

ОСОБЕННОСТИ КРИОГЕННОЙ ОБРАБОТКИ ПРОКАТНЫХ ВАЛКОВ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ЕЕ ВНЕДРЕНИЯ



ООО «НПЦ «КриоТехРесурс»

-140°C

-170°C

-196°C

-240°C

-273°C

ЧТО ТАКОЕ «КРИОГЕННАЯ ОБРАБОТКА»?

Криогенная обработка – это уникальная технология обработки сверхнизкими температурами, увеличивающая ресурс, износостойкость и прочность изделий до 300%.

Криогенная обработка представляет собой продолжительный процесс обработки холодом изделий и материалов в криогенном процессоре при температуре, достигающей температуры жидкого азота (-196°C).



-140°C

-170°C

-196°C

-240°C

-273°C

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ВАЛКОВЫЕ СТАЛИ

№ п/п	Марка стали	Содержание элементов, по массе %							Температура мартенситного превращения, °С	
		C	Si	Mn	Cr	Ni	V	Mo	Mn	Mк
1	45X5MФ	0,49	0,45	0,31	5,10	≤ 0,50	0,15	0,28	250	- 50
2	60X2CMФ	0,57	1,05	0,2	1,8	≤ 0,50	0,10	0,25	259	- 40
3	60X2CMФ	0,65	1,3	0,7	2,1	≤ 0,50	0,25	0,35	206	- 95
4	75XMФА	0,79	0,51	0,49	1,45	≤ 0,40	-	0,16	162	- 145
5	75X2CGФ	0,76	0,55	0,50	2,20	≤ 0,50	0,10	-	167	- 143
6	75X3MФ	0,77	0,61	0,57	3,40	≤ 0,50	0,10	0,15	145	- 165
7	80X2CGФ	0,79	0,61	0,65	2,25	≤ 0,50	0,15	-	149	- 171
8	80X3MФ	0,82	0,63	0,60	3,20	0,14	0,10	0,18	131	- 188
9	80X5CM	0,76	0,92	0,29	4,84	0,25	0,04	0,23	144	- 176
10	90X3MФ	0,92	0,45	0,50	3,35	≤ 0,50	0,15	0,27	85	- 236
11	90X2MФ	0,90	0,50	0,65	2,00	≤ 0,50	0,17	0,30	103	- 217
12	90X5MФ	0,90	0,65	0,65	5,20	≤ 0,50	0,35	0,15	66	- 253

