вращения планшайбы трубореза

SA2



SA2 – рукоятка включения/отключения планшайбы

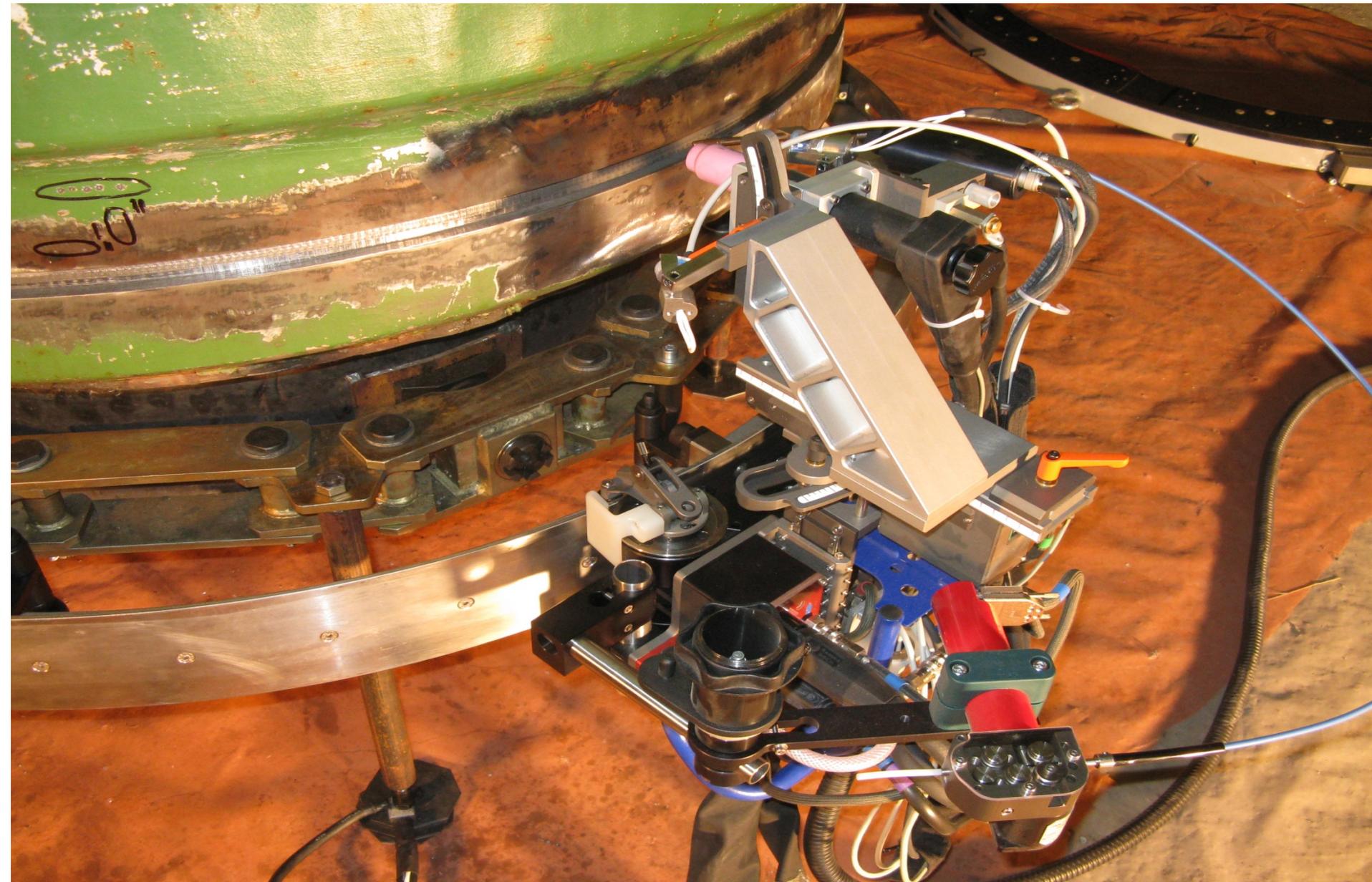
SB2



SB2 – кнопка "Пуск"



Монтаж и пуско-наладочные работы по элементам КСО в ЛСС на Нововоронежской АЭС. Сварочный автомат POLYCAR MPS производства POLYSOUDE S.A.S. со штатной направляющей D1570 на опорно-установочном устройстве производства АО «ГМЗ «ХИММАШ»



Экспериментальная отработка технологических операций механической обработки ремонтной разделки на узле приварки коллектора теплоносителя к патрубку Ду1200 парогенератора ПГВ-1000М средствами КСО производства АО «ГМЗ «ХИММАШ» в ЛСС на Нововоронежской АЭС. Раскрепление коллектора ПГВ-1000



Экспериментальная отработка технологических операций механической обработки ремонтной разделки на узле приварки коллектора теплоносителя к патрубку Ду1200 парогенератора ПГВ-1000М средствами КСО производства АО «ГМЗ «ХИММАШ» в ЛСС на Нововоронежской АЭС. Кольцевое прорезание



Экспериментальная отработка технологических операций механической обработки ремонтной разделки на узле приварки коллектора теплоносителя к патрубку Ду1200 парогенератора ПГВ-1000М средствами КСО производства АО «ГМЗ «ХИММАШ» в ЛСС на Нововоронежской АЭС. Кольцевая разделка



Экспериментальная отработка технологических операций механической обработки ремонтной разделки на узле приварки коллектора теплоносителя к патрубку Ду1200 парогенератора ПГВ-1000М средствами КСО производства АО «ГМЗ «ХИММАШ» в ЛСС на Нововоронежской АЭС. Фрезерование местной выборки в кольцевой разделке



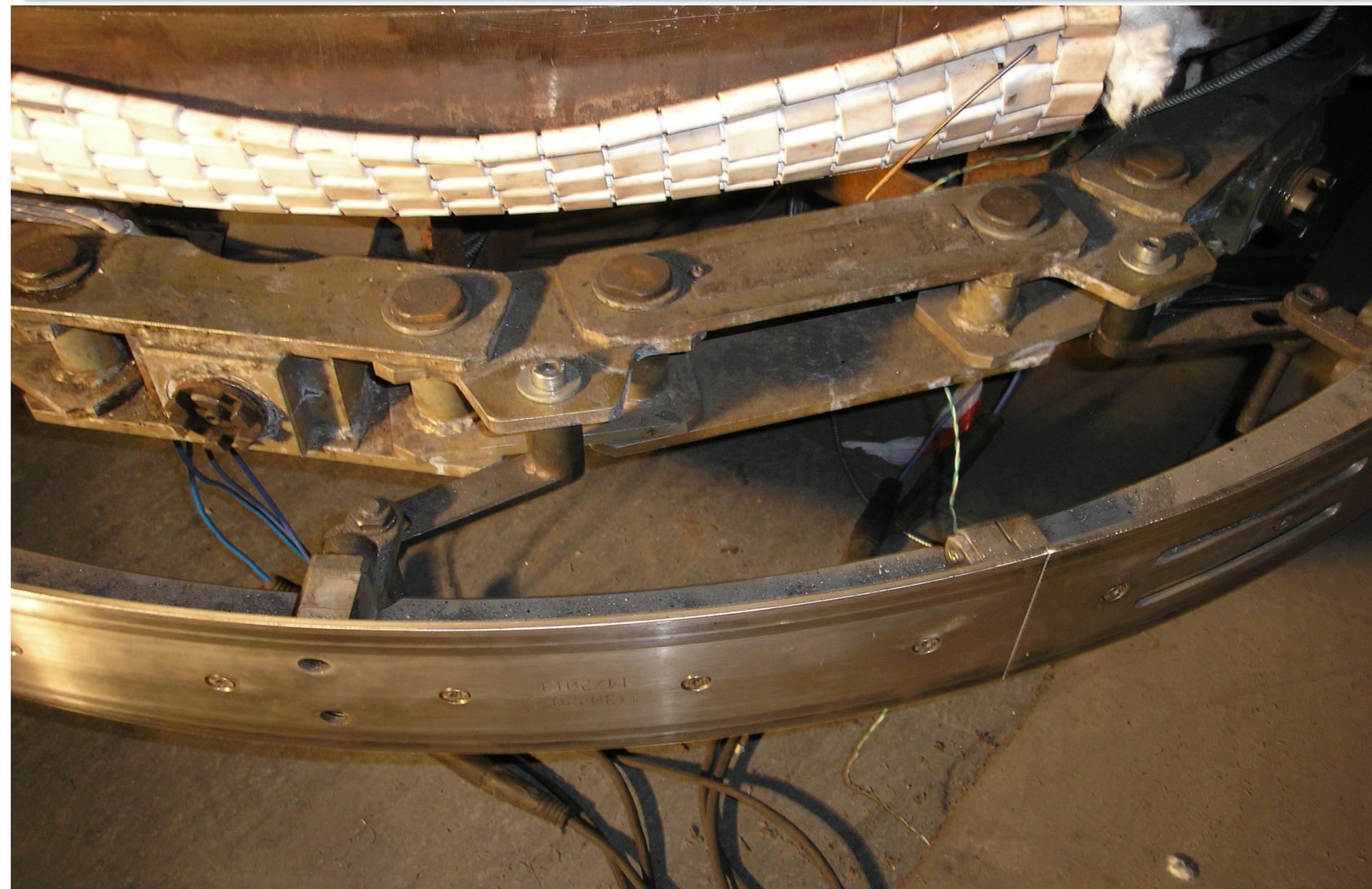
Экспериментальная отработка технологических операций механической обработки ремонтной разделки на узле приварки коллектора теплоносителя к патрубку Ду1200 парогенератора ПГВ-1000М средствами КСО производства АО «ГМЗ «ХИММАШ» в ЛСС на Нововоронежской АЭС. Фрезерование местной выборки в кольцевой разделке



