

## TATA मेटालिक्स लिमिटेड

मेटालिक्स



प्रिय ग्राहक,

मुझे आपके साथ हमारी तकनीकी समाचार पत्रिका प्रयास के माध्यम से जुड़ते हुए हर्ष हो रहा है, जिसका प्रकाशन हमारे ग्राहक सेवा केन्द्र (सीएससी), हावड़ा से होता है, जो हमारा ग्राहक संपर्क प्रबन्धन की पहल का एक माध्यम है जिससे हम आपके जैसे महत्वपूर्ण ग्राहकों के साथ सही संबंधों का निर्वहन कर सके।



टीएमएल द्वारा बेहतरीन फाउन्ड्री क्रियाओं से संबंधित जानकारी को सबके साथ बांटा जाता है जिससे फाउन्ड्रीज को प्रतियोगी स्वरूप दिया जा सके और आपको अपने क्षेत्र के बाजारों में एक गुणवत्तापूर्ण उत्पादक के रूप में स्थापित किया जा सके। प्रयास द्वारा आपको इस हेतु भी सक्षम बनाया जाता है जिससे अपने उत्पाद व प्रक्रियाओं संबंधी गुणवत्ता के मापदंडों के साथ आप उत्तम प्रकार से अपना स्थान सुनिश्चित कर सके।

फाउन्ड्री व्यवसाय में, पैटर्न बनाना प्रमुख तत्व माना जाता है जिससे सही कार्सिंग संभव हो पाती है और यह अत्यंत कौशलपूर्ण तरीके से पूरी होने वाली और सूक्ष्म प्रक्रिया होती है साथ ही अंतिम उत्पाद की गुणवत्ता हेतु भी जटिलतापूर्वक निर्वहन इसी के जरिये होता है। अपने सातवें अंक में, प्रयास में हमारी टीम द्वारा पैटर्न बनाने की तकनीक संबंधी विशिष्टताओं को प्रस्तुत किया है जो मुख्य रूप से अंतिम कार्सिंग की गुणवत्ता के लिए उपयोगी माना जाता है।

हमें आशा है कि प्रयास, हमारी सीएससी द्वारा दी जाने वाली अन्य सेवाओं के समान ही आपके व्यवसाय हेतु लाभदायक सिद्ध होगा और आपकी तकनीकी जरूरतों को पूरा कर पाएगा।

हम आपकी मूल्यवान प्रतिक्रियाओं का और सलाह का हमेशा से ही स्वागत करते हैं जिससे भविष्य में अपने प्रयासों को और बेहतर कर सके।

भवदीय

संजीव पॉल

प्रबंध निर्देशक

## TATA मेटालिक्स लिमिटेड

### विषय सूची

#### पेज-१

- ♦ प्रबन्ध निदेशक का सन्देश

#### पेज-२

- ♦ विषय सूची
- ♦ संपादकीय

#### पेज-३ से ५

- ♦ पैटर्न बनाने के लिए इस्तेमाल की जाने वाली सामग्री
- ♦ पैटर्न्स के प्रकार
- ♦ पैटर्न्स स्वीकृति
- ♦ पैटर्न्स का जीवन काल
- ♦ पैटर्न बनाने के लिए मशीनें, उपकरण और तकनीक

#### पेज-६

- ♦ टाटा मेटालाइक तकनीकी सर्विसेस संबंधी जानकारी
- ♦ ग्राहक सेवा केन्द्र हावड़ा में मौजूद प्रयोगशाला जांच सुविधाएं
- ♦ ग्राहक सेवा केन्द्र हावड़ा का नक्शा
- ♦ कार्यालय पता

### संपादकीय

#### प्यारे पाठकों,

सभी सैन्ड कास्टिंग प्रक्रियाएं टूलिंग को शुरू करने के साथ ही प्रारंभ होती हैं।

इस टूलिंग में एक पैटर्न होता है जो कि कास्टिंग के बाहरी सतह पर स्थित भाग व फॉर्म्स का सकारात्मक समान प्रकार होता है।