-140°C

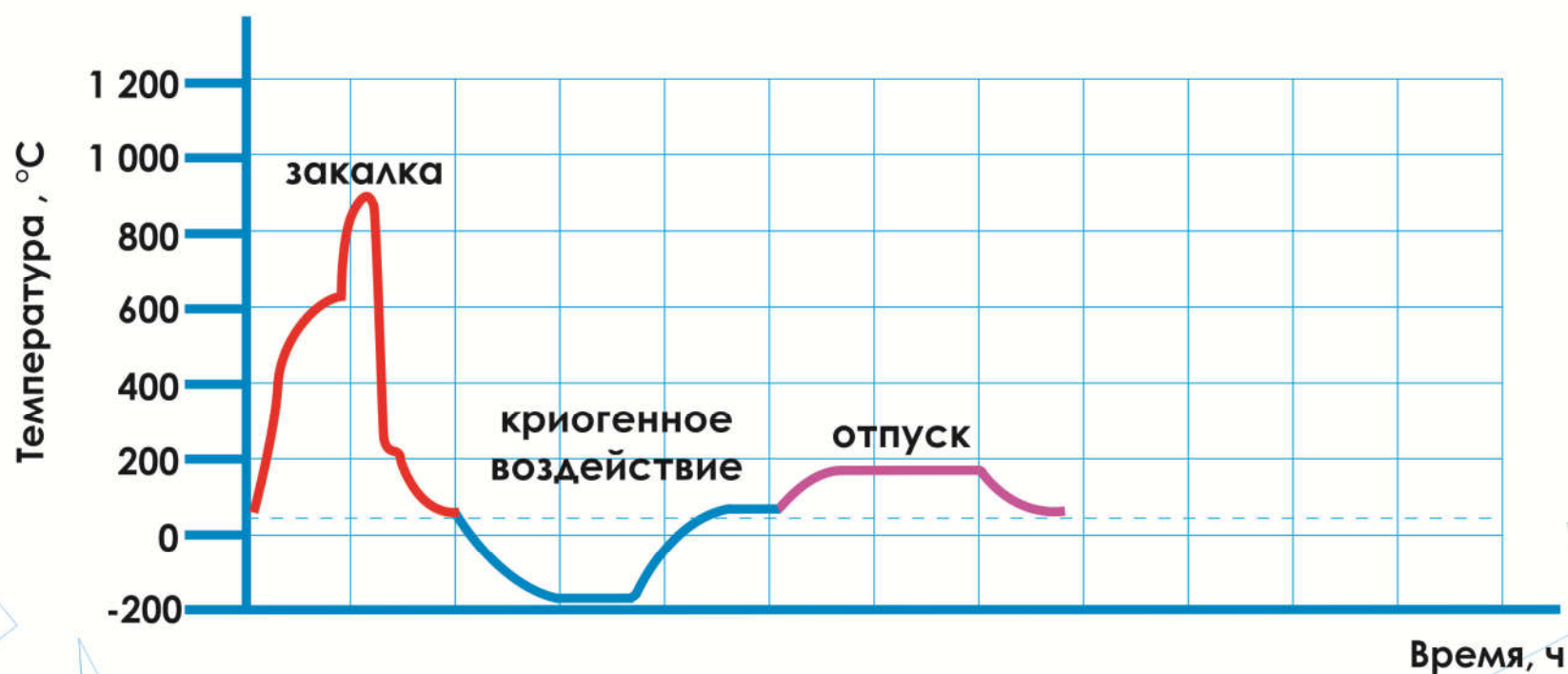
-170°C

-196°C

-240°C

-273°C

СХЕМА КОМПЛЕКСНОЙ ТЕРМООБРАБОТКИ С ПРИМЕНЕНИЕМ КРИОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ



ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ

-140°C

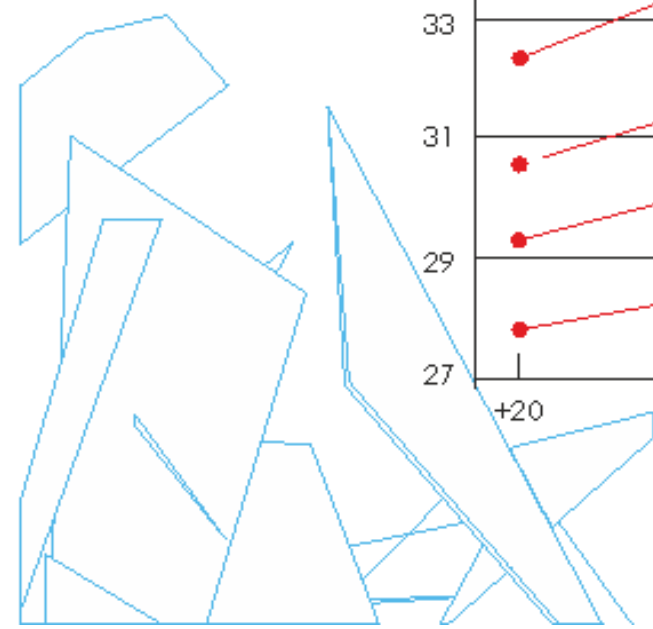
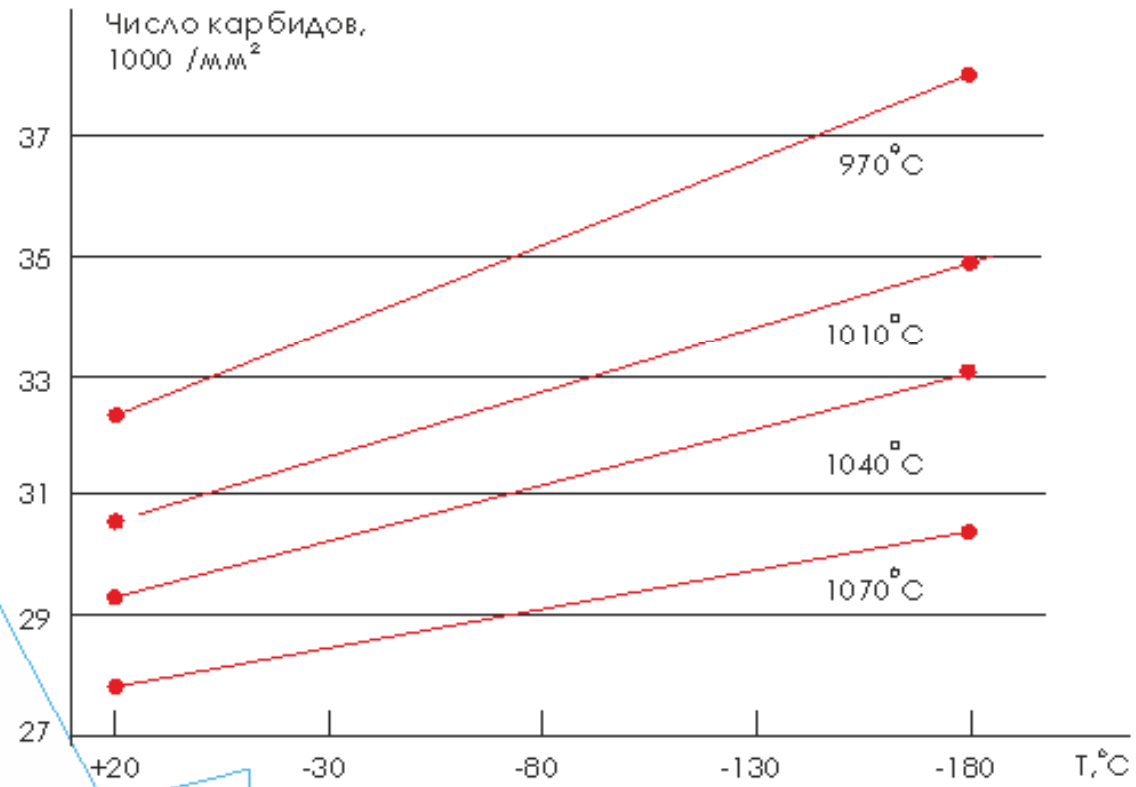
-170°C