Экспериментальная отработка технологических операций механической обработки ремонтной разделки на узле приварки коллектора теплоносителя к патрубку Ду1200 парогенератора ПГВ-1000М средствами КСО производства АО «ГМЗ «ХИММАШ» в ЛСС на Нововоронежской АЭС. Фрезерование местной выборки в кольцевой разделке



Экспериментальная отработка технологических операций сварки ремонтной разделки на узле приварки коллектора теплоносителя к патрубку Ду1200 парогенератора ПГВ-1000М средствами КСО производства АО «ГМЗ «ХИММАШ» в ЛСС на Нововоронежской АЭС. Переналадка ОПУ под сварочный автомат POLYCAR MPS и установка ТЭН



Экспериментальная отработка технологических операций сварки ремонтной разделки на узле приварки коллектора теплоносителя к патрубку Ду1200 парогенератора ПГВ-1000М средствами КСО производства АО «ГМЗ «ХИММАШ» в ЛСС на Нововоронежской АЭС. Электронагревательная станция



Экспериментальная отработка технологических операций сварки ремонтной разделки на узле приварки коллектора теплоносителя к патрубку Ду1200 парогенератора ПГВ-1000М средствами КСО производства АО «ГМЗ «ХИММАШ» в ЛСС на Нововоронежской АЭС. Стойка управления сварочным оборудованием POLYSOUDE S.A.S.



Экспериментальная отработка технологических операций сварки ремонтной разделки на узле приварки коллектора теплоносителя к патрубку Ду1200 парогенератора ПГВ-1000М средствами КСО производства АО «ГМЗ «ХИММАШ» в ЛСС на Нововоронежской АЭС. Источник сварочного тока РС-600 HW и внешний охладитель POLYSOUDE S.A.S.



Экспериментальная отработка технологических операций сварки ремонтной разделки на узле приварки коллектора теплоносителя к патрубку Ду1200 парогенератора ПГВ-1000М средствами КСО производства АО «ГМЗ «ХИММАШ» в ЛСС на Нововоронежской АЭС. Настройка сварочного автомата POLYCAR MPS POLYSOUDE S.A.S.



Экспериментальная отработка технологических операций сварки ремонтной разделки на узле приварки коллектора теплоносителя к патрубку Ду1200 парогенератора ПГВ-1000М средствами КСО производства АО «ГМЗ «ХИММАШ» в ЛСС на Нововоронежской АЭС. Наплавка нижнего «уса» ручной АДС



Экспериментальная отработка технологических операций сварки ремонтной разделки на узле приварки коллектора теплоносителя к патрубку Ду1200 парогенератора ПГВ-1000М средствами КСО производства АО «ГМЗ «ХИММАШ» в ЛСС на Нововоронежской АЭС. Установка с прямой горелки для наплавки нижнего «уса» автоматом POLYCAR MPS



Экспериментальная отработка технологических операций сварки ремонтной разделки на узле приварки коллектора теплоносителя к патрубку Ду1200 парогенератора ПГВ-1000М средствами КСО производства АО «ГМЗ «ХИММАШ» в ЛСС на Нововоронежской АЭС. Наплавка нижнего «уса» автоматом POLYCAR MPS с прямой горелкой на подкладном секторе



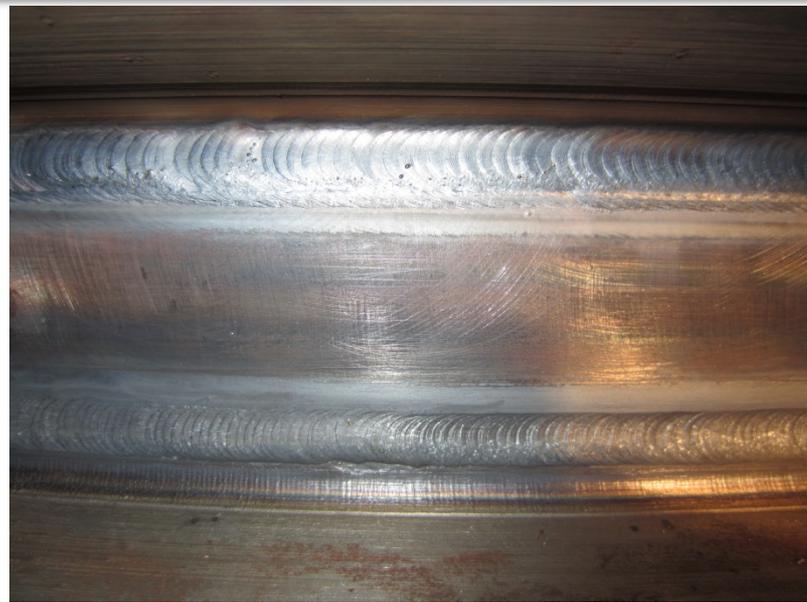
Экспериментальная отработка технологических операций сварки ремонтной разделки на узле приварки коллектора теплоносителя к патрубку Ду1200 парогенератора ПГВ-1000М средствами КСО производства АО «ГМЗ «ХИММАШ» в ЛСС на Нововоронежской АЭС.
Задняя поверхность нижнего «уса», наплавленного автоматом POLYCAR MPS на подкладном секторе



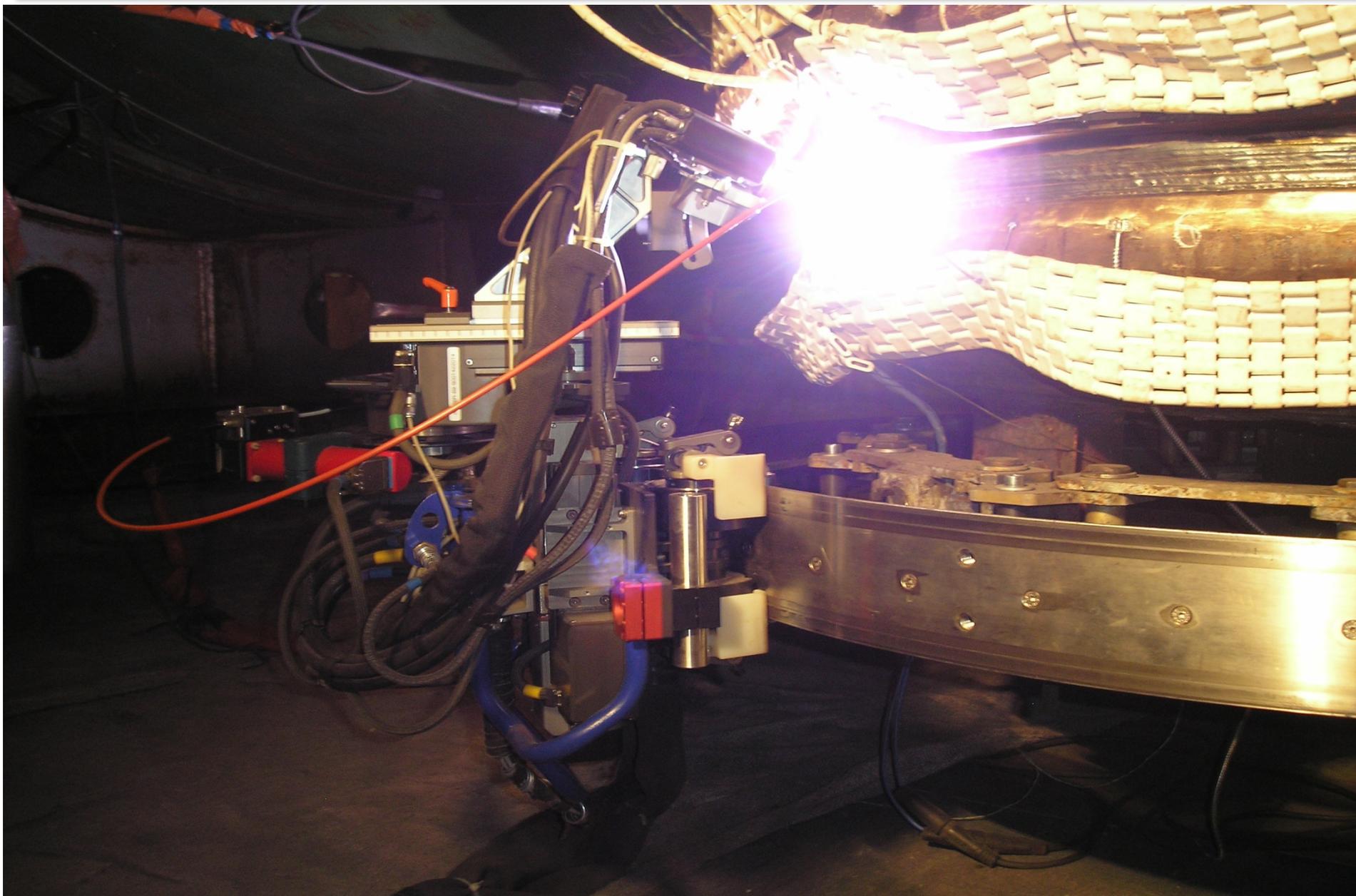
Экспериментальная отработка технологических операций сварки ремонтной разделки на узле приварки коллектора теплоносителя к патрубку Ду1200 парогенератора ПГВ-1000М средствами КСО производства АО «ГМЗ «ХИММАШ» в ЛСС на Нововоронежской АЭС. Кромки разделки, подготовленные под приварку корневой пластины



