

Тема дипломного проекта:

Проект термического  
участка мощностью 900 тонн  
в условиях завода РГТО

# Цель дипломного проекта:

Повышение качества и расширение номенклатуры продукции, повышение производительности труда путем механизации трудоемких процессов, рентабельности производства.

Основанием для  
проектирования термического  
участка является  
производственная программа

## Номенклатура изделий

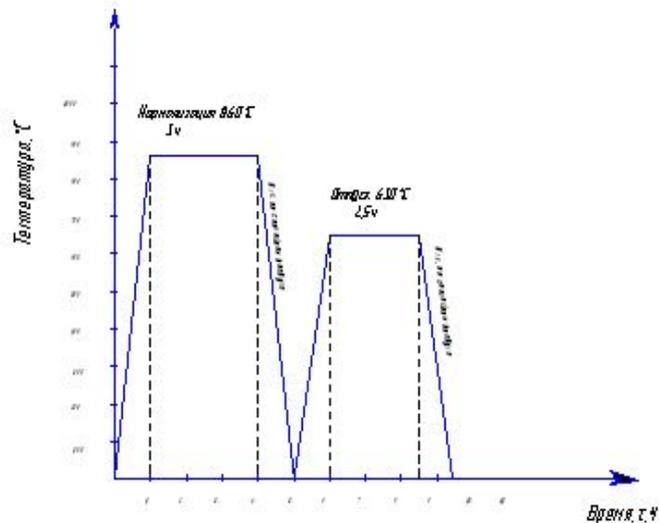
Наименование детали	Марка стали	Масса одной детали .т	Количество в год шт.	Термическая обработка стали	Физико-механические свойства
Вал	20X2H4A	0,0123	5121	Нормализация 860-880°С 2,5-3,0ч. Отпуск 620-630°С. Цементация головки 860-880°С 15-16ч. Закалка 790-820°С 2ч, отпуск 150-160°С. Закалка с инертной 104 810-840°С, Отпуск 180-200°С 2,5-3,0ч.	$\delta_{вз}$ -1080 Н/мм <sup>2</sup> КСУ-78Дж/см <sup>2</sup> $\delta_{в}$ -1270 Н/мм <sup>2</sup> $\delta$ -9, $\psi$ -45%
Втулка зубчатая	40X	0,061 0,016 0,0255 0,026	866 4177 1211 1187	Закалка в масле 860-860°С 1,7ч Отпуск 550-560°С 2,6ч	$\delta_{вз}$ -785 Н/мм <sup>2</sup> КСУ-54Дж/см <sup>2</sup> $\delta_{в}$ -980Н/мм <sup>2</sup> $\delta$ -8%, $\psi$ -40%
Обойма	45	0,065 0,038	147 2384	Закалка в воде 830-850°С 1,2 ч Отпуск 520-550°С 3ч	$\delta_{вз}$ -490 Н/мм <sup>2</sup> $\delta$ -14%, $\delta_{вз}$ -700-850 Н/мм <sup>2</sup> КСУ-15Дж/см <sup>2</sup>
Втулка	35XM	0,685	415,2	Закалка 850°С 2,6ч Отпуск 560°С 3ч	$\delta_{вз}$ -590 Н/мм <sup>2</sup> $\delta$ -14%, КСУ-15Дж/см <sup>2</sup> $\delta_{вз}$ -735 Н/мм <sup>2</sup> $\psi$ -45% HB-235-277
Звездочка	40XH	0,0008	4000	Закалка 790°С 2,6ч Отпуск 630°С 3ч	$\delta_{вз}$ -785 Н/мм <sup>2</sup> $\psi$ -45% $\delta$ -11%, $\delta_{вз}$ -980 Н/мм <sup>2</sup> КСУ-69Дж/см <sup>2</sup>
Шток	35XГСА	0,387	1354	Закалка 880°С 4ч Отпуск 560°С 3ч	$\delta_{вз}$ -1275 Н/мм <sup>2</sup> $\delta$ -7%, КСУ-35Дж/см <sup>2</sup> $\delta_{вз}$ -1620 Н/мм <sup>2</sup> $\psi$ -35%

