

АО «Днепропетровский стрелочный завод»

«УТВЕРЖДАЮ:»

Директор по развитию

 А.А. Кайдась

« 31 » 04 2020 года

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

на разработку АСУТП термоупрочнения остряковых рельсов
и рельсов типов Р65 и Р50 новой установки ТВЧ в МЗЦ

Главный технолог



Посмитюха Б.С.

Согласовано:

Начальник МЗЦ



Копач Д.Н.

Главный энергетик

Салимов Э.З.

2020 год

ЗАДАНИЕ

1. Цель

Целью создания АСУТП термического упрочнения острижков, рельсов с нагрева ТВЧ является автоматическое управление процессом термообработки рельсов и острижков по заданным исходным данным с целью повышения качества выпускаемой продукции, исключение влияния человеческого фактора на процесс термообработки, внедрение системы отслеживания параметров термоупрочнения каждого рельса и острижка, архивирование процесса термообработки. Необходимо технологическое сопровождение пусконаладочных работ и отработки режимов термоупрочнения острижкового рельса и рельса.

2. Технические требования

АСУТП термоупрочнения острижков и рельсов должна обеспечивать:

- автоматическое поддержание параметров термообработки;
- автоматический сбор, учет, архивацию и предоставление доступа к реальным данным термообработки;
- автоматический расчет удельных показателей работы установки ТВЧ;
- информирование по запросу о текущем состоянии системы, архивным данным;
- отработка реакций на технологические и аварийные блокировки.
- автоматическое регулирование нагрева и охлаждения острижка, рельса до определенной температуры за счет изменения мощности, подаваемой на индуктор, в зависимости от изменения его поперечного сечения;
- при этом должно обеспечиваться постоянство, как параметров нагрева, так и параметров охлаждения и автоматическая регистрация фактических параметров техпроцесса в контрольных точках;
- отработка защитных блокировок при аварийных ситуациях;
- персонифицирование деталей проходящих термообработку;
- персонифицирование оператора;
- на дисплей должны быть выведены все регистрируемые параметры процесса термообработки, исходные характеристики острижка, рельса (тип, марка, длина острижка, длина рельса, обозначение проекта, набивной номер).

Параметры АСУТП должны обеспечивать термоупрочнение как в автоматическом, так и в ручном режиме.

Внешний вид должен соответствовать современному виду промышленного оборудования, дизайн согласовывается отдельным протоколом.

Перечень контрольных точек на острижках и рельсах, различных проектов, в сечениях которых производятся изменения технологических параметров, приведены в таблице 1 и 2.