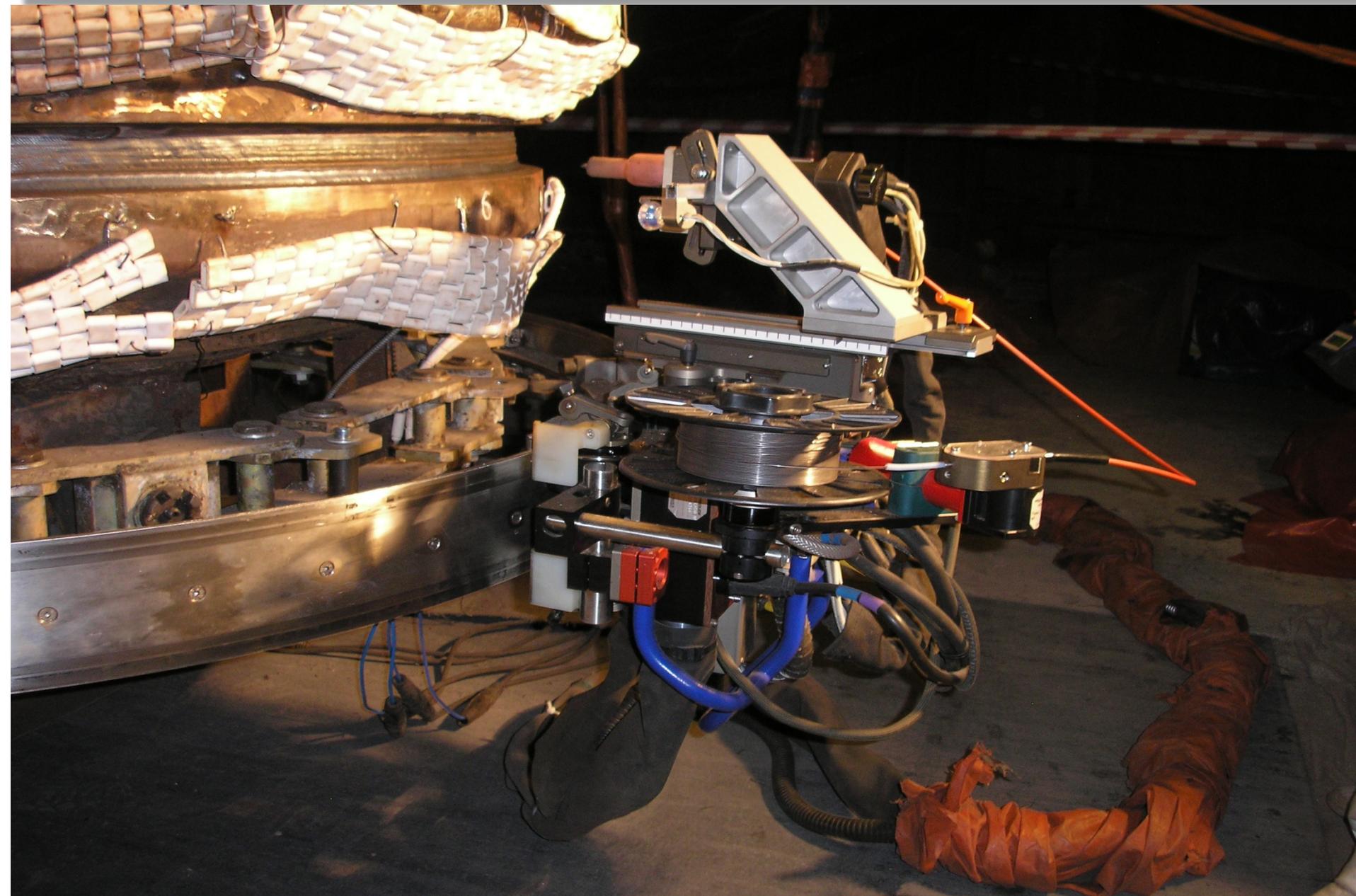
Экспериментальная отработка технологических операций сварки ремонтной разделки на узле приварки коллектора теплоносителя к патрубку Ду1200 парогенератора ПГВ-1000М средствами КСО производства АО «ГМЗ «ХИММАШ» в ЛСС на Нововоронежской АЭС. Приварка корневой пластины вручную и автоматом



Экспериментальная отработка технологических операций сварки ремонтной разделки на узле приварки коллектора теплоносителя к патрубку Ду1200 парогенератора ПГВ-1000М средствами КСО производства АО «ГМЗ «ХИММАШ» в ЛСС на Нововоронежской АЭС. Заполнение шва автоматом POLYCAR MPS POLYSOUDE S.A.S.



Экспериментальная отработка технологических операций сварки ремонтной разделки на узле приварки коллектора теплоносителя к патрубку Ду1200 парогенератора ПГВ-1000М средствами КСО производства АО «ГМЗ «ХИММАШ» в ЛСС на Нововоронежской АЭС. Заполнение шва автоматом POLYCAR MPS POLYSOUDE S.A.S.



Экспериментальная отработка технологических операций сварки ремонтной разделки на узле приварки коллектора теплоносителя к патрубку Ду1200 парогенератора ПГВ-1000М средствами КСО производства АО «ГМЗ «ХИММАШ» в ЛСС на Нововоронежской АЭС. Заполнение шва автоматом POLYCAR MPS POLYSOUDE S.A.S.



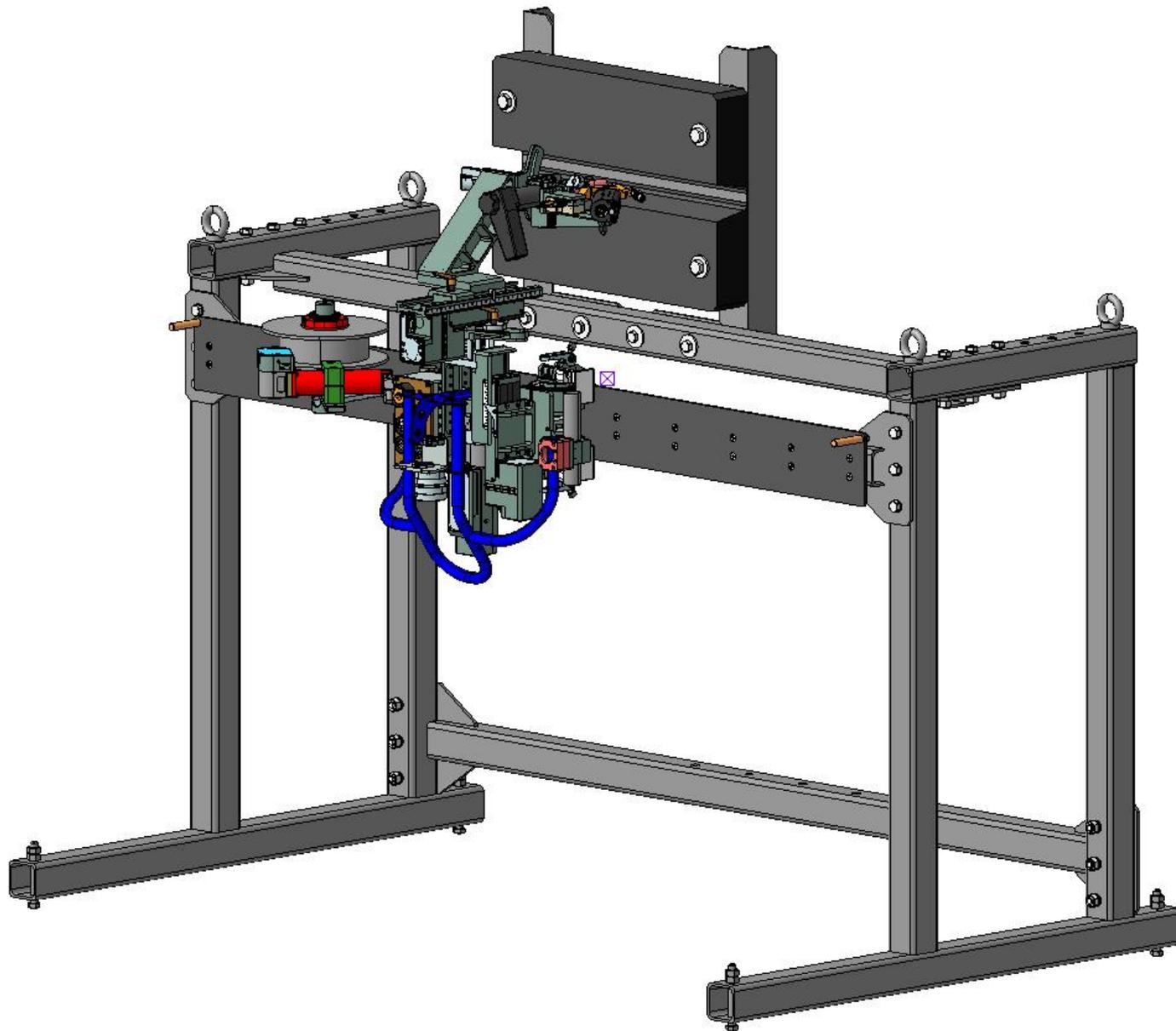
Экспериментальная отработка технологических операций сварки ремонтной разделки на узле приварки коллектора теплоносителя к патрубку Ду1200 парогенератора ПГВ-1000М средствами КСО производства АО «ГМЗ «ХИММАШ» в ЛСС на Нововоронежской АЭС. Заполненный шов автоматом POLYCAR MPS POLYSOUDE S.A.S. Подготовлен под КК