Итого		Итого		Итого		Итого		Итого	
№	Итого	№	Итого	№	Итого	№	Итого	№	Итого
№	Итого	№	Итого	№	Итого	№	Итого	№	Итого
№	Итого	№	Итого	№	Итого	№	Итого	№	Итого
№	Итого	№	Итого	№	Итого	№	Итого	№	Итого
№	Итого	№	Итого	№	Итого	№	Итого	№	Итого
№	Итого	№	Итого	№	Итого	№	Итого	№	Итого
№	Итого	№	Итого	№	Итого	№	Итого	№	Итого
№	Итого	№	Итого	№	Итого	№	Итого	№	Итого
№	Итого	№	Итого	№	Итого	№	Итого	№	Итого
<p>Итого наименований изделий включенных МД введ. в действие: 14. Закон МД</p> <p>Номенклатура по ВР-011</p> <p>Итого</p> <p>Итого</p>									



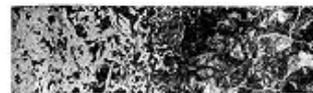
# Режим термической обработки вала из стали 20Х2Н4А

## Предварительная термическая обработка

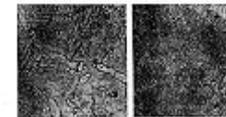


## Микроструктура стали 20Х2Н4А

### После цементации

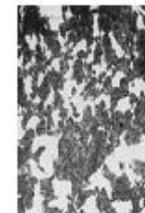


Фиг. 11. Сталь после цементации.

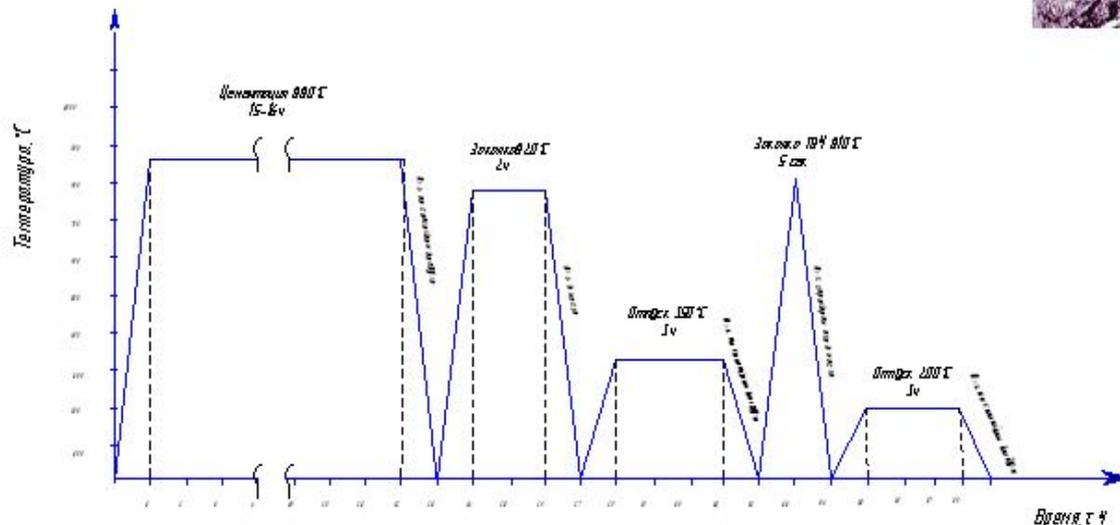


Фиг. 12. Структура поверхности цементации (100х и 1000х).