Таблица 1

Обозначение	Наименование	Проект	Абсциссы до сечений острых концов, мм							
			5	12	20	25	30	40	50	68,4/65
ДнСП 520	Остряк кривой Р65 м. 1/9 и 1/11 L=8300±4	1740, 2215, 2433, 2434, Дн 290,	563	1205	1821	2163	2482	3063	3589	4451
ДнСП 521	Остряк прямой Р65 м. 1/9 и 1/11 L=8300±4	Дн 330, 2215Дн, 2216Дн	327	785	1309	1636	1963	2618	3273	4477
ДнСП 578	Остряк прямой Р50 м.1/9 и 1/11 L=6515±4	2497, 2498, 2063Дн, 2064Дн,	280	672	1120	1400	1680	2240	2800	3640
ДнСП 579	Остряк кривой Р50 м.1/9 и 1/11 L=6515±4	2099, 2411, 2409Дн, 2891Дн	399	897	1404	1697	1974	2489	2964	3617
Дн 040.10.102	Остряк кривой Р65 м.1/11 L=10750±4	Дн 200 Дн 300 Дн 400	563	1205	1821	2163	2482	3064	3589	4451
Дн 040.10.202	Остряк прямой Р65 м.1/11 L=10750±4		291	698	1164	1455	1746	2328	2910	3981
Дн 060.03.012	Рельс сердечника короткий Р65 м.1/18 L=9166±5	Дн 060	129	302	504	636	760	1016	1257	1960
Дн 060.03.013	Рельс сердечника длинный Р65 м. 1/18 L=11103±6		279	461	665	795	924	1182	1440	3593
Дн 060.01.211	Остряк прямой Р65 м. 1/18 L=15500±5		547	1313	2188	2435	3282	4376	5470	7483
Дн 060.01.071	Остряк кривой Р65 м.1/18 L=15500±5		878	1924	2954	3535	4079	5077	5990	7493
Дн 300.30.101	Рельс сердечника длинный Р65 м.1/11 L=5648±2	Дн 300	213,5	314	430	502	575	720	864	2007
Дн 300.30.102	Рельс сердечника короткий Р65 м.1/11 L=4500±2		66	159	265	340	414	563	710	1103
Дн345.01.103-02(-03) Дн345.04.103-02(-03)	Остряк кривой Р65 м.1/11 L=11550±6	Дн 345, Дн 355	687	1317	2098	2507	2876	3533	4111	5040
Дн345.01.203-02(-03) Дн345.04.203-02(-03)	Остряк прямой Р65 м.1/11 L=11550±6		432	890	1483	1853	2224	2965	3707	5070
Дн 365.01.202	Остряк прямой Р65 м. 1/18 L=15500±6	Дн 365	547	1313	2188	2736	3284	4374	5470	7481
Дн 365.01.102	Остряк кривой Р65 м. 1/18 L=15500±6		878	1924	2953	3534	4078	5079	5989	7493

Обозначение	Наименование	Проект	Абсциссы до сечений острьяков, мм P65/P50							
			5	12	20	25	30	40	50	68,4/65
Дн 400.10.101	Рельс сердечника длинный P65 м.1/11 L=9863±3	Дн 400	219	316	426	495	565	703	840	2034
Дн 400.10.102	Рельс сердечника короткий P65 м.1/11 L=5461±2		30	129	243	314	385	528	668	932
Дн 445.01.201	Остряк прямой P65 м. 1/7 L=3810±4	Дн 445, Дн 620	115,5	277	462	577	693	924	1150	1580
Дн 445.01.101	Остряк кривой P65 м. 1/7 L=3810±4		186	430	691	846	995	1278	1545	2000
Дн 520.01.202	Остряк прямой P65 м. 1/9 L=7810±4	Дн 520	306	734	1222	1526	1833	2445	3056	4180
Дн 520.01.102	Остряк кривой P65 м. 1/9 L=7810±4		484	1063	1633	1955	2258	2813	3319	4155
Дн 550.01.202	Остряк прямой P50 м. 1/5 L=4340±3	Дн 550	162,5	390	650	813	998	1300	1625	2113
Дн 550.01.103	Остряк кривой P50 м. 1/5 L=4340±3		242	539	838	1009	1169	1468	1741	2115
Дн 595.01.202	Остряк прямой P50 м. 1/9 L=6515±3	Дн 595	261	627	1045,4	1307	1568	2091	2614	3398
Дн 595.01.102	Остряк кривой P50 м. 1/9 L=6515±3		501	1004	1578	1824	2070	2562	3055	3644
Дн 600.12.011	Остряк прямой P65 м. 1/14 L=15500±6	Дн 600	545	1062	1771	2213	2656	3541	4427	6056
Дн 600.11.011	Остряк кривой P65 м. 1/14 L=15500±6		823	1567	2402	2871	3312	4121	4856	6069
Дн 685.10.102	Остряк прямой P65 м.1/6 L=5350±4	Дн 685	205	492	822	1026	1232	1643	2055	2810
Дн 700.11.102	Остряк кривой P65 м.1/9 L=10750±4	Дн 700	618	1206	1821	2164	2483	3064	3589	4451
Дн 700.12.002	Остряк прямой P65 м.1/9 L=10750±4		382	786	1309	1637	1964	2618	3273	4477
Дн 705.10.102	Остряк кривой P50 м.1/9-1/11 L=6515±4	Дн 705	399	897	1404	1697	1974	2490	2964	3617
Дн 705.10.202	Остряк прямой P50 м.1/9-1/11 L=6515±4		280	672	1120	1400	1680	2240	2800	3640
Дн 735.11.002	Остряк кривой P50 м.1/9-1/11 L=8300±4	Дн 735	563	1205	1821	2163	2482	3064	3589	4300
Дн 735.12.002	Остряк кривой P50 м.1/9-1/11 L=8300±4		327	783	1309	1632	1959	2612	3273	4477