-196°C

-240°C

-273°C

ВЛИЯНИЕ КО НА ЧИСЛО КАРБИДОВ СТАЛИ X12MФ



-140°C

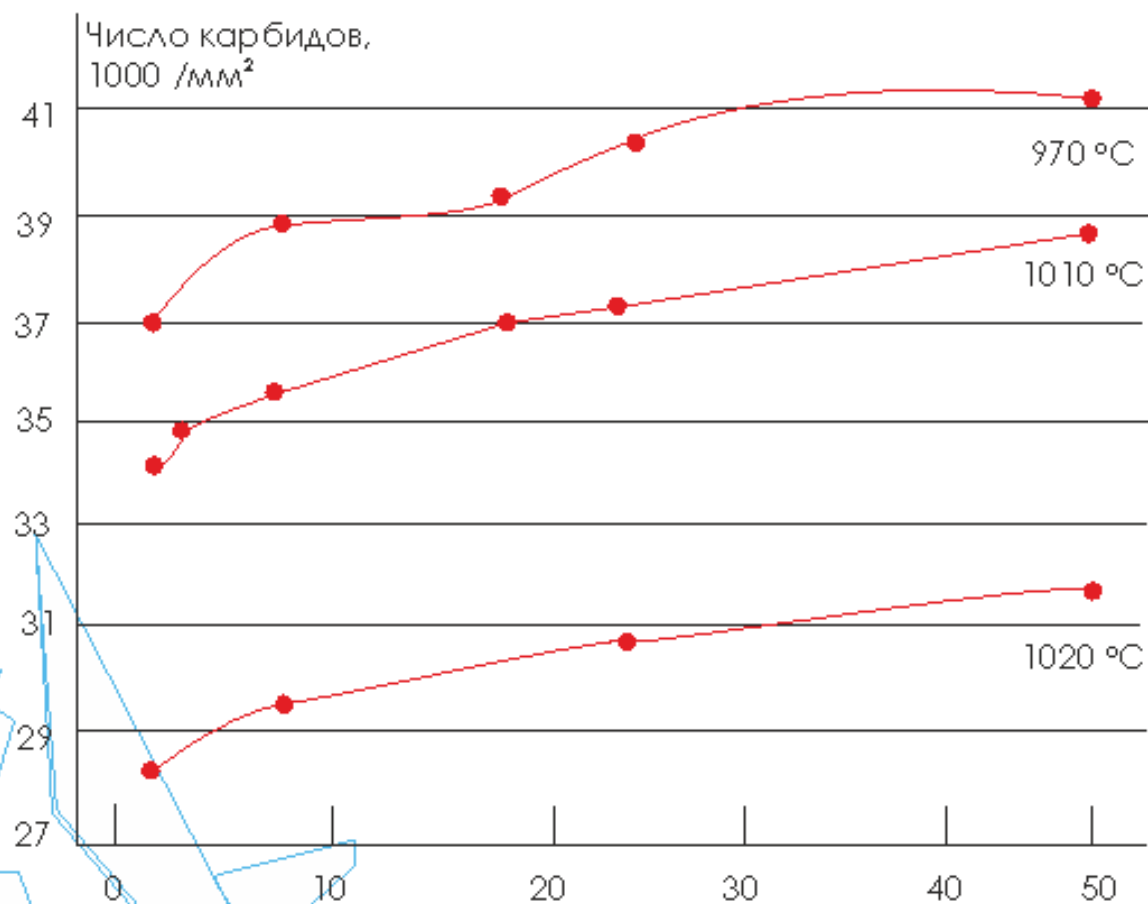
-170°C

-196°C

-240°C

-273°C

ВЛИЯНИЕ КО НА ЧИСЛО КАРБИДОВ СТАЛИ X12MФ



-140°C