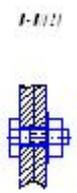
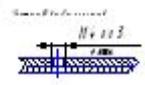
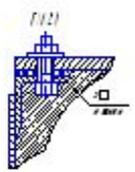
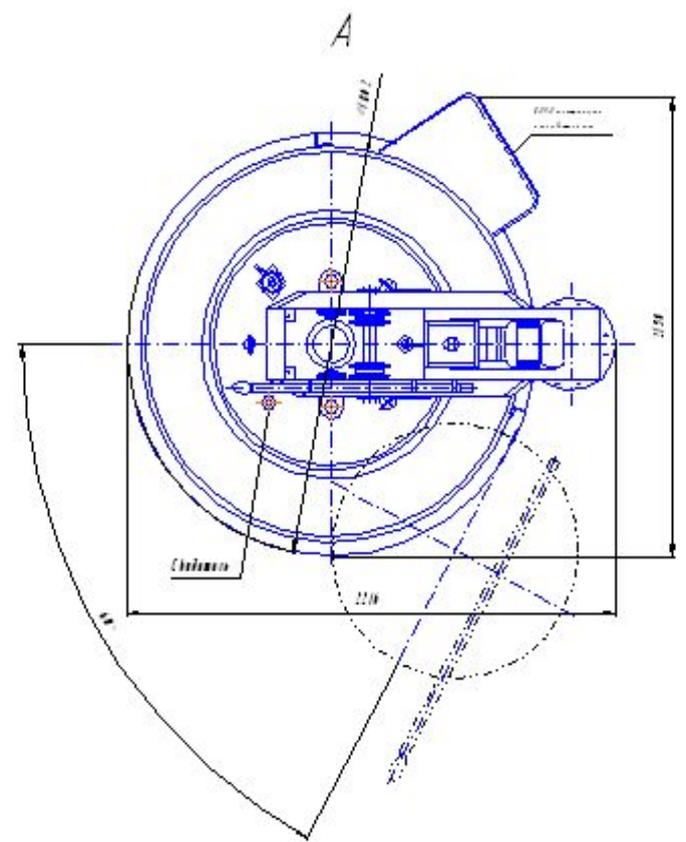
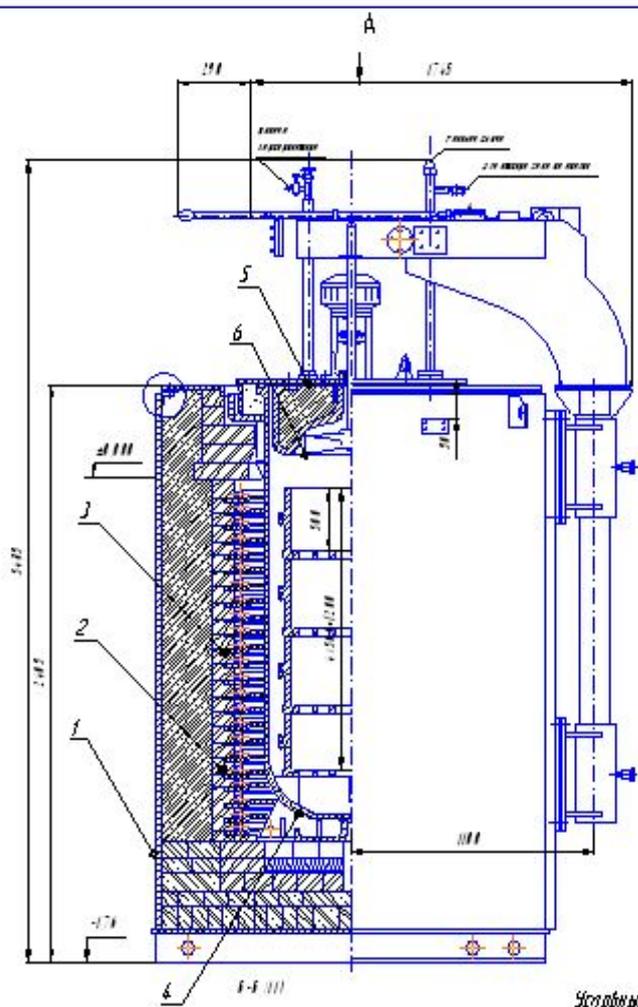
### После закалки