Обозначение	Наименование	Проект	Абсциссы до сечений остряков, мм P65/P50							
			5	12	20	25	30	40	50	68,4/65
Дн 755.10.102	Остряк симметр. P65 м. 1/6 L=5640±4	Дн 755, Дн 935	175	412	671	828	982	1278	1562	2058
Дн 760.11.002	Остряк кривой P50 м.1/11 L=6515±4	Дн 760	399	897	1404	1697	1973	2489	2964	3617
Дн 760.12.002	Остряк прямой P50 м.1/11 L=6515±4		280	672	1120	1400	1680	2241	2800	3640
Дн 850.11.002	Остряк кривой P65 м.1/7 L=5100±3	Дн 850	293	663	1044	1264	1474	1865	2228	2835
Дн 850.12.002	Остряк прямой P65 м.1/7 L=5100±3		215	516	860	1075	1290	1720	2150	2941
Дн 980.11.002	Остряк кривой P50 м.1/7 L=4150±4	Дн 980	161	387	645	806	967	1289	1612	2095
Дн 980.12.002	Остряк прямой P50 м.1/7 L=5100±3		162	389	649	811	974	1298	1622	2109
Д822.01.01.001А	Остряк кривой P65 м.1/7 L=5100±4	Д822, Дн 570, Дн 610	293	663	1044	1264	1474	1866	2228	2835
Д822.01.02.001А	Остряк прямой P65 м.1/7 L=5100±4		224	538	897	1122,5	1354	1794	2243	3069
Д1142.01.01.004	Остряк кривой P65 м.1/9 L=7200±5	Д1142	484	1062	1632	1955	2257	2813	3319	4156
Д1142.01.02.002	Остряк прямой P65 м. 1/9 L=7200±5		276	661	1103	1378	1654	2205	2756	3771
ЛПТП.746385.001Дн	Остряк кривой P65 м. 1/9 L=6515±4	ЛПТП. 665121. 001Дн	283	647	1028	1250	1463	1863	2236	2865
ЛПТП.746385.002Дн	Остряк прямой P65 м. 1/9 L=6515±4		213	510	851	1063	1276	1701	2127	2910
ЛПТП.746385.006Дн	Остряк прямой P50 м. 1/9 L=6515±4	ЛПТП. 665121. 003Дн	215	517,5	862	1078	1294	1725	2156	2803
ЛПТП.746385.005Дн	Остряк кривой P50 м. 1/9 L=6515±4		284	671	1030	1289	1502	1897	2239	2760
ЛПТП.746385.032Дн	Остряк кривой P65 м 1/7 L=4150±5	ЛПТП. 665121. 012Дн	159	381	636	794	953	1270	1590	2174
ЛПТП.746385.033Дн	Остряк прямой P65 м 1/7 L=4150±5		161	386	643	804	965	1287	1608	2200
ЛПТП.746385.043Дн	Остряк кривой P65 м 1/5 L=3575±5	ЛПТП. 665121. 014Дн	145	349	581	726	870	1162	1453	1987
ЛПТП.746385.044Дн	Остряк прямой P65 м 1/5 L=3575±5		149	356	594	742	890	1187	1484	2032

