



سازمان جهاد دانشگاهی تهران

طرح فناورانه

" تکمیل دانش فنی ساخت و تولید کریستالیزاتور صنایع فولاد و ریخته‌گری "

عنوان مدرک :

گزارش فنی کریستالیزاتور (برخی اسناد و مدارک خواسته شده)

مجری :

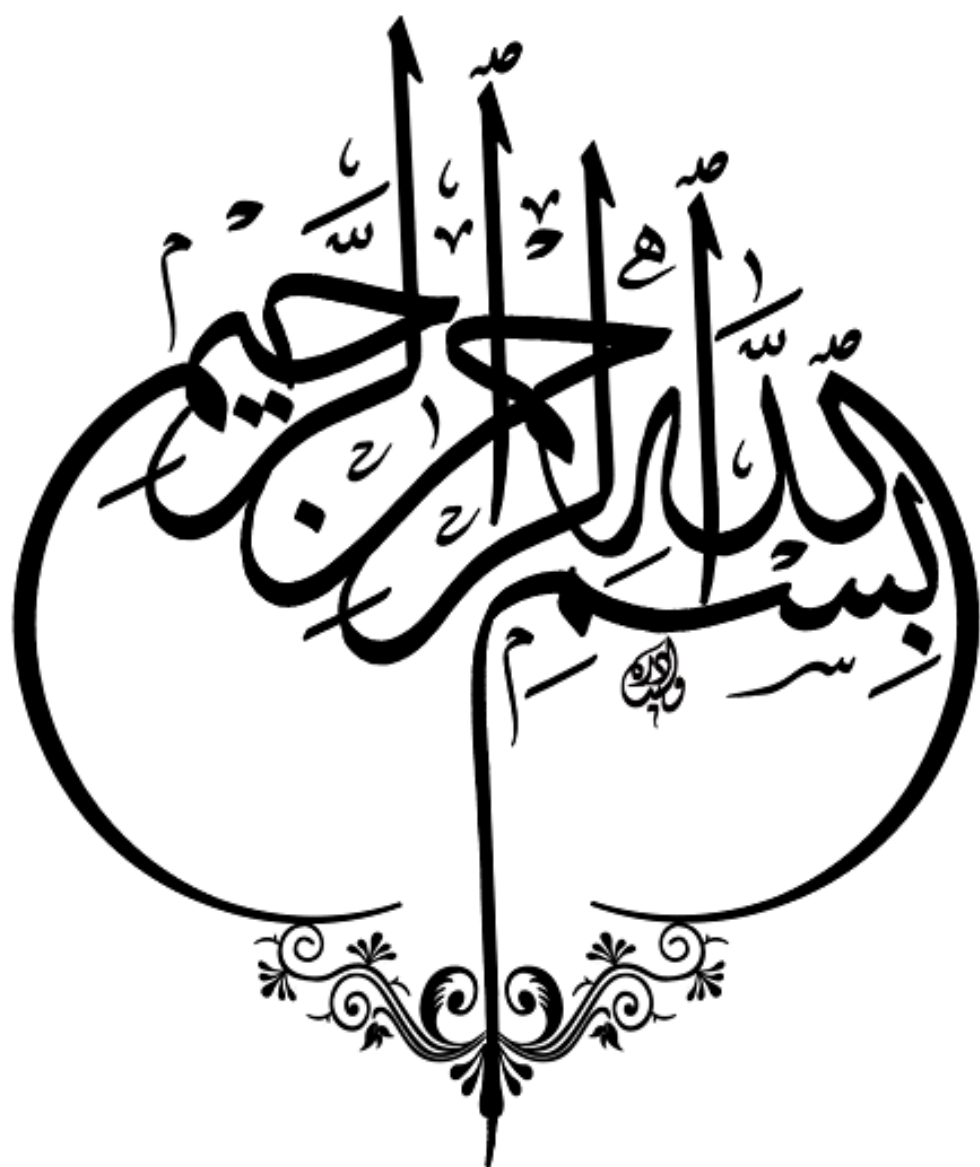
مهندس سید حسن سجادیان

تهیه کننده:

سحر صادقی

مرکز تحقیقات و فناوری مواد ویژه فلزی

خرداد ۱۴۰۰



فهرست مطالب

عنوان	صفحه
۱- روند پیشرفت ساخت دستگاه نورد	۵
۱-۱- مفاد قرارداد نورد	۵
۲-۱- پرداختی های صورت گرفته از طرف دفتر مرکزی	۵
۳-۱- تجهیزات تحویل داده شده و در حال ساخت	۶
۱-۳-۱- تحویل دو عدد غلتک نورد	۶
۱-۳-۱-۱- آنالیزهای کنترل کیفیت غلتک های نورد	۶
۱-۱-۳-۱-۱- آنالیز ترکیب شیمیایی غلتک های نورد	۶
۲-۱-۳-۱-۱- تست سختی سنجی غلتک های نورد	۷
۲-۳-۱- تحویل همدور، الکتروموتور و تابلو برق	۸
۳-۳-۱- در حال اتمام ساخت گیربکس	۱۰
۲- آماده به ارسال نیم ست بعدی کریستالیزاتور	۱۱
۱-۲- نتایج آنالیزهای کنترل کیفی و ابعادی نیم ست دوم پس از ماشینکاری نهایی	۱۲
۲-۱-۲- آنالیز کنترل ابعادی نیم ست دوم صفحات کریستالیزاتور	۱۳
۳-۱-۲- آنالیز سختی سنجی نیم ست دوم صفحات	۱۴
۳- ساخت ۴ ست بعدی کریستالیزاتور	۱۵

فهرست اشکال

شکل ۱- غلتک های نورد	۶
شکل ۲- آنالیز ترکیب شیمیایی غلتک اول نورد	۶
شکل ۳- آنالیز ترکیب شیمیایی غلتک دوم نورد	۷
شکل ۴- نتایج سختی غلتک اول نورد	۷
شکل ۵- نتایج سختی غلتک دوم نورد	۸
شکل ۶- استقرار همدور، الکتروموتور، تابلو برق و غلتک نورد در کارگاه تهران	۸
شکل ۷- همدور	۹
شکل ۸- الکتروموتور	۹
شکل ۹- تابلو برق	۱۰
شکل ۱۰- صفحه بزرگ کریستالیزاتور ماشینکاری نهایی شده	۱۱

- شکل ۱۱- صفحه کوچک کریستالیزاتور ماشینکاری نهایی شده ۱۱
- شکل ۱۲- آنالیز تست PT صفحات کوچک و بزرگ کریستالیزاتور پس از ماشینکاری نهایی ۱۲
- شکل ۱۳- آنالیز کنترل ابعادی صفحه بزرگ کریستالیزاتور ۱۳
- شکل ۱۴- آنالیز کنترل ابعادی صفحه کوچک کریستالیزاتور ۱۳
- شکل ۱۵- آنالیز سختی سنجی صفحه بزرگ کریستالیزاتور ۱۴
- شکل ۱۶- آنالیز سختی سنجی صفحه کوچک کریستالیزاتور ۱۴

فهرست جداول

- جدول ۱- نحوه پرداخت مبلغ قرارداد ۵
- جدول ۲- پرداختی های صورت گرفته از طرف دفتر مرکزی ۵



۱- روند پیشرفت ساخت دستگاه مورد

۱-۱- مفاد قرارداد مورد

مبلغ کل قرارداد ۵۱/۰۰۰/۰۰۰/۰۰۰ ریال می باشد که نحوه پرداخت آن به صورت زیر می باشد. قرارداد در تاریخ ۹۹/۹/۴ بسته شد.

جدول ۱- نحوه پرداخت مبلغ قرارداد

ردیف	نحوه پرداخت (درصد از کل مبلغ قرارداد)	مقدار مبلغ پرداختی (ریال)	تجهیزات قابل تحویل طبق بند قرارداد	مهلت پرداخت طبق قرارداد (پس از عقد قرارداد)	پرداخت شده / پرداخت نشده
۱	۱۰٪	۵/۱۰۰/۰۰۰/۰۰۰	پیش پرداخت	پس از امضای قرارداد	پرداخت شده
۲	۲۰٪	۱۰/۲۰۰/۰۰۰/۰۰۰	تحویل غلتک	۱ ماه	پرداخت شده
۳	۴۰٪	۲۰/۴۰۰/۰۰۰/۰۰۰	تحویل همدور، گیربکس شاسی، الکتروموتور، تابلو برق	۲ ماه	
۴	۲۰٪	۱۰/۲۰۰/۰۰۰/۰۰۰	تحویل قفل گاردان، فلانچ، پیچ و مهره و لنگر و پمپ روغن کامل استند و متعلقات	۶ ماه	
۵	۱۰٪	۵/۱۰۰/۰۰۰/۰۰۰	نصب و راه اندازی و آموزش	پس از نصب و راه اندازی	