## Основная термическая обработка



Проект термической обработки		Проект термической обработки	
№	Исполнитель	№	Исполнитель
1	20Х2Н4А	1	20Х2Н4А
2	20Х2Н4А	2	20Х2Н4А
3	20Х2Н4А	3	20Х2Н4А
4	20Х2Н4А	4	20Х2Н4А
5	20Х2Н4А	5	20Х2Н4А
6	20Х2Н4А	6	20Х2Н4А
7	20Х2Н4А	7	20Х2Н4А
8	20Х2Н4А	8	20Х2Н4А
9	20Х2Н4А	9	20Х2Н4А
10	20Х2Н4А	10	20Х2Н4А
11	20Х2Н4А	11	20Х2Н4А
12	20Х2Н4А	12	20Х2Н4А
13	20Х2Н4А	13	20Х2Н4А
14	20Х2Н4А	14	20Х2Н4А
15	20Х2Н4А	15	20Х2Н4А
16	20Х2Н4А	16	20Х2Н4А
17	20Х2Н4А	17	20Х2Н4А
18	20Х2Н4А	18	20Х2Н4А
19	20Х2Н4А	19	20Х2Н4А
20	20Х2Н4А	20	20Х2Н4А
21	20Х2Н4А	21	20Х2Н4А
22	20Х2Н4А	22	20Х2Н4А
23	20Х2Н4А	23	20Х2Н4А
24	20Х2Н4А	24	20Х2Н4А
25	20Х2Н4А	25	20Х2Н4А
26	20Х2Н4А	26	20Х2Н4А
27	20Х2Н4А	27	20Х2Н4А
28	20Х2Н4А	28	20Х2Н4А
29	20Х2Н4А	29	20Х2Н4А
30	20Х2Н4А	30	20Х2Н4А
31	20Х2Н4А	31	20Х2Н4А
32	20Х2Н4А	32	20Х2Н4А
33	20Х2Н4А	33	20Х2Н4А
34	20Х2Н4А	34	20Х2Н4А
35	20Х2Н4А	35	20Х2Н4А
36	20Х2Н4А	36	20Х2Н4А
37	20Х2Н4А	37	20Х2Н4А
38	20Х2Н4А	38	20Х2Н4А
39	20Х2Н4А	39	20Х2Н4А
40	20Х2Н4А	40	20Х2Н4А
41	20Х2Н4А	41	20Х2Н4А
42	20Х2Н4А	42	20Х2Н4А
43	20Х2Н4А	43	20Х2Н4А
44	20Х2Н4А	44	20Х2Н4А
45	20Х2Н4А	45	20Х2Н4А
46	20Х2Н4А	46	20Х2Н4А
47	20Х2Н4А	47	20Х2Н4А
48	20Х2Н4А	48	20Х2Н4А
49	20Х2Н4А	49	20Х2Н4А
50	20Х2Н4А	50	20Х2Н4А
51	20Х2Н4А	51	20Х2Н4А
52	20Х2Н4А	52	20Х2Н4А
53	20Х2Н4А	53	20Х2Н4А
54	20Х2Н4А	54	20Х2Н4А
55	20Х2Н4А	55	20Х2Н4А
56	20Х2Н4А	56	20Х2Н4А
57	20Х2Н4А	57	20Х2Н4А
58	20Х2Н4А	58	20Х2Н4А
59	20Х2Н4А	59	20Х2Н4А
60	20Х2Н4А	60	20Х2Н4А
61	20Х2Н4А	61	20Х2Н4А
62	20Х2Н4А	62	20Х2Н4А
63	20Х2Н4А	63	20Х2Н4А
64	20Х2Н4А	64	20Х2Н4А
65	20Х2Н4А	65	20Х2Н4А
66	20Х2Н4А	66	20Х2Н4А
67	20Х2Н4А	67	20Х2Н4А
68	20Х2Н4А	68	20Х2Н4А
69	20Х2Н4А	69	20Х2Н4А
70	20Х2Н4А	70	20Х2Н4А
71	20Х2Н4А	71	20Х2Н4А
72	20Х2Н4А	72	20Х2Н4А
73	20Х2Н4А	73	20Х2Н4А
74	20Х2Н4А	74	20Х2Н4А
75	20Х2Н4А	75	20Х2Н4А
76	20Х2Н4А	76	20Х2Н4А
77	20Х2Н4А	77	20Х2Н4А
78	20Х2Н4А	78	20Х2Н4А
79	20Х2Н4А	79	20Х2Н4А
80	20Х2Н4А	80	20Х2Н4А
81	20Х2Н4А	81	20Х2Н4А
82	20Х2Н4А	82	20Х2Н4А
83	20Х2Н4А	83	20Х2Н4А
84	20Х2Н4А	84	20Х2Н4А
85	20Х2Н4А	85	20Х2Н4А
86	20Х2Н4А	86	20Х2Н4А
87	20Х2Н4А	87	20Х2Н4А
88	20Х2Н4А	88	20Х2Н4А
89	20Х2Н4А	89	20Х2Н4А
90	20Х2Н4А	90	20Х2Н4А
91	20Х2Н4А	91	20Х2Н4А
92	20Х2Н4А	92	20Х2Н4А
93	20Х2Н4А	93	20Х2Н4А
94	20Х2Н4А	94	20Х2Н4А
95	20Х2Н4А	95	20Х2Н4А
96	20Х2Н4А	96	20Х2Н4А
97	20Х2Н4А	97	20Х2Н4А
98	20Х2Н4А	98	20Х2Н4А
99	20Х2Н4А	99	20Х2Н4А
100	20Х2Н4А	100	20Х2Н4А