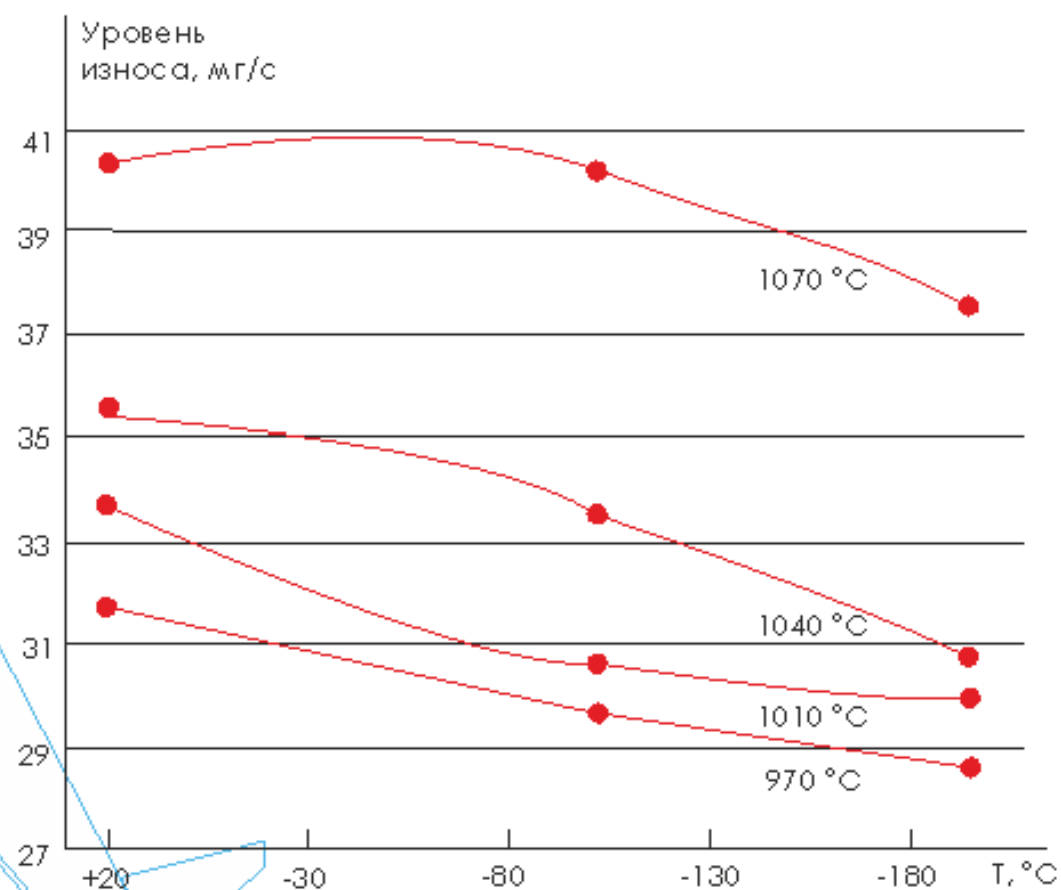
-170°C

-196°C

-240°C

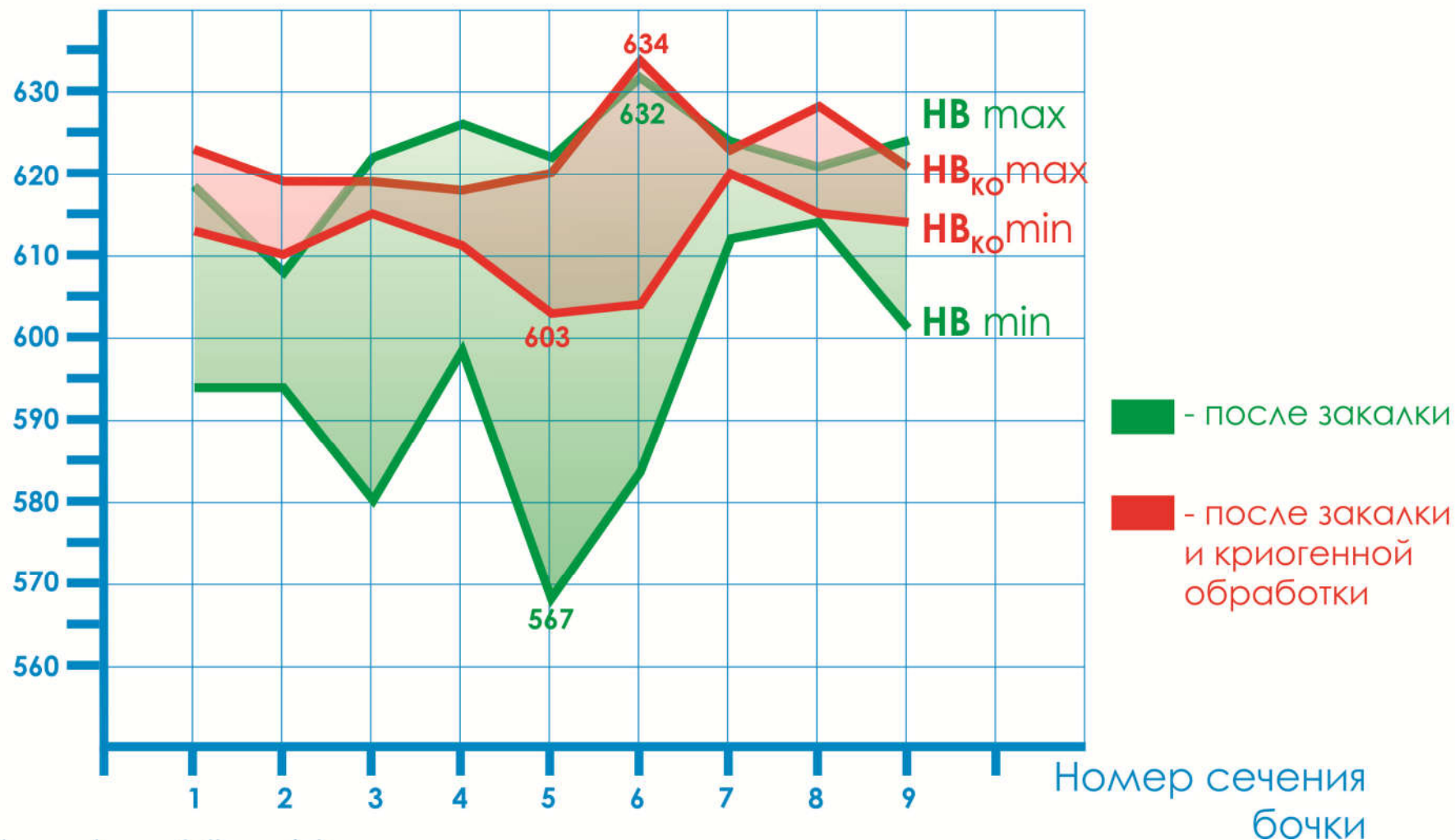
-273°C

ВЛИЯНИЕ КО НА УРОВЕНЬ ИЗНОСА СТАЛИ X12МФ



РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТВЕРДОСТИ БОЧКИ ВАЛКА