हमारे द्वारा जिन पैटर्न्स को इस्तेमाल किया जा रहा है, उनके साथ ही उनकी गुणवत्ता भी उतनी ही महत्वपूर्ण है क्योंकि कास्टिंग की गुणवत्ता न केवल कच्ची सामग्री जैसे पिग आयरन, फेरो अलॉय्स आदि पर निर्भर है, इसके साथ ही पैटर्न्स की गुणवत्ता पर भी निर्भर है। पैटर्न के विकास की लागत कास्टिंग के विकास की लागत का एक प्रमुख भाग होती है।

पैटर्न्स की गुणवत्ता को बनाए रखने और इस संबंध में जागरूकता के प्रयत्न हेतु, प्रयास के इस अंक में, पैटर्न बनाने के कार्य को प्रमुखता से सम्मुख रखा गया है जिससे पैटर्न्स के प्रकारों के बारे में जानकारी मिल सके साथ ही उत्पादन प्रक्रिया के आधार पर आवश्यक कास्टिंग गुणवत्ता की आवश्यकता व संख्या के बारे में भी बताया गया है। विविध प्रकार की स्वीकृतियों को भी पैटर्न विकास के दौरान सामने रखा जाता है साथ ही पैटर्न्स की अपेक्षित जीवन अवधि को भी बताया गया है जिससे आप इसे बेहतर तरीके से समझ सकें।

हमारा यह विश्वास है कि यह लेख आपकी फाउन्डी में पैटर्न्स के विकास संबंधी विशेषताओं की जानकारी में वृद्धि करेगा।

#### भवदीय

एम साम्बशिव राव व सुखेन्दु मुखर्जी

#### संपादकीय दल

एम साम्बशिव राव, सुखेन्दु मुखर्जी  
मुनमुन पाल व मोनीदीप मजूमदार

## TATA मेटालिक्स लिमिटेड

### पैटर्न बनाने संबंधी तरीका व तकनीक

फाउन्डी में काम करने वाले व्यक्ति के लिए पैटर्न एक सैद्धांतिक उपकरण है। यह वास्तविक रूप से बनाई जाने वाली वस्तु का एक प्रतिरूप होता है और इसमें अनेक प्रकार की आकार संबंधी स्वीकृतियां होती हैं जिसके चलते पैटर्न वास्तविक रूप से ढाली जाने वाली वस्तु के समान दिखाई देता है। पैटर्न तब भी आवश्यक होता है जब केवल एक ही वस्तु क्यों न बनानी हो।

किसी पैटर्न की परिभाषा मॉडल के रूप में की जा सकती है अथवा एक प्रकार जिसे इस प्रकार से इसके आस पास बालू रेत के साथ पैक किया जाता है जिससे उसके खोखले भाग को मोल्ड कैविटी कहा जाता है और जिसमें जब पिघली हुई धातु डाली जाती है, तब इसके परिणाम, कास्टिंग के रूप में सामने आते हैं। पैटर्न और कास्टिंग में प्रमुख फर्क है इसके आयामों में। एक पैटर्न कास्टिंग की तुलना में आकार में थोड़ा बड़ा होता है। इसमें अनेक स्वीकृतियां होती हैं जैसे सिकुडन संबंधी स्वीकृति, मशीनिंग संबंधी स्वीकृति आदि।

**पैटर्नस बनाने के लिए इस्तेमाल की जाने वाली सामग्री**

पैटर्न संबंधी सामग्री का चयन कुछ कारकों पर निर्भर करता है जैसे

१- सेवा संबंधी आवश्यकता जैसे संख्या, गुणवत्ता, कास्टिंग की जटिलता, आवश्यक न्यूनतम मोटाई, शुद्धता की स्थिति और सतही फिनिश

२- कास्टिंग के निर्माण का प्रकार, मोल्डिंग की प्रक्रिया का प्रकार और उपयोग में लाए जाने वाले उपकरण

३- डिजाईन में बदलाव संबंधी संभावना

४- पुनः आने वाले आदेशों की संभावना

पैटर्नस को निम्न सामग्री की मदद से बनाया जा सकता है। विविध सामग्रियों की अपनी विशेषताएं, सीमाएं और अनुप्रयोग के क्षेत्र होते हैं।

१- लकड़ी और लकड़ी के उत्पाद २- धातु और मिश्रधातु ३- प्लास्टर ४- प्लास्टिक और रबर ५- मोम