۱-۲- پرداختی های صورت گرفته از طرف دفتر مرکزی

جدول ۲- پرداختی های صورت گرفته از طرف دفتر مرکزی

ردیف	تاریخ	مبلغ پرداخت شده (ریال)	مبلغ تجمعی (ریال)
۱	۹۹/۰۹/۹	۵/۱۰۰/۰۰۰/۰۰۰	۵/۱۰۰/۰۰۰/۰۰۰
۲	۹۹/۱۰/۹	۶/۳۷۵/۰۰۰/۰۰۰	۱۱/۴۷۵/۰۰۰/۰۰۰
۳	۹۹/۱۲/۲۵	۴/۰۰۰/۰۰۰/۰۰۰	۱۵/۴۷۵/۰۰۰/۰۰۰
۴	۱۴۰۰/۰۲/۲۰	۲/۰۰۰/۰۰۰/۰۰۰	۱۷/۴۷۵/۰۰۰/۰۰۰

۳-۱- تجهیزات تحویل داده شده و در حال ساخت

۱-۳-۱- تحویل دو عدد غلتک نورد



شکل ۱- غلتک های نورد

۱-۳-۱-۱- آنالیزهای کنترل کیفیت غلتک های نورد

۱-۱-۳-۱-۱- آنالیز ترکیب شیمیایی غلتک های نورد

نتیجه آنالیزهای کوانتومتری دو عدد غلتک نورد در شکل ۲ و ۳ آورده شده است.

پژوهشگاه توسعه تکنولوژی

بسمه تعالی

آزمایشگاه متالورژی جهاد شریف

گزارش نتایج آزمون

درخواست کننده: جهاد فنی تهران
نشانی: خ کارگر شمالی - پلاک ۱۱۱
نام نمونه: غلتک نورد فولادی (URC-2)
شماره شناسایی: ۹۹۱۰۲۸۶-۱

تاریخ گزارش: ۱۳۹۹/۰۳/۲۴

تاریخ درخواست: ۱۳۹۹/۰۲/۲۴

■ نمونه برداری توسط مشتری انجام شده و نتایج فقط برای نمونه های ارسالی معتبر است.

نوع آزمون: کوانتومتری

استاندارد مرجع: ASTM E 415-17:2018

استاندارد کنترل شرایط محیطی: ASTM E 806-81(2012):2018

نتایج: بر حسب درصد وزنی

Fe	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni
Base	0.77	0.97	0.21	0.016	0.011	3.17	0.21	0.2
Al	Co	Cu	Nb	Ti	V	W	Pb	Sn
0.006	0.014	0.13	<0.003	0.002	0.003	0.032	0.011	0.017
As	Zr	Ca	Ce	B	Zn	La	---	---
0.008	<0.003	0.002	0.008	<0.0005	0.014	0.002	---	---

معاونت فنی، توسعه و استاندارد سازی
NACI 1385
توسعه و استاندارد سازی

انستیتو شریف برای کارآزمایی

سازمان شرکت ساپکو

گروه شرکت MIST

انستیتو شریف برای کارآزمایی

سازمان شرکت ساپکو

کد سند: 02-02-02

شماره بازنگری: ۸

تاریخ بازنگری: ۹۹۱۰۰۱۹

• تنها اصل گزارش با پرچسب هولوگرام مورد تایید است. • مسئولیت نتایج نام نمونه با قلمه ارسالی بر عهده آزمایشگاه نمی باشد. • نمونه های آزمون: • نمونه های ارسالی: • جهت درخواست: • وب سایت: www.jahadsharif-met.com • ایمیل: material@jdins.org
نشانی: تهران - خیابان آزادی - خیابان شهید ماهدی - روبروی درب شمالی دانشگاه شریف - مجتمع جهاد دانشگاهی شریف
تلفن مسئول پذیرش: ۹۹۰۷۵۲۰۱-۲ و ۹۹۰۷۵۲۴۴-۱ (داخلی ۳۲۸) - فاکس: ۹۹۰۷۵۲۰۰ - خدمات مشتری: ۹۹۰۷۵۱۹۸