Обозначение	Наименование	Проект	Абсциссы до сечений остряков, мм P65/P50							
			5	12	20	25	30	40	50	68,4/65
ЛПТП.746385.058Дн	Остряк кривой P65 м 1/9 L=7200±5	ЛПТП. 665121. 101Дн	484	1062	1632	1955	2257	2813	3319	4156
ЛПТП.746385.059Дн	Остряк прямой P65 м 1/9 L=7200±5		276	661	1103	1378	1654	2205	2756	3771
Дн 141	Остряк кривой P65 м 1/7 L=5100±5	Д1142 ЛПТП. 665121. 103Дн	288	648	1017	1230	1431	1807	2153	2731
Дн 142	Остряк прямой P65 м 1/7 L=5100±5		202	484	808	1010	1212	1616	2021	2765
65109Ж03.11.001	Остряк кривой P65 м.1/9 L=6218±4	65109Ж03	339	767	1209	1465	1707	2162	2582	3286
65109Ж03.12.004	Остряк прямой P65 м.1/9 L=6214+40±4		197 +40	473 +40	789 +40	986 +40	1183 +40	1578 +40	1972 +40	2698 +40
65111Ж01.11.002	Остряк кривой P65 м.1/9 и 1/11 L=10750±5	65111Ж01, 65109Ж01	563	1205	1821	2163	2482	3064	3589	4451
65111Ж01.12.002	Остряк прямой P65 м.1/9 и 1/11 L=10750±5		291	698	1164	1455	1746	2328	2910	3981
1580Дн.01.001	Остряк кривой перекрестный P65 м.1/9 L=6515±4	1580Дн	339	767,5	1209	1464,6	1707	2161,5	2582	3286
1580Дн.01.006	Остряк прямой перекрестный P65 м.1/9 L=6515±4		197	473,3	789	986,1	1183	1577,8	1972	2698
1581.01.005	Остряк симметр. P50 м.1/6 L=4340±4	1581, 2212	199	467	756	930	1099	1423	1732	2170
1623Дн.01.001; -00;-01;-02;-03;	Остряк кривой P50 м.1/9 L=6515±4	1623, 1669	339	745	1209	1433	1657	2104	2552	3161
1623Дн.01.006 -00;-01;-02;-03;	Остряк прямой P50 м.1/9 L=6515±4		197	473	789	986	1183	1577	1971	2563
1909Дн.10.102	Остряк кривой P50 м.1/5 L=4340±4	1909Дн	242	539	838	1008	1169	1467	1741	2115
1909Дн.10.202	Остряк прямой P50 м.1/5 L=4340±4		163	390	650	813	975	1300	1625	2113
2063Дн.11.002 (загот. ДнСП 578)	Остряк симметр. P50 м. 1/11-1/9 L=6515±4	2063Дн, 2064Дн	280	672	1120	1400	1680	2240	2800	3640
2307.07.011	Остряк симметр. P65 м.1/6 L=5350±4	2307	197	454	748	915	1080	1413	1745	2246
2673Дн.11.001	Остряк кривой P50 м. 1/5 L=3245±4	2673Дн, 2675Дн	107	257	429	536	643	858	1073	1395
2673Дн.12.001	Остряк прямой P50 м. 1/5 L=3245±4		107,5	262	434	545	654	872	1087,5	1414

Обозначение	Наименование	Проект	Абсциссы до сечений остяков, мм							P65/P50	
			5	12	20	25	30	40	50	68,4/65	
2889Дн.20.102	Остряк кривой P65 м.1/11 L=10750±5 R200/600 m	2889Дн	322	1178	1917	2310	2668	3307	3874	4789	
2889Дн.20.202	Остряк прямой P65 м.1/11 L=10750±5 R200/600 m		606	1279	1914	2265	2590	3181	3713	4582	
2976Дн.11.001	Остряк кривой P65 м. 1/9 L=8300±4	2976Дн	563	1205	1821	2163	2482	3064	3589	4451	
2976Дн.12.001	Остряк прямой P65 м. 1/9 L=8300±4		327	786	1309	1636	1963	2618	3273	4255	
У1008.10.002	Остряк P65 L=3308±3	У1008	18	89	169	241	351	571	794	1202	
У1009.10.002	Остряк P50 L=3308±3	У1009	18	89	169	241	351	575	797	1130	
У1014.10.002	Остряк P65 L=3308±3	У1014	18	89	169	241	351	571	794	1202	
У1016.10.101	Остряк P65 L=5340±4	У1016	301	723	1205	1506	1807	2409	3012	4120	