### पैटर्न्स के प्रकार :

१- ढीले पैटर्न्स - एक भाग प्रकार के, अलग प्रकार के, ढीले भाग आकार के अथवा बोर्ड के समान।

२- गेटेड पैटर्न - यह अनगेटेड पैटर्न का विकसित स्वरूप है। गेटिंग सिस्टम में पैटर्न पर एक पैट होता था। इस प्रकार से गेट्स पर हाथ से कटिंग करने की, रनर आदि की आवश्यकता नहीं होती और मोल्डिंग की गति अधिक हो जाती है।

३- मैच लेट पैटर्न्स - यह तब सुविधाजनक होता है जब छोटी कास्टिंग को बड़ी मात्रा में मोल्डिंग मशीन्स में बनाया जाता है। पैटर्न के प्रकारों के साथ काम कर इन्हे ड्रैग करना होता है और गेटिंग सिस्टम के साथ लकड़ी के या धातु के प्लेट के दोनों ओर या फिर अलग अलग प्लेट्स के साथ विभाजन रेखा के समान काम करना होता है। इस प्रकार के पैटर्न होने से कास्टिंग में विशुद्धता अधिक हो जाती है। इस प्रकार के पैटर्न में मुख्य सीमा होती है मोल्ड के वजन की और फ्लास्क की, जिसे मोल्डर द्वारा ही काम में लिया जाता है।

४- विशेष पैटर्न्स - कुछ उपकरण जैसे स्वीप और स्केलेटन तब आदर्श होते हैं जब सामान्य टोस पैटर्न को बना पाना अत्यधिक महंगा होता है और आकार जिसे कास्ट किया जाना है, उसमें इनका उपयोग किया जा सके।

सामान्य रूप से बड़े आकार के कास्टिंग आकार में समान ही होते हैं जैसे पहिये, रिम्स और बॉल के आकार के जिन्हे स्वीपिंग के जरिये बनाया जाता है।

स्केलेटन पैटर्न को लकड़ी की स्केलेटन फ्रेम की मदद से बनाया जाता है और इसमें लकड़ी के भागों के मध्य भरावके साथ बनाकर मोल्डिंग सैन्ड की मदद से बनाया जाता है। कुल मिलाकर संपूर्ण आकार को सही रूप देने के लिए सैन्ड को अच्छे से दबाया जाता है। यह तरीका तब सही होता है जब काफी बड़े आकार की कुछ ही कास्टिंग बनानी हो।

### पैटर्न स्वीकृति :

वैसे देखें तो पैटर्न का उपयोग आवश्यक आयाम की कास्टिंग के लिए किया जाता है, यह कास्टिंग के साथ आयामों में समान नहीं रहता। मैटेलर्जिकल और यांत्रिक कारणों से अनेक प्रकार की स्वीकृतियों को पैटर्न के साथ बनाया जा सकता है यदि कास्टिंग को आयामों के रूप में समान बनाना हो।

पैटर्न स्वीकृति पैटर्न डिजाइन का प्रमुख पहलू है जो कि कास्टिंग के आयाम संबंधी विशेषता को सही स्वरूप देता है। सही स्वीकृति का चयन करने से यांत्रिक लागत कम होती है व रद्द होने की स्थितियां भी नहीं आती।

#### (१) सिकुडन या संकुचन स्वीकृति

सिकुडन संबंधी स्वीकृति पैटर्न्स पर दी जाती है जिसे धातु के ठोस होने की स्थिति के दौरान होने वाली सिकुडन और ठन्डा होने और कमरे के तापमान पर आने के दौरान के संकुचन के लिए दी जाती है। कुल संकुचन आयतन पर आधारित होता है परंतु इसका सुधार सामान्य रूप से लीनियर स्वरूप में किया जाता है। पैटर्न के सिकुडन संबंधी स्वीकृति वह मात्रा होती है जिसमें पैटर्न को सामान्य कास्टिंग से थोड़ा बड़ा बनाया जाता है जिससे कुल संकुचन को स्थान दिया जा सके।