شکل ۲- آنالیز ترکیب شیمیایی غلتک اول نورد

گزارش فنی کریستالیزاتور

درخواست کننده: جهاد فنی تهران
نشانی: خ کارگر شمالی - بعد از تقاطع جلال آل احمد
نام نمونه: غلتک نورد فولادی (DRC-2)
شماره شناسایی: ۹۹۱۰۲۸۶-۱
تاریخ درخواست: ۱۳۹۹/۱۱/۲۴
تاریخ گزارش: ۱۳۹۹/۱۱/۲۷

بسمه تعالی
آزمایشگاه متالورژی جهاد شریف
گزارش نتایج آزمون

پژوهشکده توسعه تکنولوژی

نوع آزمون: گوانتومتری
استاندارد مرجع: ASTM E 415-17:2018
استاندارد کنترل شرایط محیطی: ASTM E 496-81(2012):2018
نتایج: بر حسب درصد وزنی

Fe	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni
Base	0.78	0.93	0.22	0.012	0.004	3.15	0.18	0.3
Al	Co	Cu	Nb	Ti	V	W	Pb	Sn
0.006	0.012	0.14	<0.003	0.003	0.003	0.05	<0.010	0.01
As	Zr	Ca	Ce	B	Zn	La	---	---
0.007	<0.003	0.002	0.011	<0.0005	0.011	0.002	---	---

کارشناس آزمون

نکته: این گزارش با برچسب هولوگرام مورد تایید است. مسئولیت تطبیق نام نمونه با قطعه ارسالی بر عهده آزمایشگاه نمی باشد. نمونه های آزمون و آماده سازی آن در آزمایشگاه جهاد شریف انجام شده است. جهت دریافت اطلاعات بیشتر به وب سایت www.jsharif-met.com یا ایمیل material@jsharif-met.com مراجعه کنید. تلفن مستقیم: ۶۶۰۷۵۱۹۸ - فکس: ۶۶۰۷۵۲۰۰ - جلدی مشتری: ۶۶۰۷۵۲۰۰ - تلفن مستقیم پذیرش: ۶۶۰۷۵۲۰۱ و ۶۶۰۷۵۲۰۲ - داخلی (۲۸) - فکس: ۶۶۰۷۵۲۰۳

شکل ۳- آنالیز ترکیب شیمیایی غلتک دوم نورد

۱-۳-۱-۲- تست سختی سنجی غلتک های نورد

نتایج تست سختی سنجی غلتک های نورد در شکل های ۴ و ۵ آورده شده است.

درخواست کننده: جهاد فنی تهران
نشانی: خ کارگر شمالی - بعد از تقاطع جلال آل احمد
نام نمونه: غلتک نورد فولادی (URC-2)
شماره شناسایی: ۹۹۱۰۲۸۶-۱
تاریخ درخواست: ۱۳۹۹/۱۱/۲۴
تاریخ گزارش: ۱۳۹۹/۱۱/۲۷

بسمه تعالی
آزمایشگاه متالورژی جهاد شریف
گزارش نتایج آزمون

پژوهشکده توسعه تکنولوژی

نوع آزمون: سختی سنجی ماکرو بر تابل
استاندارد مرجع: ASTM A956-12
نتایج:

مشخصات روش آزمایش		نوع روش: HRC					
موقع مورد آزمایش	سختی نقطه ۱	سختی نقطه ۲	سختی نقطه ۳	سختی نقطه ۴	سختی نقطه ۵	سختی نقطه ۶	میانگین سختی
سطح ستیاده خورده نمونه در ناحیه 1 Square Side 1	۳۲	۳۲	۳۲	۳۱	۳۱	۳۱	۳۲
سطح ستیاده خورده نمونه در ناحیه ۱	۶۲	۶۵	۶۴	۶۳	۶۵	۶۵	۶۴
سطح ستیاده خورده نمونه در ناحیه ۲	۶۵	۶۴	۶۶	۶۶	۶۶	۶۵	۶۵
سطح ستیاده خورده نمونه در ناحیه ۳	۶۵	۶۵	۶۶	۶۵	۶۶	۶۶	۶۵
سطح ستیاده خورده نمونه در ناحیه ۴	۶۵	۶۵	۶۵	۶۳	۶۶	۶۵	۶۵
سطح ستیاده خورده نمونه در ناحیه ۵	۶۵	۶۵	۶۶	۶۵	۶۵	۶۵	۶۵
سطح ستیاده خورده نمونه در ناحیه ۶	۶۵	۶۵	۶۳	۶۴	۶۵	۶۵	۶۵
سطح ستیاده خورده نمونه در ناحیه ۷	۶۵	۶۵	۶۵	۶۵	۶۵	۶۵	۶۵
سطح ستیاده خورده نمونه در ناحیه ۸	۶۵	۶۵	۶۵	۶۵	۶۶	۶۶	۶۵
سطح ستیاده خورده نمونه در ناحیه ۹	۶۴	۶۵	۶۵	۶۵	۶۵	۶۵	۶۵
سطح ستیاده خورده نمونه در ناحیه ۱۰	۶۴	۶۴	۶۵	۶۵	۶۵	۶۵	۶۵
سطح ستیاده خورده نمونه در ناحیه ۱۱	۶۳	۶۴	۶۴	۶۳	۶۵	۶۵	۶۴
سطح ستیاده خورده نمونه در ناحیه ۱۲	۶۵	۶۴	۶۳	۶۳	۶۴	۶۴	۶۴
سطح ستیاده خورده نمونه در ناحیه 2 Side 2	۲۸	۲۷	۲۷	۲۸	۲۸	۲۷	۲۸

کارشناس آزمون

نکته: این گزارش با برچسب هولوگرام مورد تایید است. مسئولیت تطبیق نام نمونه با قطعه ارسالی بر عهده آزمایشگاه نمی باشد. نمونه های آزمون و آماده سازی آن در آزمایشگاه جهاد شریف انجام شده است. جهت دریافت اطلاعات بیشتر به وب سایت www.jsharif-met.com یا ایمیل material@jsharif-met.com مراجعه کنید. تلفن مستقیم: ۶۶۰۷۵۱۹۸ - فکس: ۶۶۰۷۵۲۰۰ - جلدی مشتری: ۶۶۰۷۵۲۰۰ - تلفن مستقیم پذیرش: ۶۶۰۷۵۲۰۱ و ۶۶۰۷۵۲۰۲ - داخلی (۲۸) - فکس: ۶۶۰۷۵۲۰۳

شکل ۴- نتایج سختی غلتک اول نورد

گزارش فنی کریستالیزاتور

درخواست کننده: جهاد فنی تهران
نشانی: خ کارگر شمالی - بعد از تقاطع جلال آل احمد
نام نمونه: غلتک تورد فولادی (DRC-2)
شماره شناسایی: ۹۶۱۰۲۸۶-۲
تاریخ درخواست: ۱۳۹۹/۱۰/۲۳

پسمه اعالی

آزمایشگاه متالورژی جهاد شریف

گزارش نتایج آزمون

نمونه برداری توسط مشتری انجام شده و نتایج فقط برای نمونه‌های ارسالی معتبر است.

پژوهشگاه توسعه تکنولوژی

توضیح: سختی سنجی ماکرو بر تابل

استاندارد سرجی: ASTM A910-12

نتایج:

مشخصات روش آزمایش							
نوع روش: HRC							
موقع مورد آزمایش	سختی نقطه ۱	سختی نقطه ۲	سختی نقطه ۳	سختی نقطه ۴	سختی نقطه ۵	سختی نقطه ۶	میانگین سختی
سطح سنباده خورده نمونه در ناحیه ۱ Square Side 1	۲۵	۲۸	۲۴	۲۴	۲۵	۲۶	۲۵
سطح سنباده خورده نمونه در ناحیه ۱	۶۳	۶۳	۶۴	۶۳	۶۴	۶۳	۶۳
سطح سنباده خورده نمونه در ناحیه ۲	۶۴	۶۵	۶۴	۶۴	۶۴	۶۳	۶۴
سطح سنباده خورده نمونه در ناحیه ۳	۶۴	۶۳	۶۳	۶۴	۶۴	۶۵	۶۴
سطح سنباده خورده نمونه در ناحیه ۴	۶۵	۶۴	۶۵	۶۵	۶۵	۶۴	۶۵
سطح سنباده خورده نمونه در ناحیه ۵	۶۴	۶۴	۶۴	۶۴	۶۵	۶۵	۶۴
سطح سنباده خورده نمونه در ناحیه ۶	۶۴	۶۴	۶۴	۶۴	۶۵	۶۵	۶۴
سطح سنباده خورده نمونه در ناحیه ۷	۶۳	۶۴	۶۴	۶۵	۶۴	۶۵	۶۴
سطح سنباده خورده نمونه در ناحیه ۸	۶۵	۶۵	۶۴	۶۴	۶۵	۶۵	۶۵
سطح سنباده خورده نمونه در ناحیه ۹	۶۵	۶۵	۶۵	۶۵	۶۵	۶۴	۶۵
سطح سنباده خورده نمونه در ناحیه ۱۰	۶۵	۶۴	۶۴	۶۵	۶۴	۶۴	۶۵
سطح سنباده خورده نمونه در ناحیه ۱۱	۶۵	۶۵	۶۴	۶۲	۶۴	۶۴	۶۴
سطح سنباده خورده نمونه در ناحیه ۱۲	۶۵	۶۴	۶۴	۶۳	۶۴	۶۴	۶۴
سطح سنباده خورده نمونه در ناحیه 2 Side 2	۲۹	۲۹	۳۰	۲۹	۲۹	۲۹	۲۹