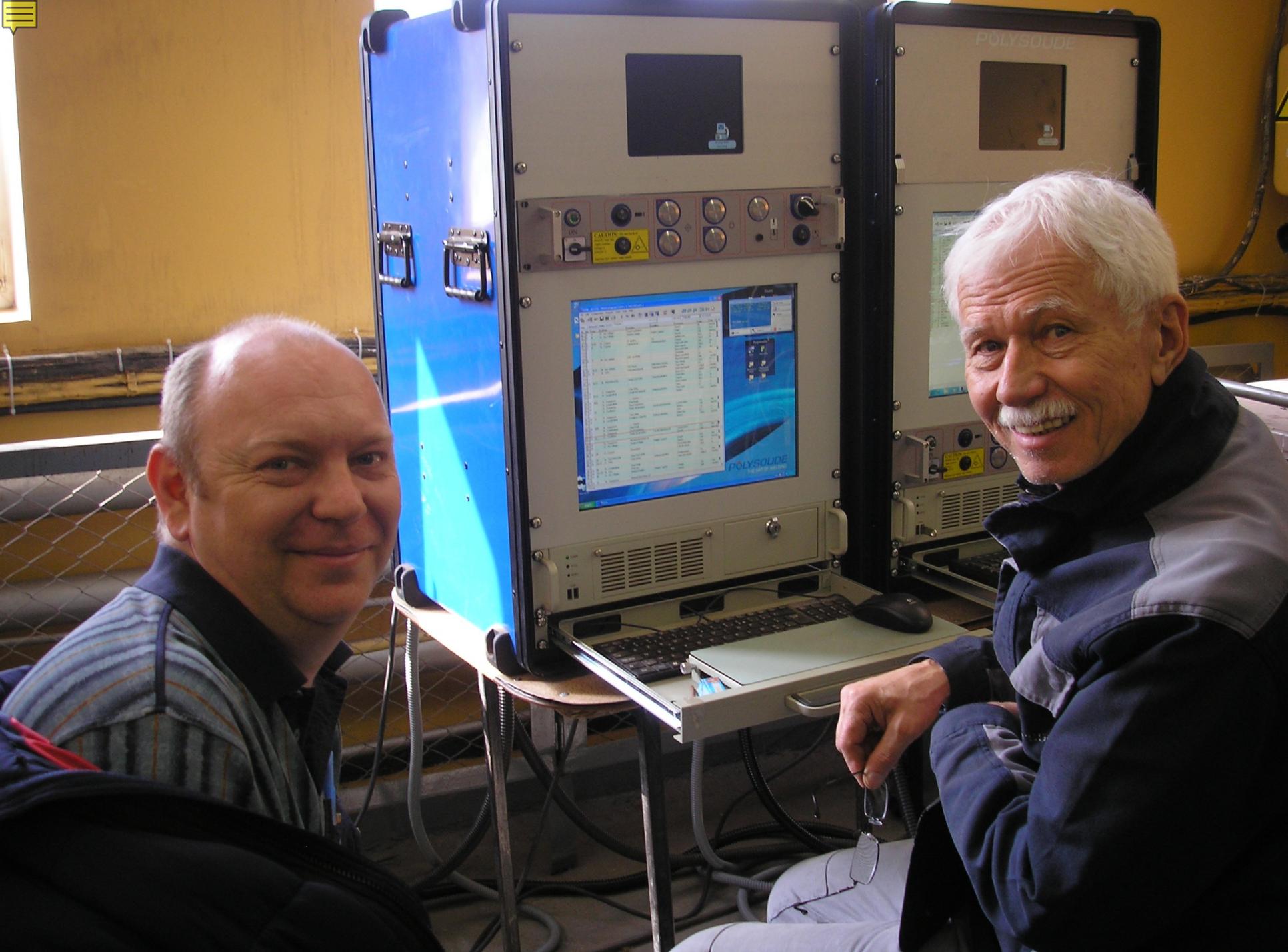


**Развитие и модернизация
Комплексов Специального Оснащения,
разрабатываемых и выпускаемых АО «ГМЗ «ХИММАШ»
Подсистема сварки**

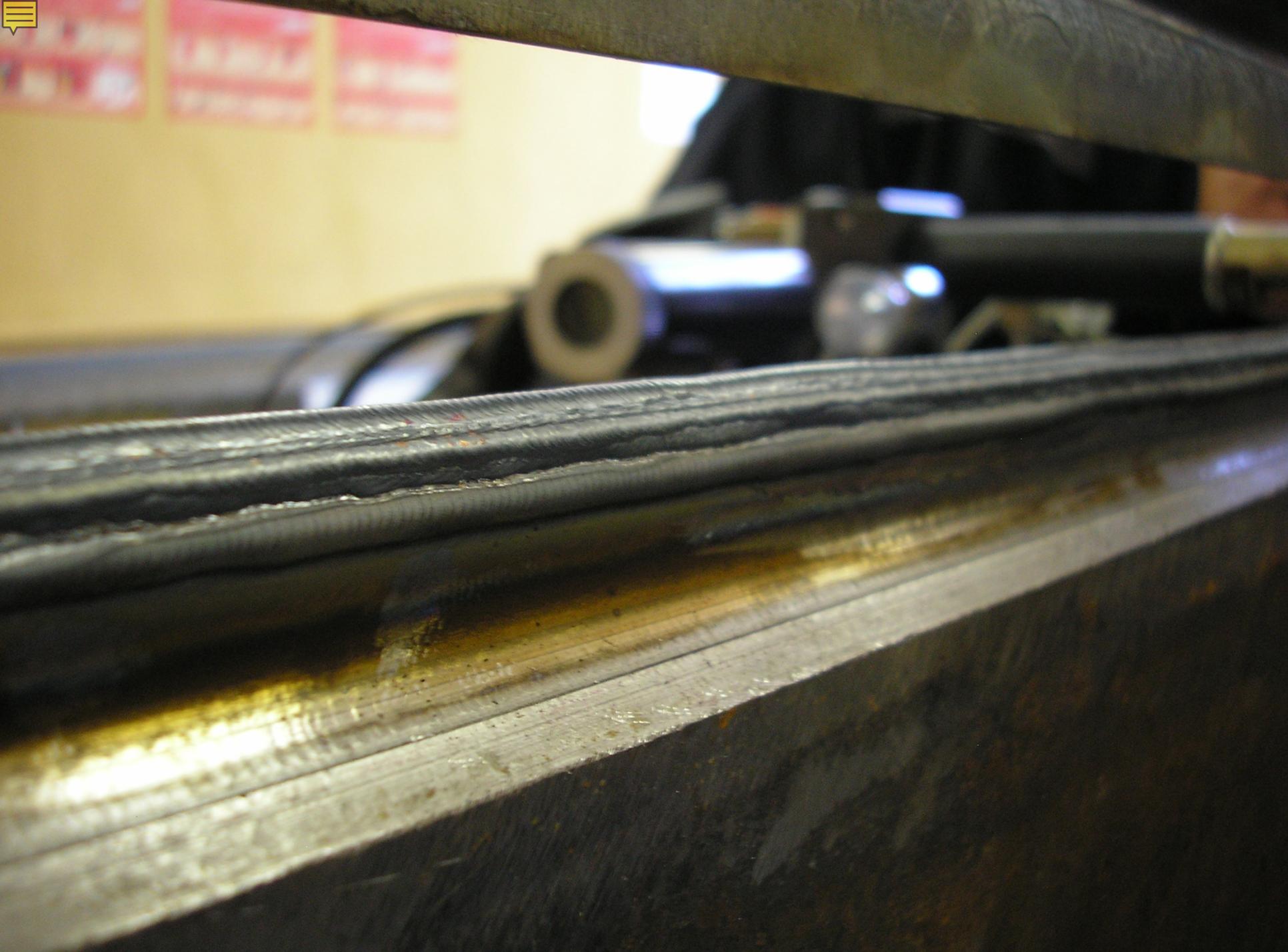
Технологический тренировочный стенд для отработки режимов сварки на прямых образцах по отдельным элементам сварного соединения