Твердость, HB



-140°C

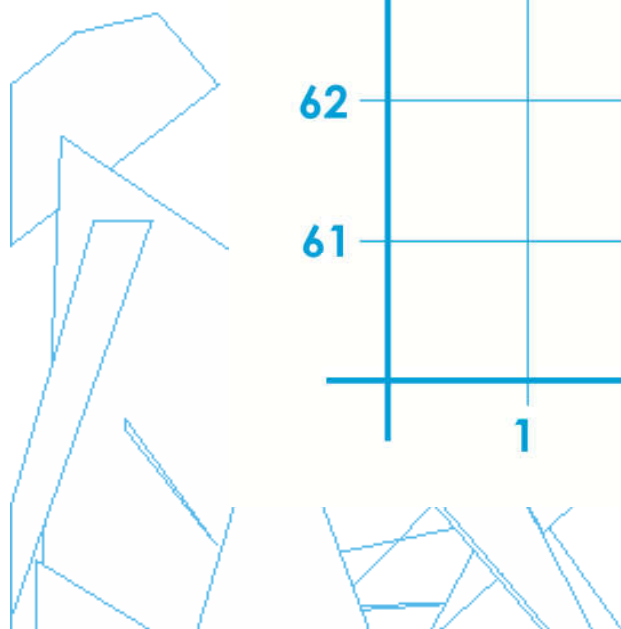
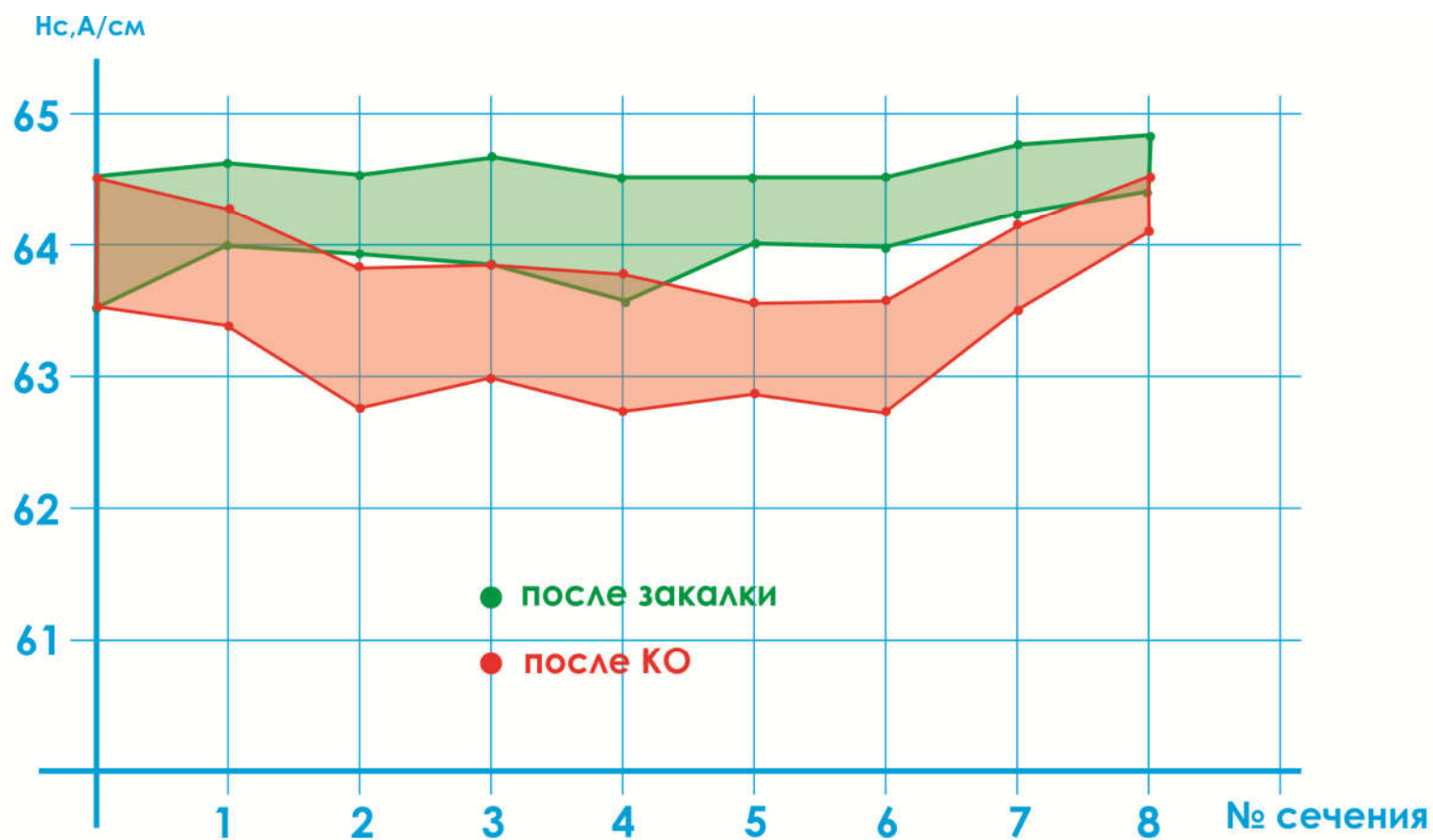
-170°C

-196°C

-240°C

-273°C

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ Hc БОЧКИ ВАЛКА СТАЛИ (0,9%С)