کد: مستند: 01-04

شماره بازنگری: ۸

تاریخ بازنگری: ۱۳۹۹/۱۰/۲۹

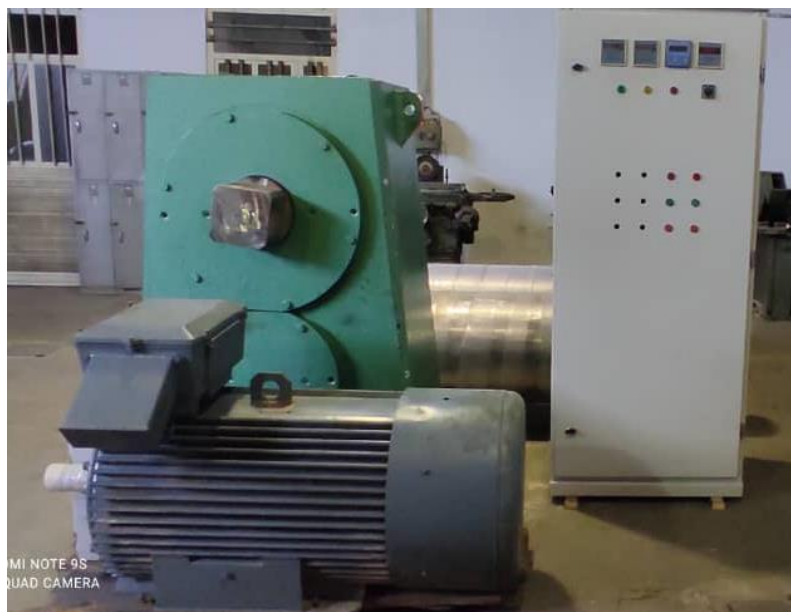
کارشناس آزمون

• تنها اصل گزارش با پرچم هولوگرام مورد تایید است. • مسئولیت تطبیق نام نمونه یا قطعه ارسالی بر عهده آزمایشگاه نمی‌باشد. • نمونه‌های آزمون به استثنای آن‌ها جداگانه به دست پیمانکار نخواهند شد.

نشانی: تهران - خیابان آزادی - خیابان شهید ساداتی - زوبروی درب شمالی - مجتمع جهاد دانشگاهی شریف - وب سایت: www.jdsharif-ma.com - material@jdsharif-ma.com

شکل ۵- نتایج سختی غلتک دوم نورد

۱-۳-۲- تحویل همدور، الکتروموتور و تابلو برق



شکل ۶- استقرار همدور، الکتروموتور، تابلو برق و غلتک نورد در کارگاه تهران



شکل ۷- همدور



شکل ۸- الکتروموتور



شکل ۹- تابلو برق

۱-۳-۳- در حال اتمام ساخت گیربکس

ساخت گیربکس تقریباً رو به اتمام است و به دلیل تاخیر در پرداخت، تحویل آن با تاخیر مواجه گشته است.

۲- آماده به ارسال نیم ست بعدی کریستالیزاتور

ماشینکاری نهایی یک صفحه کریستالیزاتور بزرگ و یک صفحه کوچک اتمام یافته و تست های کنترل کیفی و ابعادی بر روی آن ها انجام گرفته است و کاملاً سالم و عاری از هر گونه عیب و تخلخل می باشد و آماده ارسال به کارفرما می باشد.