*Условные обозначения*

-  Штмпт чл. Б
-  Штмпт легкостелный
-  Алюминий
-  Листы перлитовые
-  Песок речной
-  Асбест
-  Металл

				Внутр. штурманская башня корабля №10 типа 6 (размеры: диаметр 1170)			
Исполн.	Провер.	Дата	Лист	№ документа	Дата	Исполн.	Провер.
			10	3-105-1			1-10
				(Сторона 1)			
				Лист 10 из 10			
				2017-01-20			

# Шахтная электропечь Ц105А



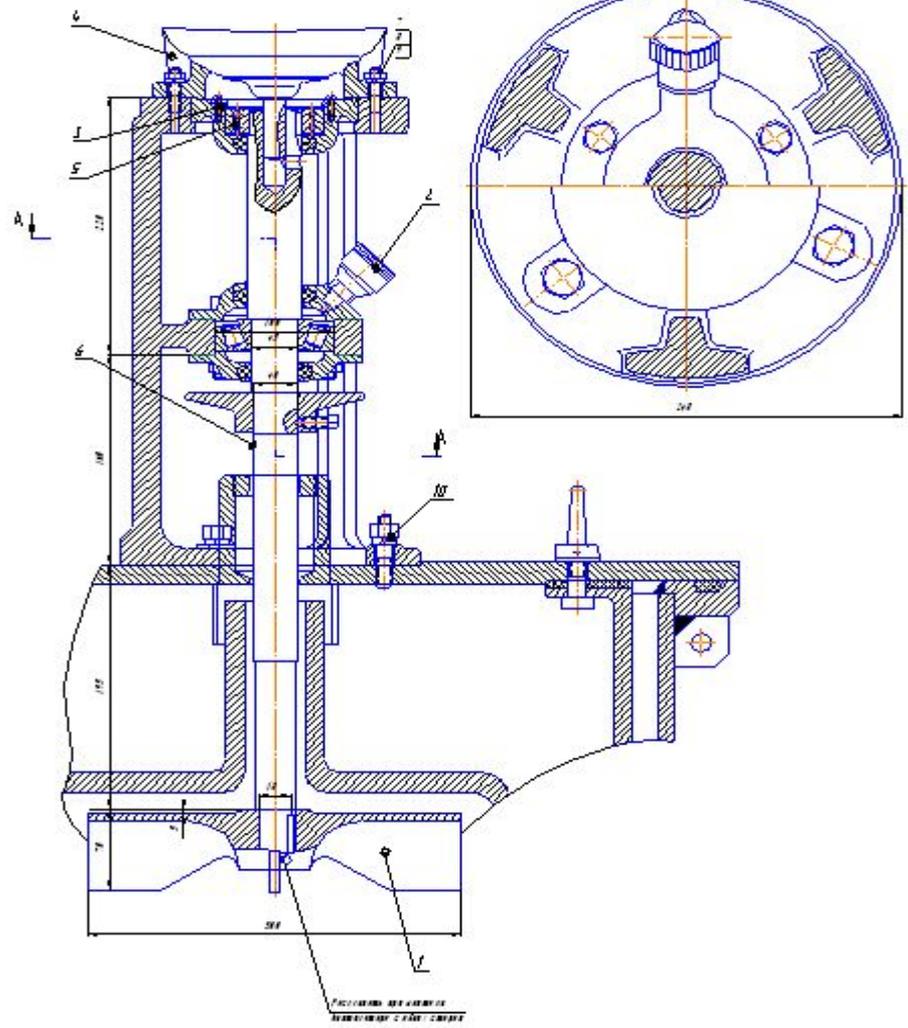
# Загрузка валов в шахтную печь



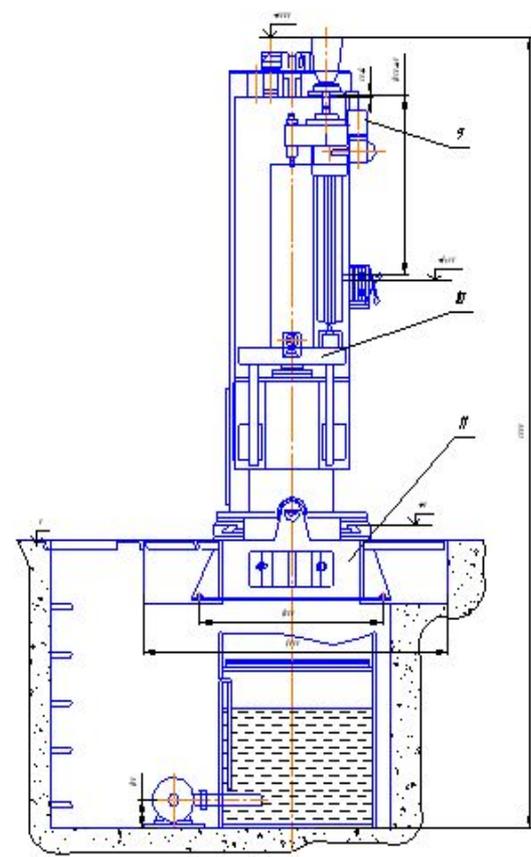
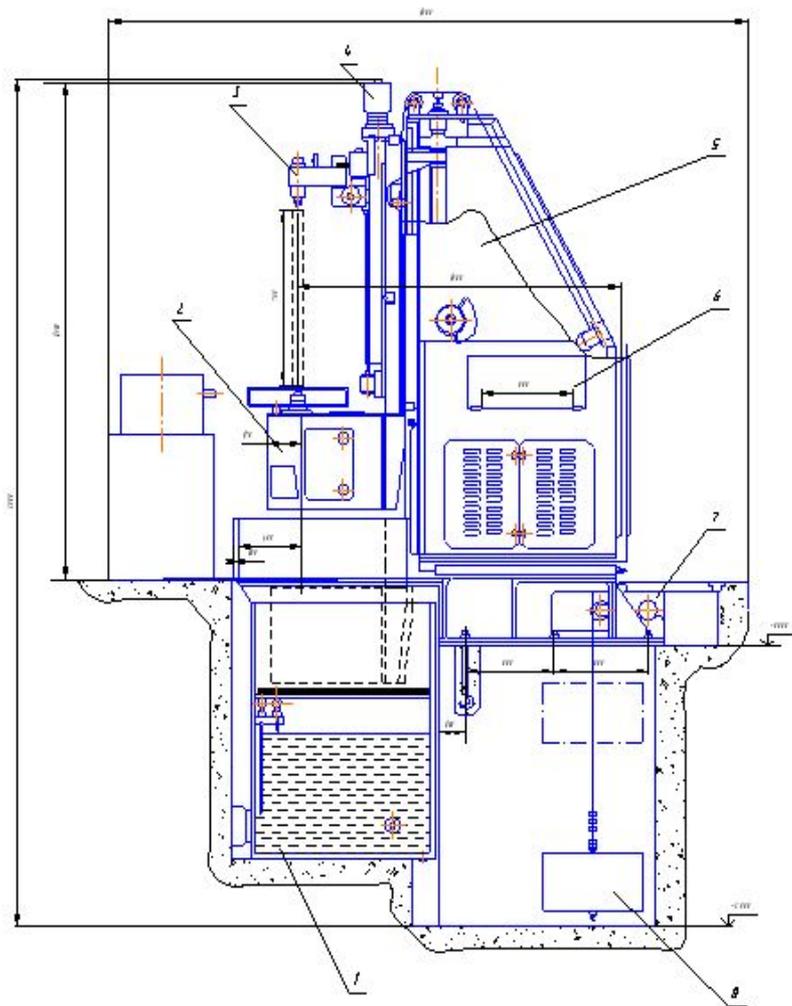
# *Ванна для промывки деталей*