-140°C

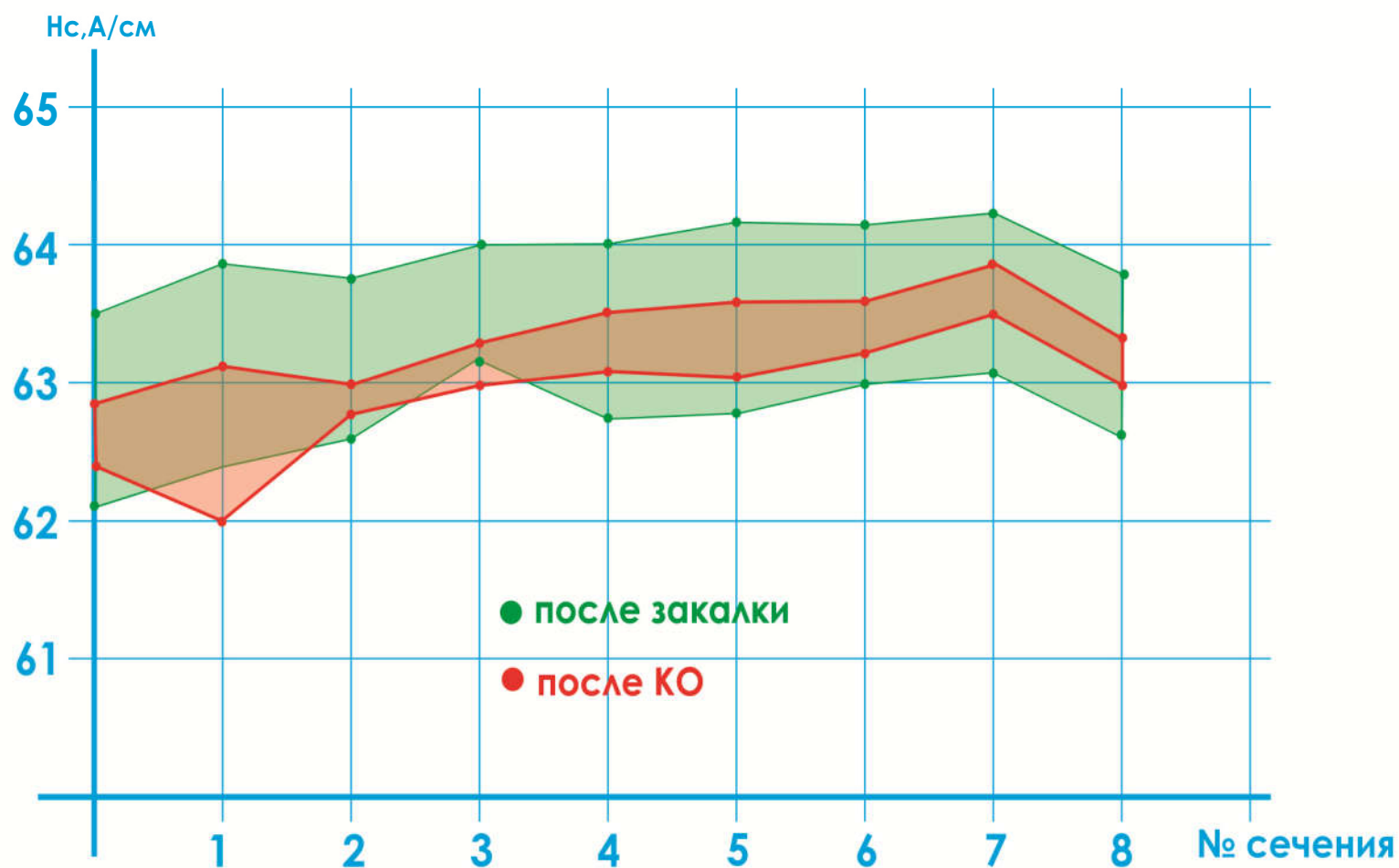
-170°C

-196°C

-240°C

-273°C

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ Hc БОЧКИ ВАЛКА СТАЛИ (0,8%С)



-140°C

-170°C

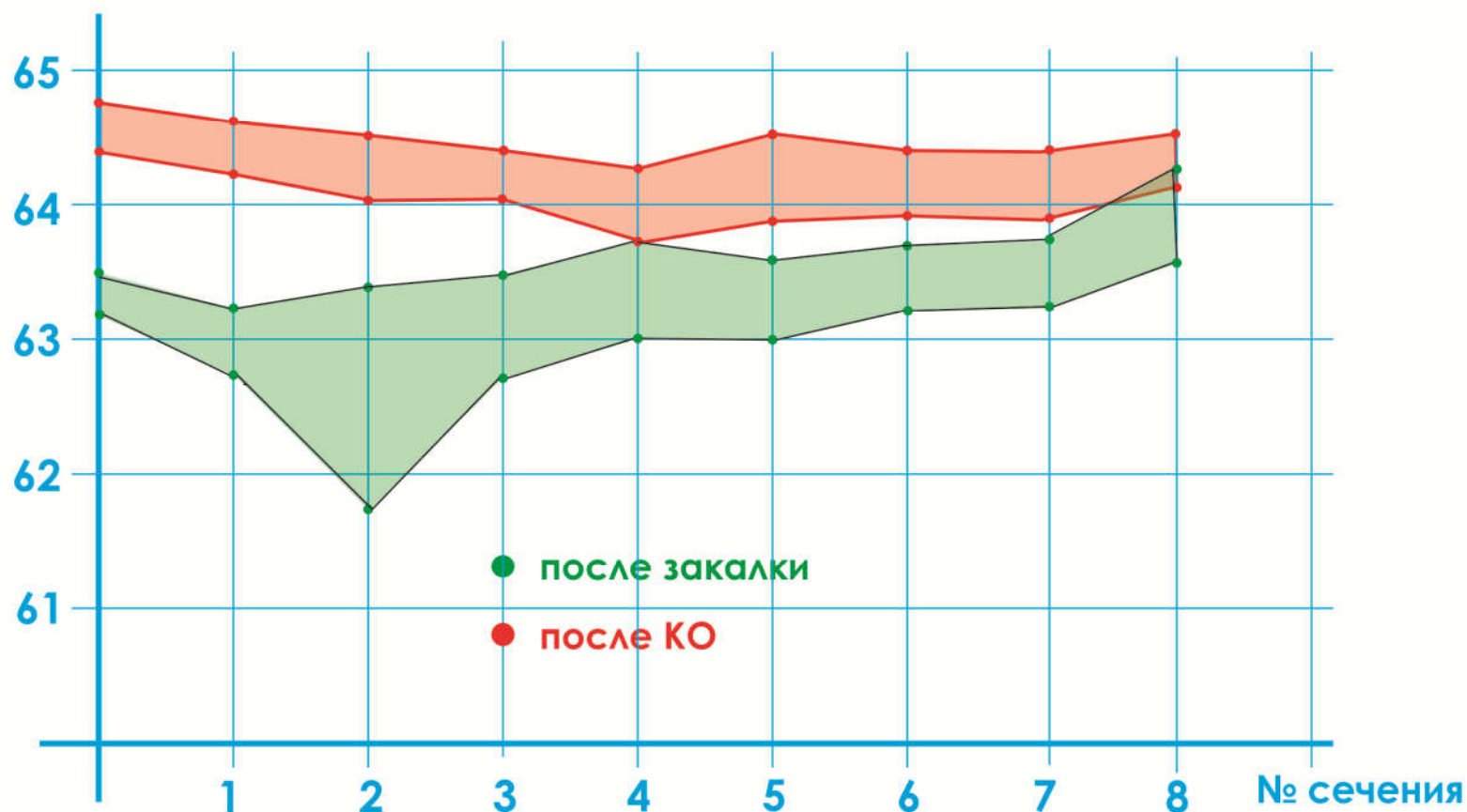
-196°C

-240°C

-273°C

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ Hc БОЧКИ ВАЛКА СТАЛИ (0,75%С)