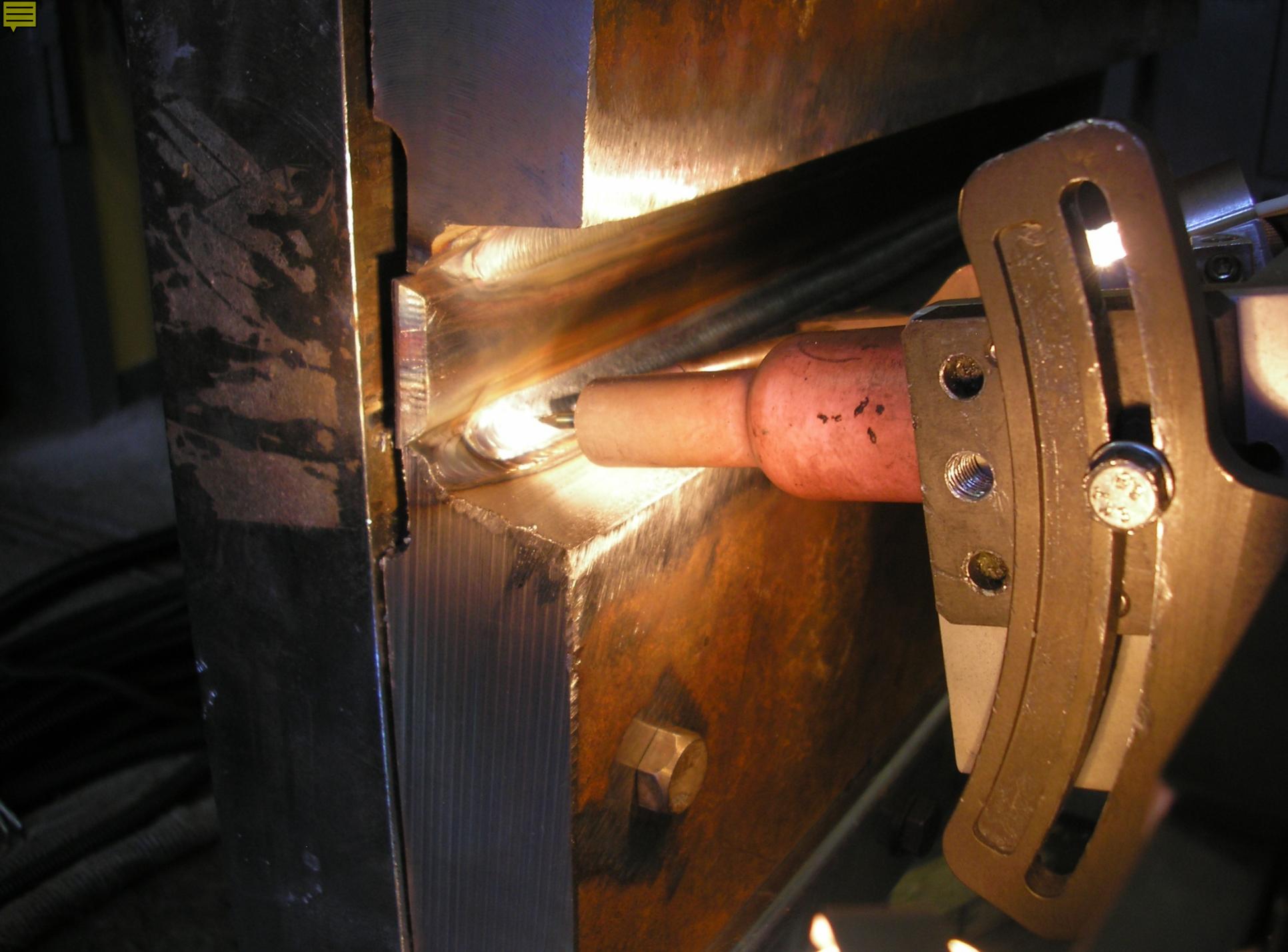


















Нововоронежская
АЭС



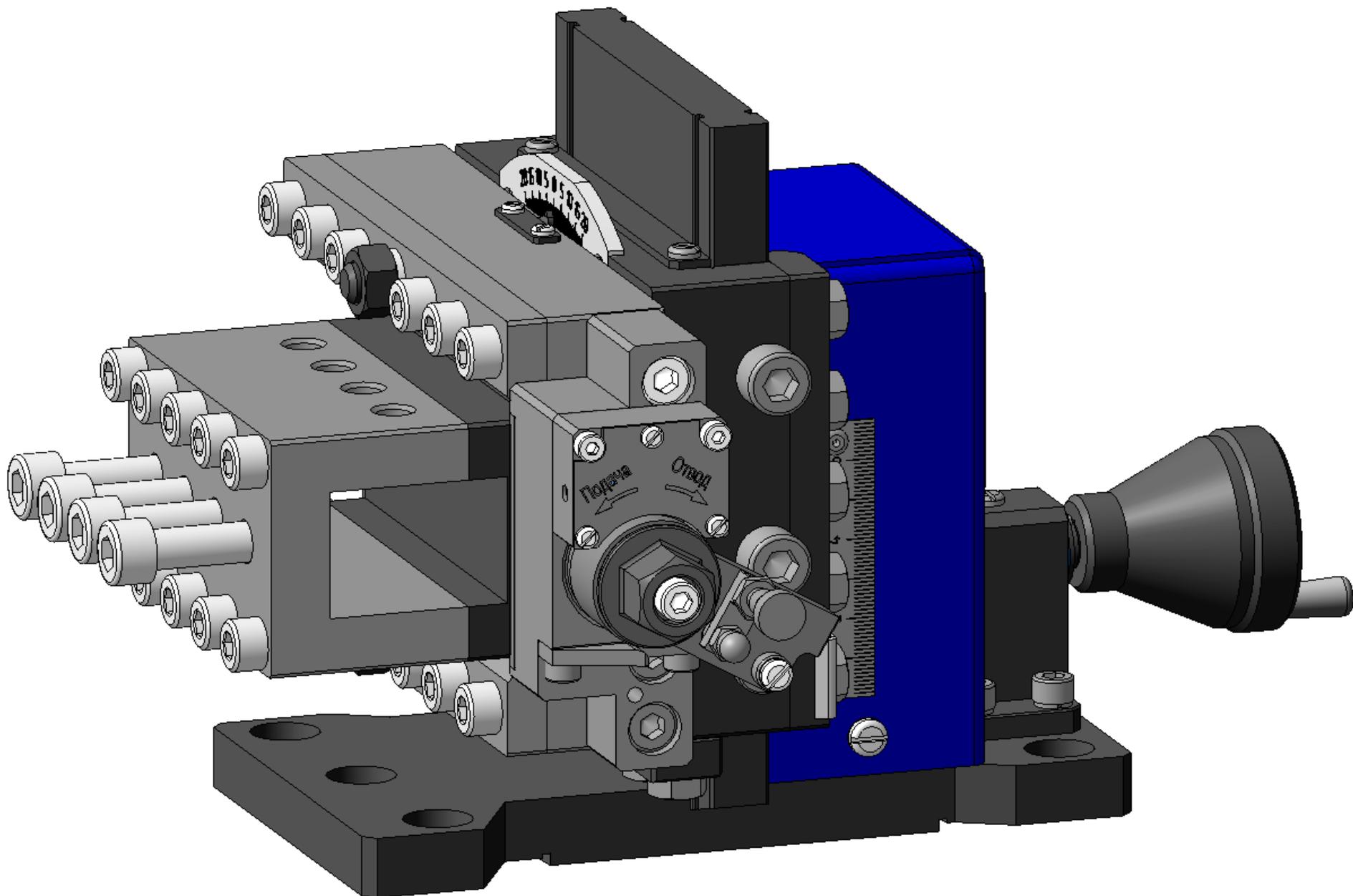
ВНИМАНИЕ
ПОДЪЕМ
ИЗЛОЖИ



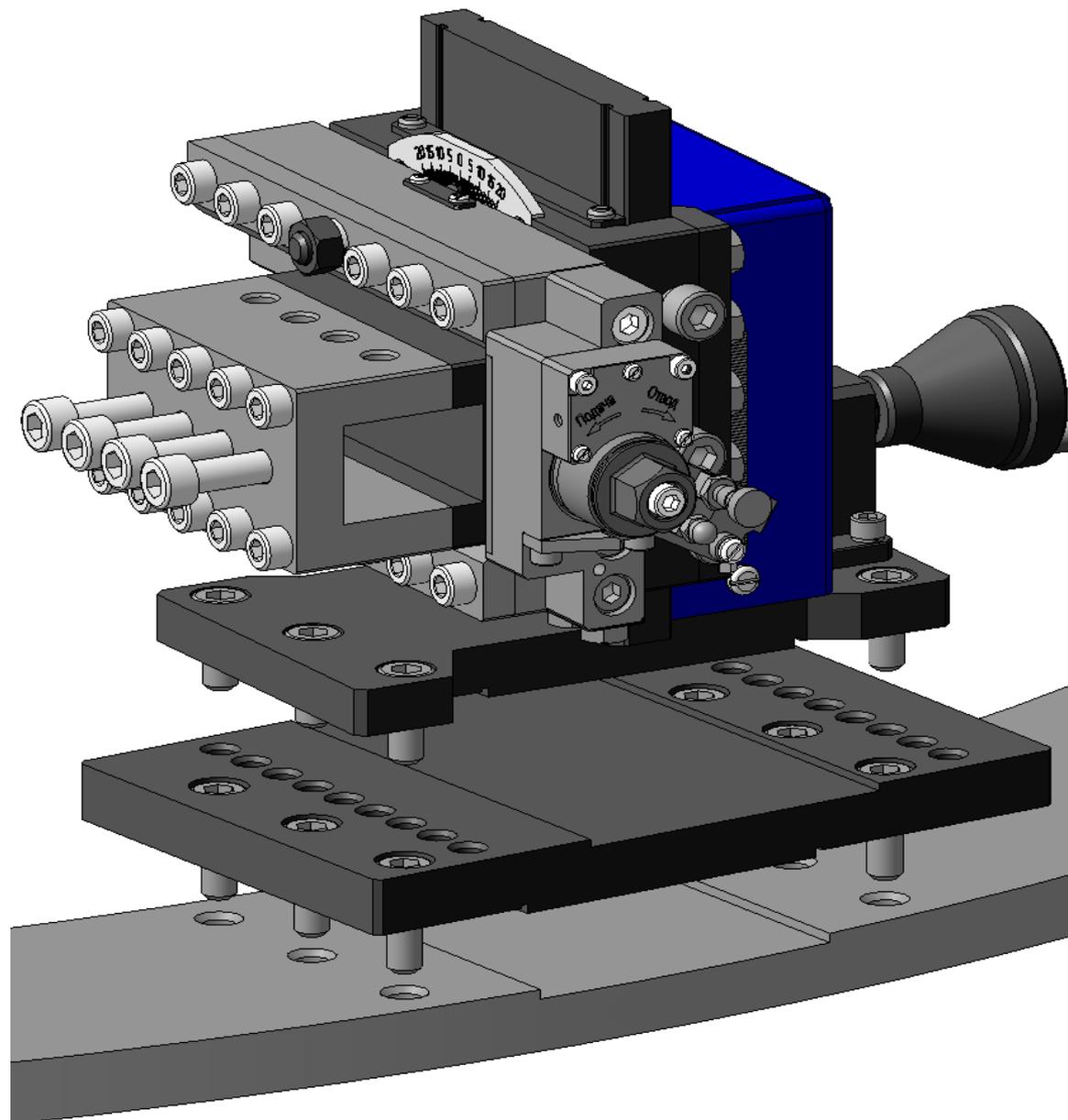


**Развитие и модернизация
Комплексов Специального Оснащения,