Таблица 2

Обозначение	Наименование	Проект	Абсциссы до сечений рельсов, мм	
			72	72,8
Дн 103	Рельс типа P65 L=12500±5	P65	-	0-12500
Дн 138	Рельс типа P50 L=12500±5	P50	0-12500	-

3. Технологические параметры на термообработку остяков и рельсов на новой установке ТВЧ

Согласно техническим требованиям перед холодной правкой допускается равномерная общая по всей длине кривизна рельсовых деталей в вертикальной плоскости со стрелой прогиба не более 1/60 длины рельса.

Для предупреждения остаточного коробления в вертикальном направлении детали подвергаются упругому изгибу головкой вверх с помощью моментных и поддерживающих цилиндров. Изгиб контролируется по длине выхода штоков поддерживающих цилиндров. Нумерация цилиндров начинается с корня остяка (начала рельсов). Параметры изгиба приведены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3

Длина деталей, мм	Длина выхода штоков поддерживающих цилиндров, мм							
	порядковый номер цилиндра							
	П1	П2	П3	П4	П5	П6	П7	П8
8300	243-245	258-260	279-281	284-286	213-220	-	-	-
10750	220-250	260-290	300-320	260-290	220-250	-	-	-
15500	270-290	310-340	360-380	360-380	360-380	360-380	310-340	270-290

Таблица 4

Длина деталей, мм	Давление на цилиндрах, МПа, (атм)		
	моментных		поддерживающих
	«корень»	«острие»	
8300	0,27 (2,7)	0,22 (2,2)	0,195-0,21 (1,95-2,1)
10750	0,2-0,26 (2,0-2,6)	0,12-0,15 (1,2-1,5)	0,2 (2,0)
15500	0,2-0,26 (2,0-2,6)	0,12-0,15 (1,2-1,5)	0,15-0,25 (1,5-2,5)

4. Перечень операций, выполняемых термистом при проведении техпроцесса термообработки на новой установке ТВЧ

4.1 Остряк укладывается головкой вверх на тележку установки, закрепляется корень и острая часть захватом и вставкой балансиров. Рельс укладывается головкой вверх на тележку установки, закрепляется захватом и вставкой балансиров.

4.2 Удаляется конденсат из влагоотделителя.

4.3 Подается воздух на поддерживающие, а затем на моментные цилиндры.

4.4 Каретка индуктора опускается на вкладыш на расстоянии 50-100 мм от корневого торца остряка (начала рельса).

4.5 На первом остряке (рельсе) в начале смены проверяется зазор между магнитопроводом индуктора и головкой остряка (рельса); воздушником и головкой остряка (рельса).

4.6 Подается сжатый воздух в воздушник и включается нагрев по программе.

4.7. Нагрев производится с технологического рельса со стороны корня. Для рельса нагрев производится с технологического рельса со стороны начала рельса.

4.8 Включается рабочая скорость перемещения закалочной тележки по программе.

4.9 Технологический режим (мощность, давление воздуха) осуществляется согласно «Технологической карте на термообработку остряков (рельсов) на установке ТВЧ № 4».

4.10 Нагрев выключается тогда, когда торец остряка (торец рельса) войдет под середину магнитопровода (200 мм от его начала) по программе.

4.11 При подходе воздушника к уголку поддержки закалочный стенд останавливается и продолжается охлаждение остряка (конца рельса).

4.12 По окончании охлаждения остряка (рельса) перекрывается подача воздуха на воздушник.

4.13 Снимается давление с моментных и поддерживающих цилиндров. Корень (конец рельса) освобождается от корневого балансера.

4.14 Проставляется порядковый номер на остряке (рельсе) и он регистрируется в «Журнале учета термообработки остряковых рельсовых деталей».

4.15 Термообработанный остряк (рельс) снимается и укладывается на стеллаж или тележку для контроля твердости.