Hc, A/cm



www.cryotech.ru

-140°C

-170°C

-196°C

-240°C

-273°C

ВЛИЯНИЕ КО НА ИЗНОСОСТОЙКОСТЬ ВАЛКОВ

Состояние валков	Твердость, HRC	Износостойкость, т проката до переточки
без криогенной обработки*	60-64	90
после криогенной обработки**	65-69	197
после первой переточки	65-69	170

*Профилирование трубы из г/к полосы

**Профилирование трубы из х/к, г/к и травленной полосы

-140°C

-170°C

-196°C

-240°C

-273°C

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИСПЫТАНИЙ

Наименование детали, инструмента	Материал	Значения показателей						
		содержание аустенита, %	твёрдость, HRC	разброс твёрдости, %	коэрцитивная сила, А/см	прирост износостойкости, %	увеличение ресурса, %	
Углеродистые стали	Ось	Сталь 10	-	-	-	-	41	-
	Труба	10Г2ФБЮ	-	19/20,4*	60/42*	9,9/10,3*	16	-
	Вкладыш	12Х2Н4А	15/2*	56,5/62*	-	-	38	-
	Ролик	18ХНВА	-	58/64*	-	-	36	-
	Втулка	Сталь 20	-	43/46*	8/4*	61,2/61,9*	22	-
	Втулка	20Х	-	-	-	-	36	-
	Шнек	20ХГНМР	-	580/590*	4/2*	62,1/62,5*	52	-
Конструкционные стали	Шпилька	30ХГСА	-	39/42*	-	-	-	25
	Ролик	3Х3М3Ф	-	57/58*	7/4*	-	48	43
	Прошивень	35ХН2Ф	-	58/59,7*	14/6*	51,4/51,6*	36	
	Втулка	38ХМА	-	40/46*	14/10*	-	14	
	Болт	40Х	-	254/269*	17/8*	54/56*	35	
	Оправка	4Х5МФС	-	54,5/56*	4/3*	51/45*	71	
	Призма	45	-	61,5/64*	5,5/3,2*	22,2/24,5*	60	
	Нож	45Х2Н4МФ	-	59,4/62*	4/1,5*	57,7/58,3*	46	

-140°C

-170°C

-196°C

-240°C

-273°C

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИСПЫТАНИЙ

Наименование детали, инструмента		Материал	Значения показателей					
			содержание аустенита, %	твёрдость, HRC	разброс твёрдости, %	коэрцитивная сила, А/см	прирост износостойкости, %	увеличение ресурса, %
Нержавеющие стали	Вал	05X16H4Д2БА	-	45/50*	8/5*	-	21	-
	Диск	10X15H9C3Б1-Ш	-	37,7/43,4*	7/6*	-	11	
	Нож	40X13	-	59/59,6*	7,2/3,8*	-	36	80
	Нож	50X14МФ	-	58,4/61,9*	35/6*	58,8/59*	59	100
	Нож	50X14МФ	-	52,2/53,8*	19/7,8*	-	37	
Рессорно-пружинные стали	Нож	5ХВ2С	-	61,1/61,2*	2/1*	-	39	
	Пружина	60С2ХФА	-	47,5/49*	10/4,7*	55/56*		39
	Нож	6ХВ2С	-	58,2/62*	9,5/0,5*	60/60,5*	29	-
	Пружина	65	-	-	-	-	-	125
	Цанга	65Г	10/5*	60,5/61*	5,8/2,6*	64,3/64,5*	63	
Подшипниковые стали	Кольцо	ШХ9	27/4*	59,4/62*	8/7,5*	-	26	-
	Пуансон	ШХ15	28/4*	59,8/64*	11/3,7*	-	32	15
	Оправка	ШХ15СГ	32/4*	60,5/62,5*	3/2*	16,1/18,3*	75	-

-140°C

-170°C

-196°C

-240°C

-273°C

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИСПЫТАНИЙ

Наименование детали, инструмента	Материал	Значения показателей						
		содержание аустенита, %	твёрдость, HRC	разброс твёрдости, %	коэрцитивная сила, А/см	прирост износоустойчивости, %	увеличение ресурса, %	
Инструментальные стали	Развертка	У10	12/5,5*	62/63,5*	4/2*	-	36	-
	Вставка	Х6Ф1	-	60/62,4*	4/3*	-	30	-
	Нож	ХВГ	24/9*	61/61,9*	9/5,5*	-	35	50
	Зенкер	P9	28/12*	62/64*	3/2*	-	32	-
	Метчик	P18	28/12*-	63/64*	3/2*	-	34	-
	Фреза	P6M5	-	59/61,5*	4/2*	-	33	100
	Ролик	X12	-	61,4/61,9*	4/0*	-	46	-
	Пластина	X12Ф1	-	61/62*	7/1*	-	43	-
	Матрица	X12МФ	-	60,5/61,7*	5/3*	-	35	25
	Валок	X12ВМФ	-	61,5/62*	3/1*	-	41	33
	Клеймо	8ХФ	-	52,7/53,2*	7,4/3,2*	-	64	15
	Цанга	9ХС	11/7*	61,9/62,1*	0/0*	57,3/64,7*	31	50
	Линейка	90Х4М4ВФ	-	59,9/60,8*	10/2*	-	42	-