разрабатываемых и выпускаемых АО «ГМЗ «ХИММАШ»
Подсистема механической обработки**

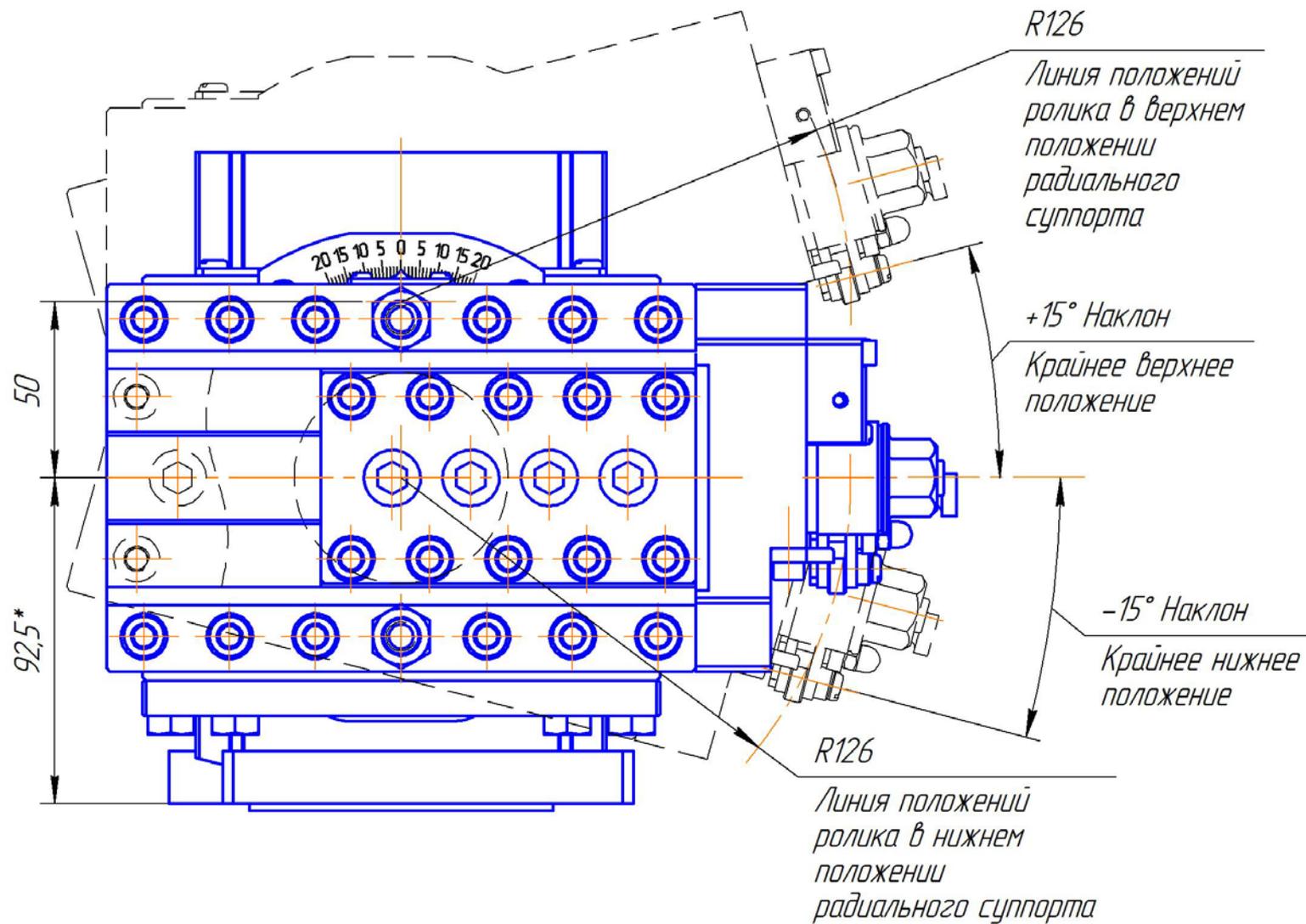
Многофункциональный токарный суппорт, обеспечивающий сокращение времени переналадки в процессе механической обработки ремонтной разделки сварных соединений №111 и №23