A-A1/51



Имя и фамилия исполнителя		Имя и фамилия руководителя	
Дата		Дата	
Вентиль		1:1	
Содержит:		...	



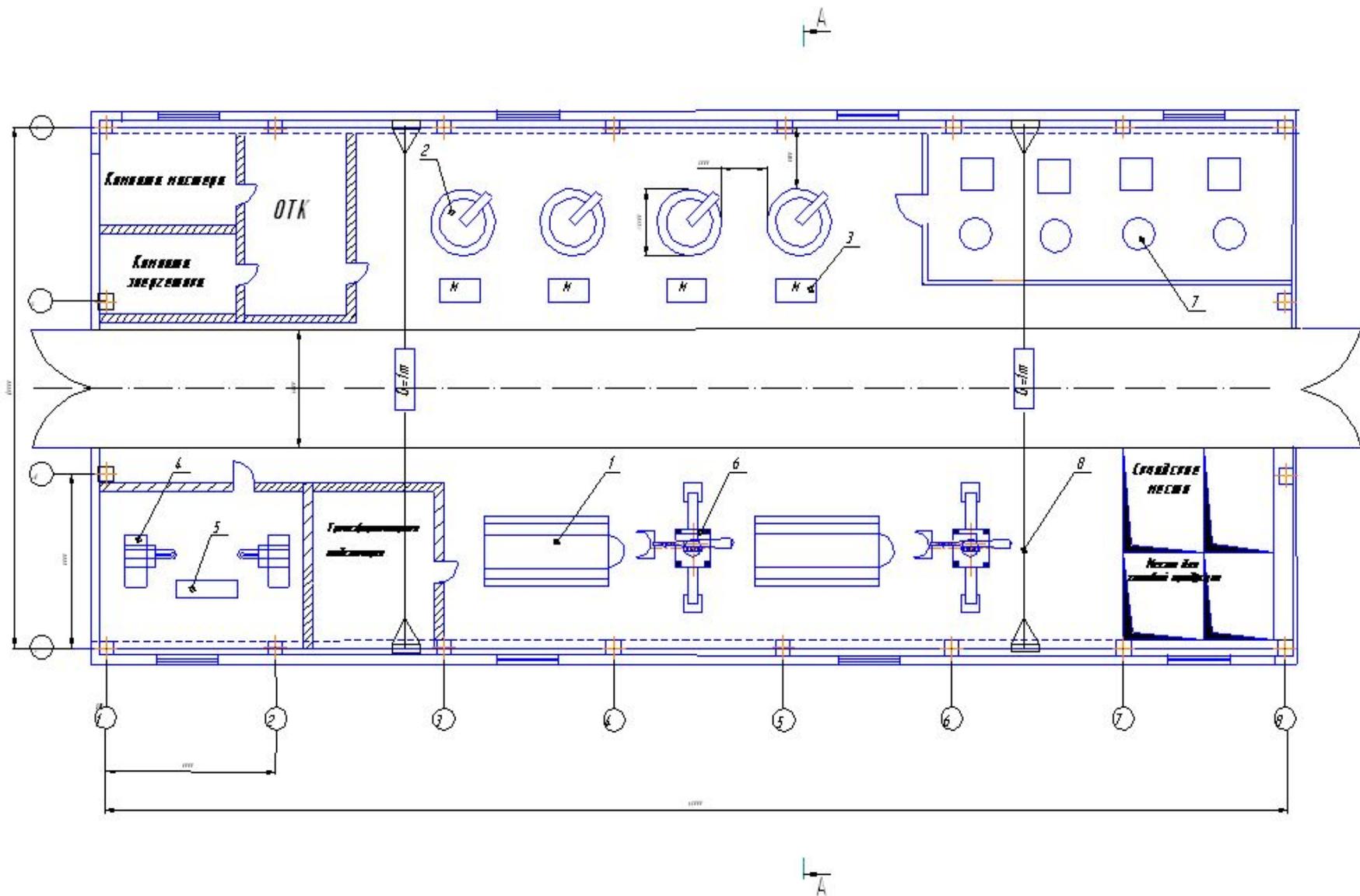
Проект термического цеха поваренной соли		900 тонн в сутки завода РТЗ	
Универсальный станок для заливки ТВЧ		ИЗ	1/2
Исполнитель: _____		Проверено: _____	
Дата: _____		Масштаб: _____	
Лист _____		Из _____	