5. Требования к технической документации

Техническая документация, указанная в данном разделе, является неотъемлемой частью технических требований заказчика и предоставляется на русском языке в двух экземплярах на бумажном и на электронном носителях:

- общие компоновочные чертежи. Компоновочные решения по размещению оборудования в плане и по высоте должны предусматривать безопасные проезды и проходы согласно действующей на территории Украины нормативной документации (СНиП, ГОСТ, правил пожарной безопасности);

- функциональная схема АСУТП новой установки ТВЧ;

- чертежи элементов изготавливаемых заказчиком;

- руководство по эксплуатации и обслуживанию.

6. Электрооборудование

Электрооборудование новой установки ТВЧ должно включать комплектные электрошкафы со всеми необходимыми элементами управления и контроля, а также кабельную разводку к новой установке ТВЧ с конечными выключателями.

Электрошкафы новой установки ТВЧ должны быть оборудованы системой кондиционирования для летнего и зимнего периода.

Компоновка электрооборудования в шкафу должна быть блочной, обеспечивающей высокую ремонтпригодность, на все силовые электроаппараты должны быть установлены помехоподавляющие контуры.

Компоновка электрооборудования в шкафу и на новой установке ТВЧ должна обеспечивать удобство их обслуживания и защиту от механических повреждений. Монтаж электропроводки по новой установке ТВЧ производить многожильным кабелем, заделка кабелей должна осуществляться специальными оконцевателями, обеспечивающими герметичность и заземление оболочек. Количество паяных соединений к аппаратам должно быть максимально уменьшено.

Провода должны подключаться к аппаратам через кабельные наконечники или гильзы, спрессованные на концах проводов. Подводка кабелей к подвижным органам должна осуществляться через кабельные цепи.

Все электрооборудование и проводка на новой установке ТВЧ должны быть замаркированы.

Двигатели и кабельное соединение между новой установкой ТВЧ и электрошкафами должно быть исполнено в соответствии с требованиями ГОСТ Р МЭК 60204.1-99.

7. Система управления новой установки ТВЧ

7.1. Устройство ЧПУ

Многопроцессорная система числового программного управления.

7.2. Панель обслуживания новой установки ТВЧ

- панель обслуживания новой установки ТВЧ с цветным графическим дисплеем для индикации всей актуальной информации и функций пользователя, с мембранной клавиатурой и встроенным устройством указания (трекболл);
- порт USB, Ethernet.

Расположение пульта управления новой установки ТВЧ должно обеспечивать удобство обслуживания оператором.

7.3. Сервис

- текст индикации на экране дисплея на русском языке;
- диагностика новой установки ТВЧ с выдачей сообщений на дисплей, с конкретным указанием причин неисправности;
- защита данных при отключении электроэнергии.

8. Требования безопасности

Безопасность работы на новой установке ТВЧ должна обеспечиваться соответствием конструкции требованиям стандартов Украины, международных стандартов.

При разработке технической документация предусмотреть максимальное обеспечение безотказности при изготовлении составных частей изделия, монтаже, эксплуатации, обслуживании и ремонте.

Все механизмы новой установки ТВЧ должны работать в пределах нормально допустимых нагрузок и правильного функционирования механизмов и аппаратуры, что обеспечивается соответствующими предохранительными звеньями и блокировками, исключающими перегрузки, способные вызвать поломку новой установки ТВЧ и травмирование рабочего.

При отказе в работе отдельных механизмов и аппаратов, имеющих контролируемые исходные положения, должна обеспечиваться возможность поиска несработавших блокировок через устройство отображения информации.

Все подвижные детали и механизмы должны быть снабжены щитками и кожухами, предохраняющими от травм при работе указанных устройств.

На оборудовании новой установки ТВЧ должно быть ограждение, закрывающее опасные зоны.

9. Срок службы

Срок службы новой установки ТВЧ до первого капитального ремонта при двухсменной эксплуатации 7 лет.

Срок гарантии на все поставляемое оборудование не менее 12 месяцев от даты ввода в эксплуатацию.