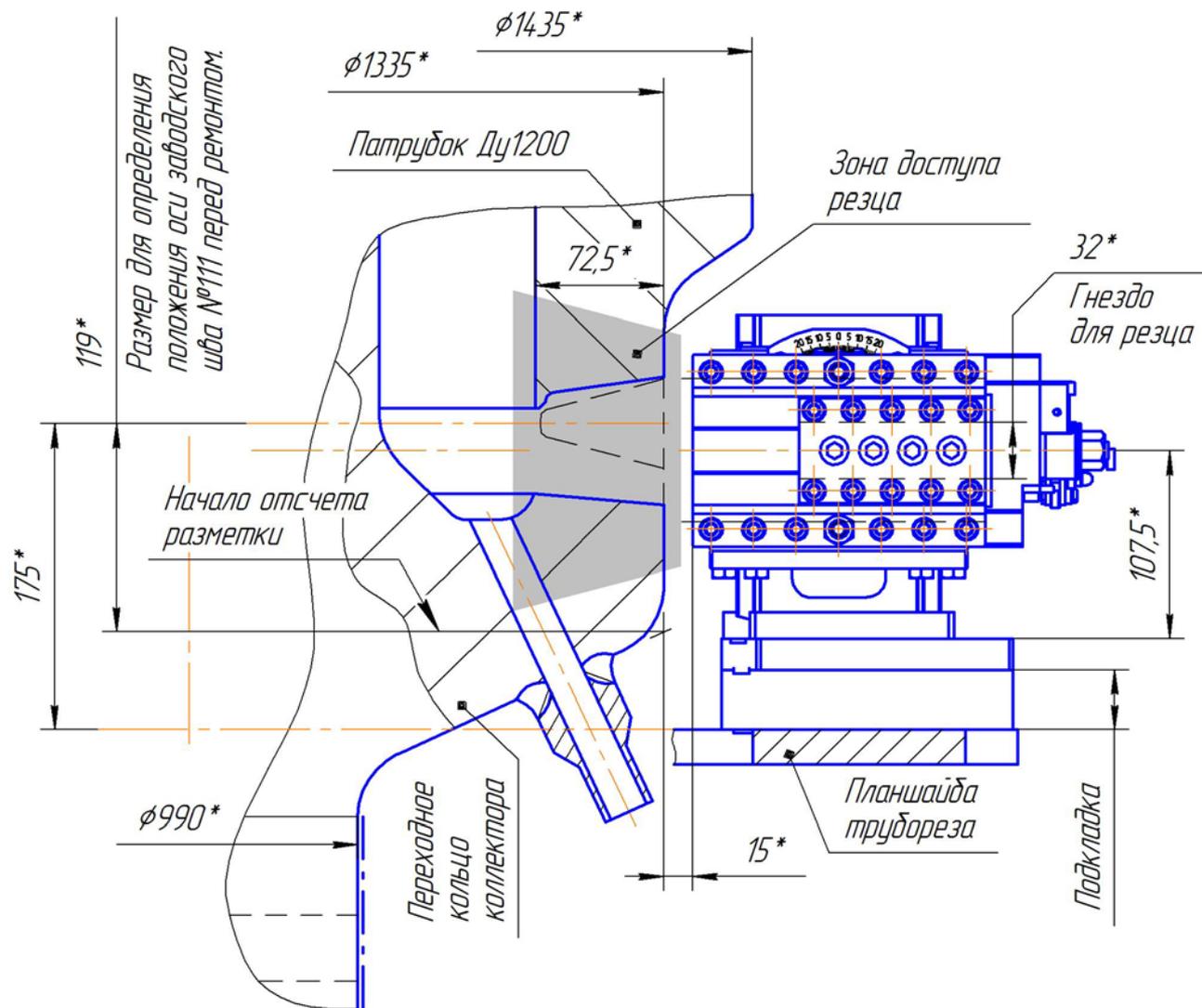
**Многофункциональный токарный суппорт, обеспечивающий сокращение времени переналадки в процессе механической обработки ремонтной разделки сварных соединений №111 и №23.
Установка на планшайбу трубореза Р5964М2 и аналогичных труборезов**



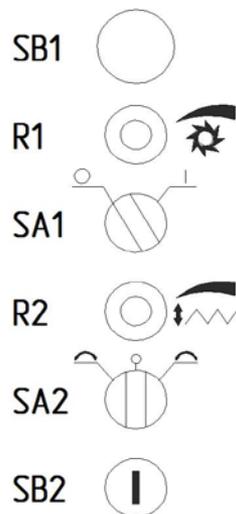
**Многофункциональный токарный суппорт, обеспечивающий сокращение времени переналадки в процессе механической обработки ремонтной разделки сварных соединений №111 и №23.
Крайние рабочие положения**



**Многофункциональный токарный суппорт, обеспечивающий сокращение времени переналадки в процессе механической обработки ремонтной разделки сварных соединений №111 и №23.
Зона доступа резца**



Специальная фрезерная головка для обработки зон местных повреждений в узле приварки коллектора к патрубку Ду1200 парогенератора ПГВ-1000М. Модернизация и доработка



SB1 – кнопка аварийной остановки

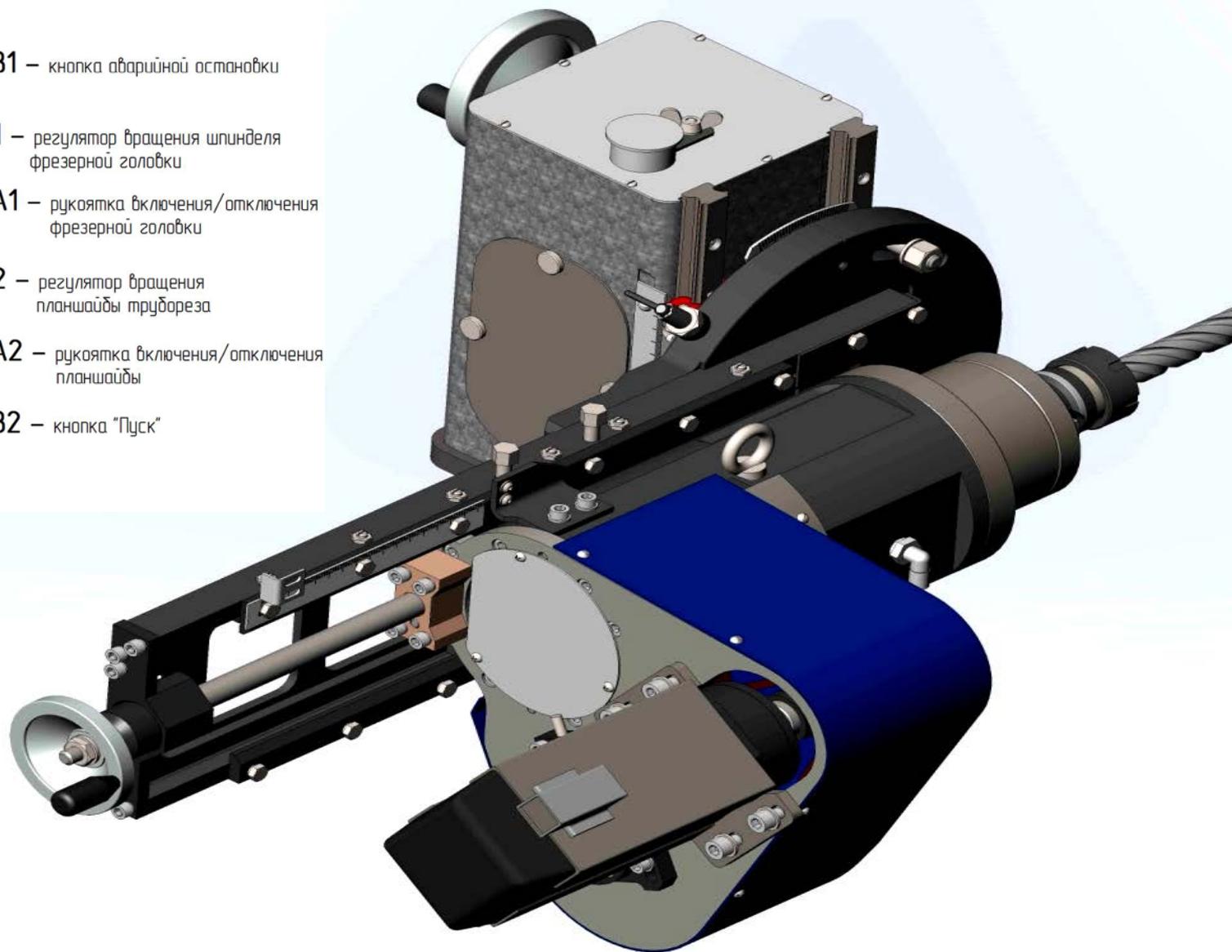
R1 – регулятор вращения шпинделя фрезерной головки