## Номенклатура оборудования в цехе

№	Тип оборудования	Обозначение	Назначение	Техническая характеристика	Количество в цехе,шт
<b>I. Основное технологическое оборудование</b>					
I.1	Шахтная электрическая печь	Ц-105А	Газовая цементация и нитроцементация стальных изделий	Установленная мощность -105кВт Напряжение питающей сети -380В Рабочая температура -950°C Число электрических зон -3 Частота Гц -50 Габаритные размеры печи, мм: ширина -2900, длина -2216, ширина -ж.85	4
I.2	Камерная электропечь	СНО-8.16.5/10М2	Может осуществляться нагрев под закалку, нормализация, отжиг	Установленная мощность -8кВт Напряжение питающей сети -380В Рабочая температура -1000°C Число электрических зон -3 Частота Гц -50 Максимальная масса сырья т-050 Масса футерыма +2-4200 Масса электропечи +2-5820 Размеры рабочего пространства, мм: длина-1600, ширина-800, высота-500	2
I.3	Универсальный агрегатный станок для закалки ТВЧ	УАС ТВЧ	Применяется для нагрева под закалку ТВЧ шлицов вала		1
<b>II. Вспомогательное технологическое оборудование</b>					
II.1	Кран-балка		Для подъема, загрузки, выгрузки перемещения деталей	Q=1т	2
II.2	Манипулятор		Обслуживание печей, автоматизированной загрузки и выгрузки камерной печи		2
II.3	Механизированный закалочный бак				4

Итого изделий в составе 10 шт в количестве 4 шт в цехе					
Подпись ответственного за оборудование:					11
Дата: 2019 г. № 1					



Проект термической электр. подстанции		900 тонн в г. Сабитово завода РТТЗ	
Полев. термическая электр. подстан.		д.в.	1/9
Исполн.:		Инженер:	
Проверил:		Инженер:	
Составил:		Инженер:	
Дата:		Инженер:	
Лист:		Инженер:	
Кол-во листов:		Инженер:	

Благодарю за  
внимание!