شکل ۱۰- صفحه بزرگ کریستالیزاتور ماشینکاری نهایی شده



شکل ۱۱- صفحه کوچک کریستالیزاتور ماشینکاری نهایی شده

گزارش فنی کریستالیزاتور

۲-۱- نتایج آنالیزهای کنترل کیفی و ابعادی نیم ست دوم پس از ماشینکاری نهایی

۲-۱-۱- آنالیز تست PT نیم ست صفحات کریستالیزاتور

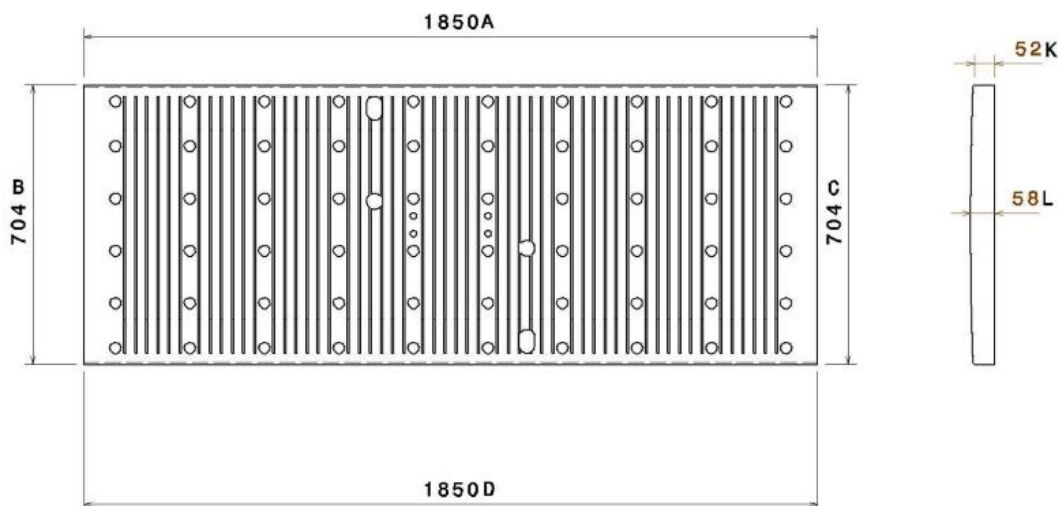
نتایج تست PT صفحات پس از ماشینکاری نهایی نشان می دهد که صفحات کاملاً سالم و عاری از هر گونه عیب، ترک و تخلخل می باشند.

[illegible]

شکل ۱۲- آنالیز تست PT صفحات کوچک و بزرگ کریستالیزاتور پس از ماشینکاری نهایی

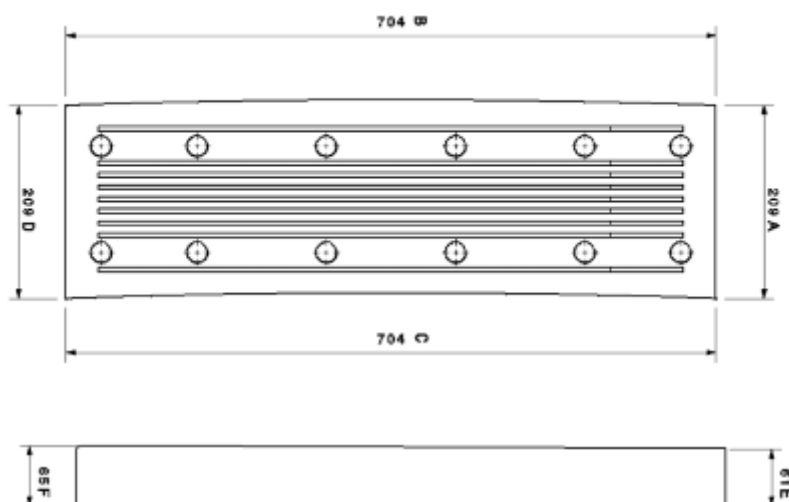
۲-۱-۲- آنالیز کنترل ابعادی نیم ست دوم صفحات کریستالیزاتور

نتایج کنترل ابعادی صفحات بزرگ و کوچک کریستالیزاتور به ترتیب در شکل های ۱۳ و ۱۴ آورده شده است.