SA1 – рукоятка включения/отключения фрезерной головки

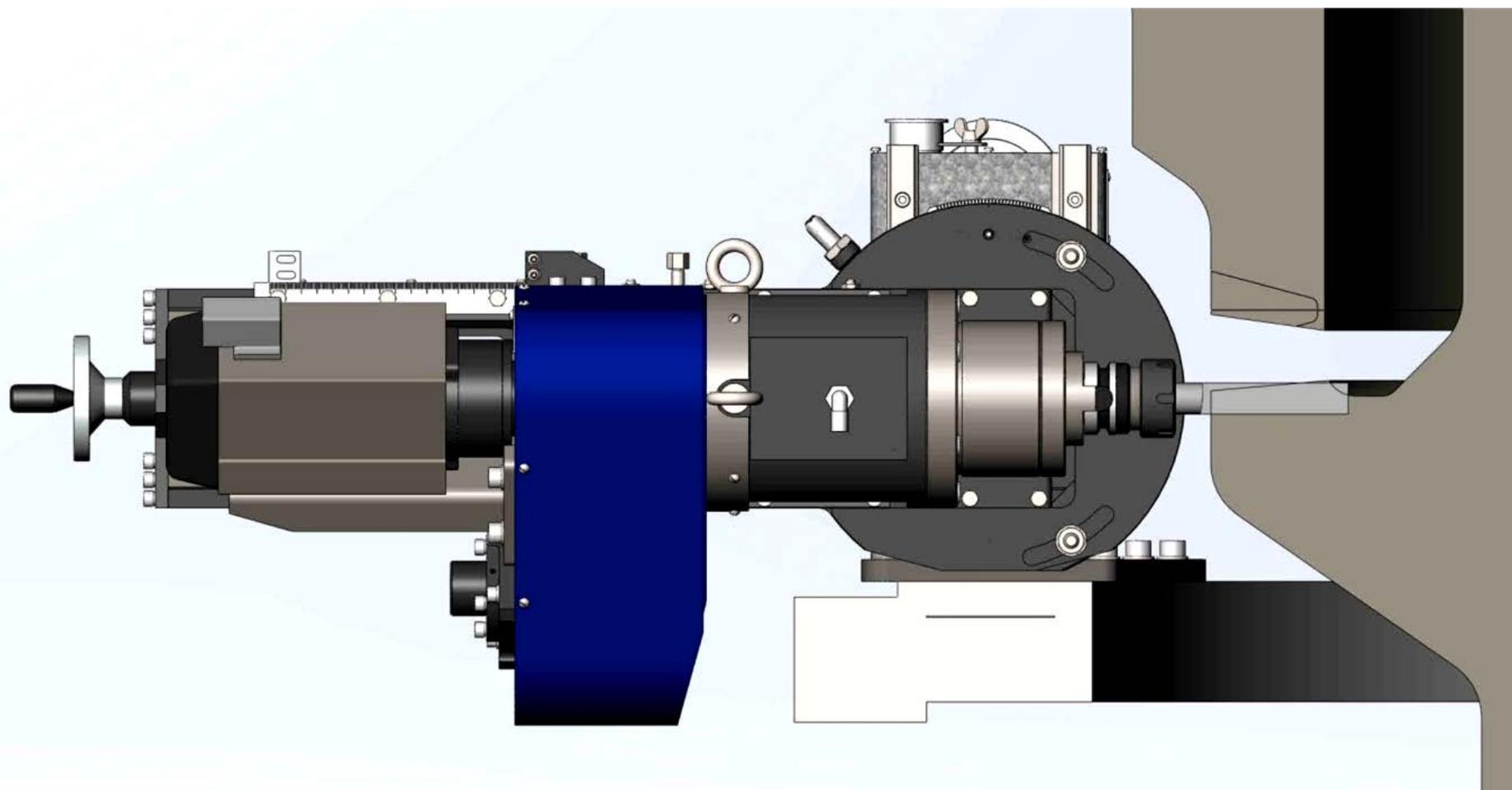
R2 – регулятор вращения планшайбы трубореза

SA2 – рукоятка включения/отключения планшайбы

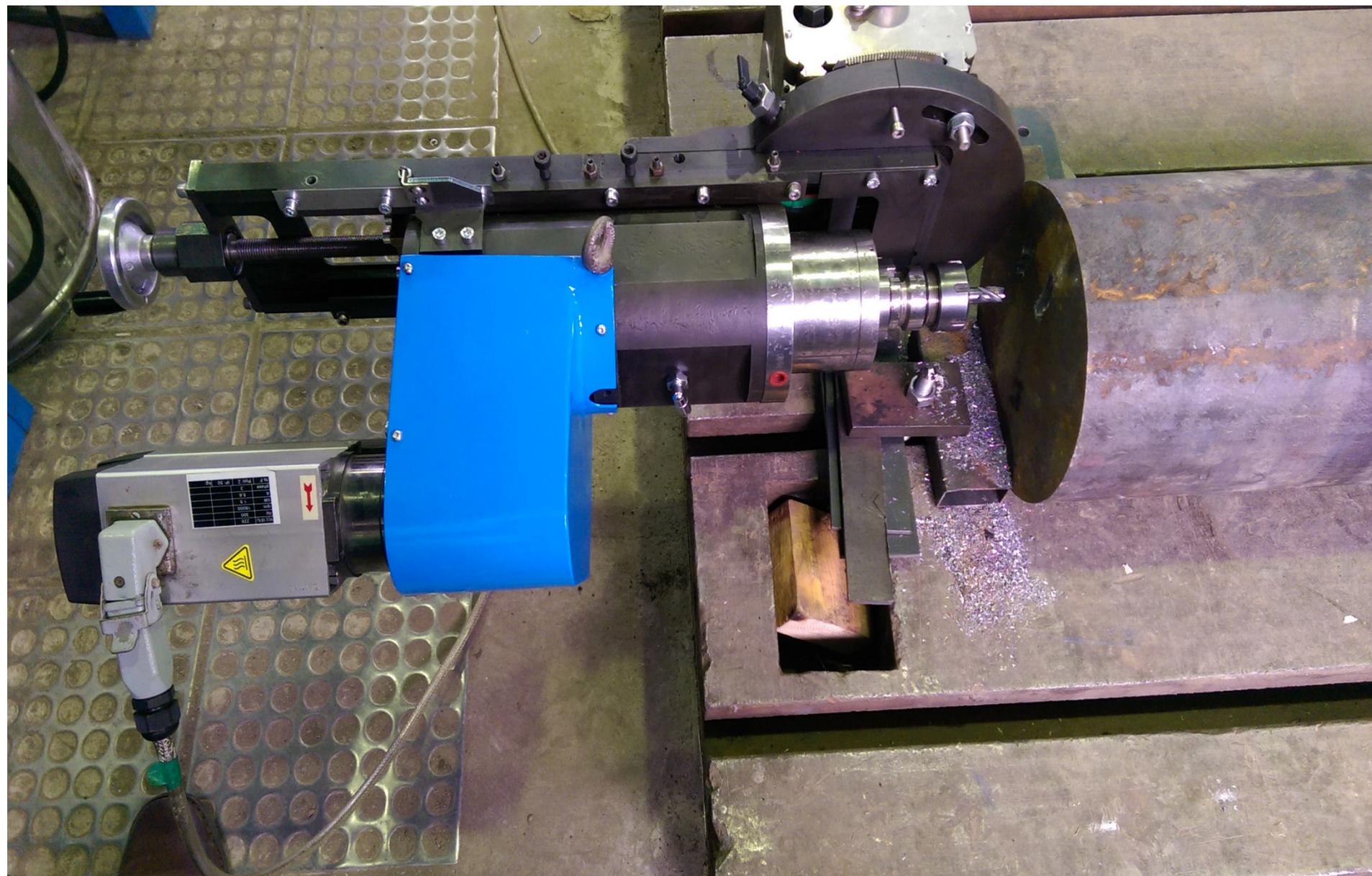
SB2 – кнопка "Пуск"



Специальная фрезерная головка для обработки зон местных повреждений в узле приварки коллектора к патрубку Ду1200 парогенератора ПГВ-1000М. Установка на ремонтируемом узле



Специальная фрезерная головка для обработки зон местных повреждений в узле приварки коллектора к патрубку Ду1200 парогенератора ПГВ-1000М. Предварительные испытания



Специальная фрезерная головка для обработки зон местных повреждений в узле приварки коллектора к патрубку Ду1200 парогенератора ПГВ-1000М. Предварительные испытания – проверка обработки





**Примеры других проектов в разработке
и модернизации ранее выпущенных КСО**

Модернизация КСО для ремонта сварного соединения №23 на парогенераторах ПГВ-440 Кольской АЭС. Испытания совместной работы двух сварочных автоматов POLYCAR MPS

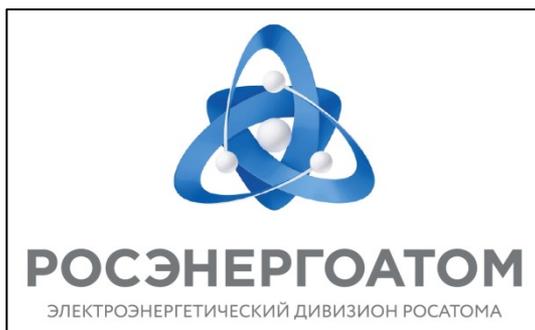




POLYSOUDE



**АО «ГМЗ «ХИММАШ» –
Ваш
инжиниринговый партнер**





СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

Лебедев Н.В., главный конструктор
АО «ТМЗ «ХИММАШ»