-140°C

-170°C

-196°C

-240°C

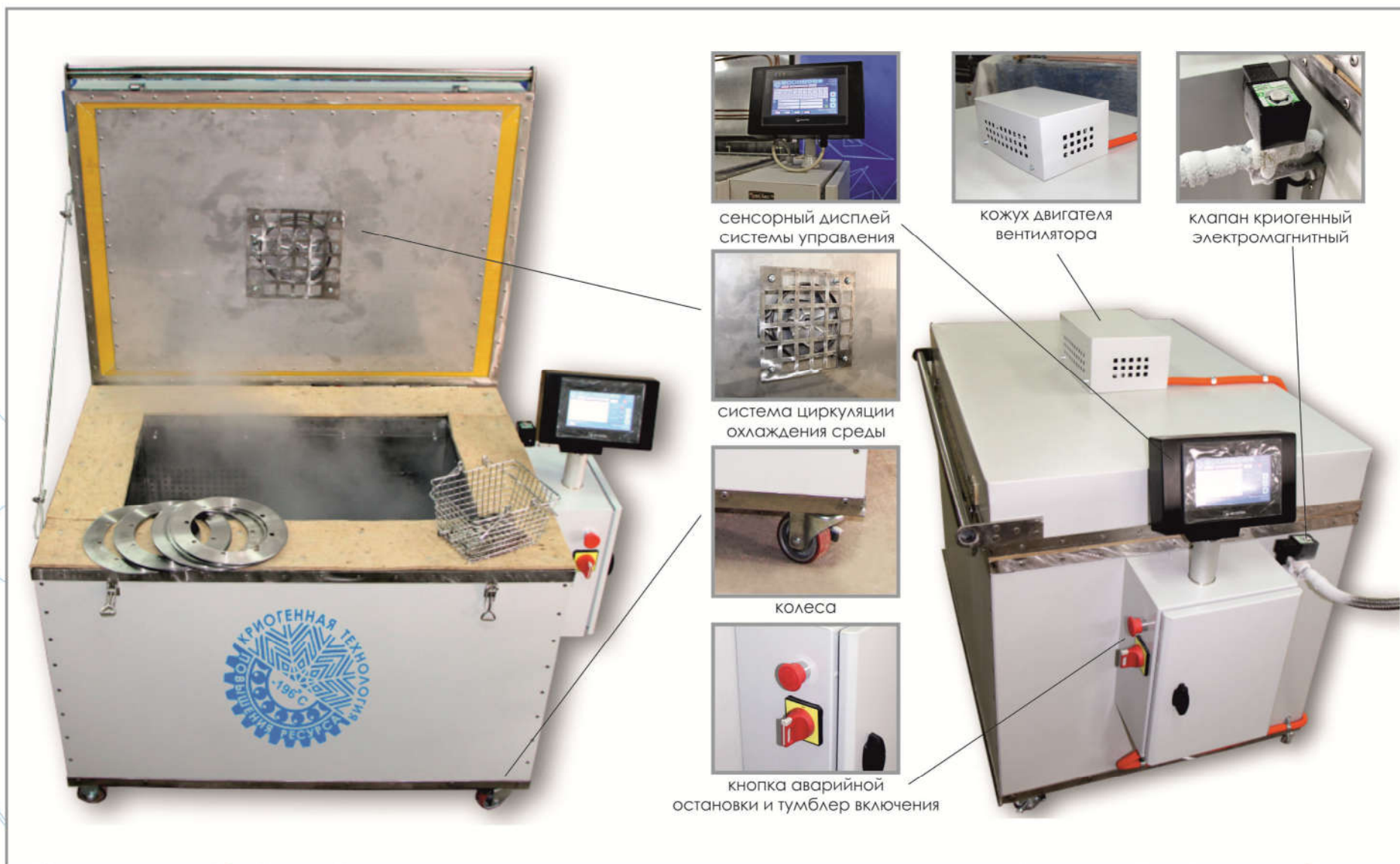
-273°C

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИСПЫТАНИЙ

Наименование детали, инструмента		Материал	Значения показателей					
			содержание аустенита, %	твёрдость, HRC	разброс твёрдости, %	коэрцитивная сила, А/см	прирост износоустойчивости, %	увеличение ресурса, %
Аустенитные стали	Зуб ковша	110Г13Л	-	415/430*	42/32*	-	24	36
	Пластина с PVD	9ХС	-	-	-	-	77	-
Стали с покрытием	Пластина с PVD	P6M5	-	-	-	-	77	-
	Пластина с PVD	X12MФ	-	-	-	-	61	-
	Пластина	MC221	-	-	-	-	11	-
Твёрдосплавные стали	Пластина	BK8	-	-	-	-	14	15
	Пластина	MC146	-	-	-	-	35	-
	Пластина	T15K10	-	-	-	-	36	-
	Чугун	Диск	Серый чугун	-	211/216*	8,5/7,5	11,8/12,1*	55

* 19/24 – значения до/после криогенной обработки

КАМЕРА ДЛЯ КРИОГЕННОЙ ОБРАБОТКИ



-140°C

-170°C

-196°C

-240°C

-273°C

МОДЕЛЬНЫЙ РЯД

НПЦ «КриоТехРесурс» разработал три серийные модели криопроецессора для криогенной обработки с различной вместимостью:

Обозначение изделия	КП-0,2	КП-0,8	КП-1,85
Вместимость камеры охлаждения, л	200	800	1 850
Максимальная загрузка, кг	200	600	1 500
Размеры внутренние, мм	длина	830	1 400
	ширина	500	830
	высота	500	700
Масса, не более кг	150	300	600
Напряжение, В	220	380	380
Потребляемая мощность макс., кВт	4,5	8	15

-140°C

-170°C

-196°C

-240°C

-273°C

ПАТЕНТЫ НА ПОЛЕЗНУЮ МОДЕЛЬ И ИЗОБРЕТЕНИЕ





Мы уверены в эффективности- убедитесь и Вы!

**Закажите бесплатную пробную обработку
по телефону +7 (3412) 33-44-55
или на сайте www.cryotech.ru
и оцените эффективность применения**

**ООО «НПЦ «КриоТехРесурс»
г. Ижевск, ул. Пойма, 3 а
+7 (3412) 33-44-55
info@cryotech.ru
www.cryotech.ru**