Parameter	A	B	C	D	K	L
Dimension	1850.4	704.3	704.2	1850.5	52.2	58.3

شکل ۱۳- آنالیز کنترل ابعادی صفحه بزرگ کریستالیزاتور

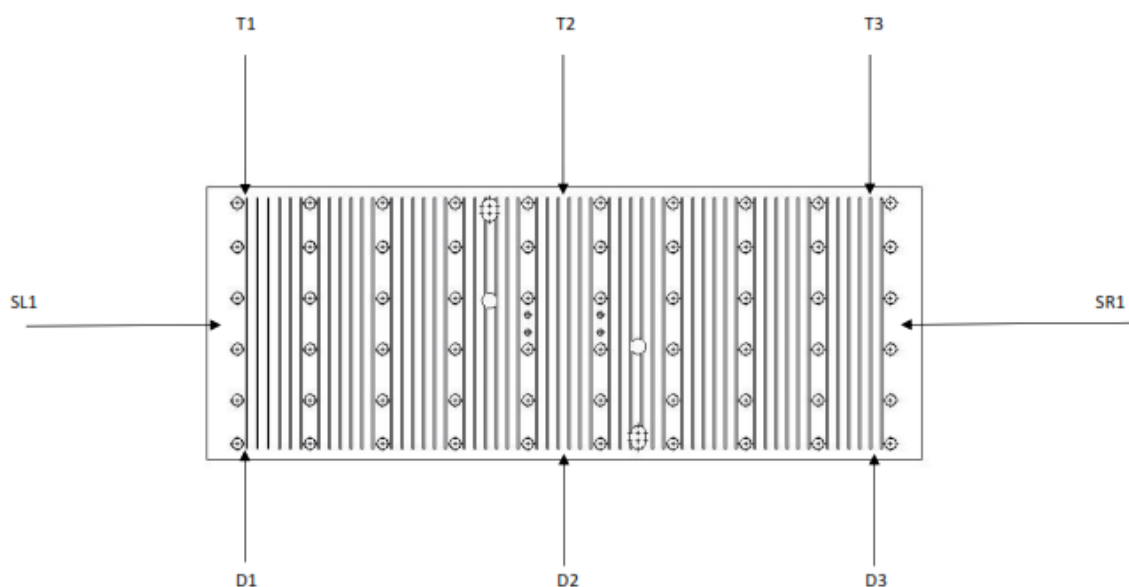


Parameter	A	B	C	D	E	F
Dimension	209.1	704.1	704.2	209.1	61.1	65.1

شکل ۱۴- آنالیز کنترل ابعادی صفحه کوچک کریستالیزاتور

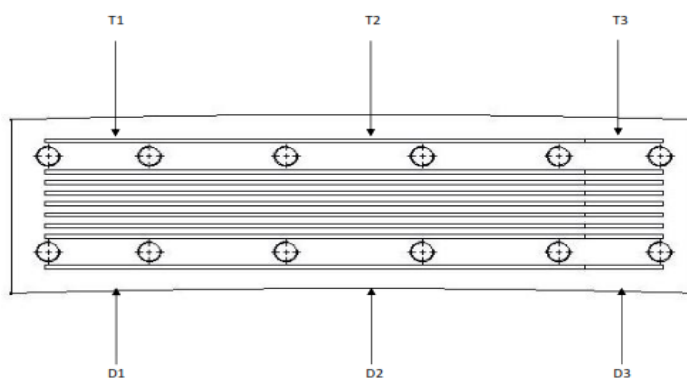
۳-۱-۲- آنالیز سختی سنجی نیم ست دوم صفحات

نتایج سختی سنجی صفحات بزرگ و کوچک کریستالیزاتور به ترتیب در شکل های ۱۵ و ۱۶ آورده شده است.



Point	T1	T2	T3	SL1	D1	D2	D3	SR1
Hardness (HB)	106	105	110	109	108	107	111	109

شکل ۱۵- آنالیز سختی سنجی صفحه بزرگ کریستالیزاتور



Point	T1	T2	T3	D1	D2	D3
Hardness (HB)	106	103	107	105	103	108

شکل ۱۶- آنالیز سختی سنجی صفحه کوچک کریستالیزاتور



۳- ساخت ۴ ست بعدی کریستالیزاتور

جهت ساخت مجموعه ست دوم در حال تامین بودجه برای خرید مواد اولیه می باشیم که جهت این منظور در حال رایزنی با کارفرما می باشیم.