सामान्य रूप से पैटर्न मेकर संकुचन या सिकुडन के नियम के अनुरूप बने होते हैं जिसका उपयोग सिकुडन की मात्रा को पूरा करने के लिए की जाती है। संकुचन स्वीकृति जो कि ग्रे कास्ट आयरन के लिए होती है, उसे ०.७% से १% तक रखा जाता है और गोलाकार ग्रेफाईट आयरन के लिए यह १.२% से १.५% तक होती है और यह अनेक कारकों पर निर्भर करती है जैसे धातु का संयोजन, अशुद्धियां और अन्य मात्राओं की उपस्थिति, मोल्डिंग की पद्धति, डालने संबंधी तापमान और डिजाइन तथा कास्टिंग की स्थिति।

## TATA मेटालिक्स लिमिटेड

### (२) मशीनिंग स्वीकृति

मशीनिंग स्वीकृति एक मात्रा होती है जो कि कास्टिंग के आयामों पर निर्भर होती है और जिसमें कास्टिंग का सामान्य से अधिक आकार का बनाया जाना तय होता है। यह स्वीकृति मुख्य रूप से धातु, कास्टिंग की डिजाइन और कास्टिंग के तरीके व सफाई पर निर्भर करती है। सामान्य रूप से मशीनिंग स्वीकृति न्यूनतम हो सकती है यदि सतह जिसे मशीन किया जाना हो, वह मोल्ड में से आधे से बाहर निकाला जा सके चूंकि आयामों में फर्क होने से अन्य सतही त्रुटियों को कम से कम किया जा सकता है।

काफी अधिक बड़े मशीनिंग स्वीकृति के प्रकार को प्रदान करने का अर्थ है आवश्यकता से भारी कास्टिंग बनाना, जिसमें शामिल है बड़ी हुई पिघलाने संबंधी लागत और मशीनिंग के दौरान काफी बड़ी मात्रा में धातु को निकालना। इससे उत्पादन की लागत में वृद्धि होती है। दूसरी ओर काफी छोटे या कम मात्रा के मशीनिंग स्वीकृति के कारण मशीनिंग में समस्या आती है, सही आयाम प्राप्त नहीं होते व कास्टिंग को रद्द करने की स्थितियां बनती हैं। इसके चलते उत्तम फाउन्ड्री कार्य में सही मात्रा में मशीनिंग स्वीकृति की आवश्यकता होती है जो कि विविध सतहों व पैटर्न्स के अनुरूप हो। मशीनिंग स्वीकृति सही प्रकार से देनी हो, तब कास्ट आयरन में ३.० से ३.५ मिमि होती है यदि हैन्ड मोल्डिंग करना हो तथा मशीन मोल्ड की स्थिति में यह २.० से २.५ मिमि तक होती है।

### (३) ड्राफ्ट या टैपर स्वीकृति

ड्राफ्ट वास्तव में पैटर्न के ऊपरी सतह पर स्थित टैपर के समान होता है जिसे सैन्ड या अन्य मोल्डिंग माध्यम से निकाला जाता है जिसके चलते मोल्ड की छिद्र वाली सतह को निकालने की आवश्यकता नहीं होती।

टैपर की मात्रा पैटर्न के आकार प्रकार व मोल्ड के छिद्र के साथ के उसके संपर्क की

गहराई की दिशा, मोल्डिंग के तरीके व पैटर्न सामग्री पर आधारित होती है।

१० से १५ मिमि प्रति १००० मिमि का टैपर सामान्य रूप से क्षैतिज दीवारों के पैटर्न के लिए सही होता है यदि उन्हे हाथ से बनाया जाना हो और यदि मशीन से बने पैटर्न हो तब एक डिग्री टैपर की आवश्यकता होती है।

यदि धातु या रेजिन के पैटर्न हो, तब मोल्ड टैपर को ५०% तक कम किया जा सकता है और पॉकेट या गहरे बनाए गए छिद्र के पैटर्न हो, तब प्रमुख रूप से अधिक ड्राफ्ट की जरूरत होती है जिससे मोल्ड को पैटर्न से निकालने के दौरान तोड़ने की आवश्यकता नहीं होती।

### (४) आकार सहनीयता

कास्टिंग के आयामों में जो थोड़ा फर्क आता है और जिसकी अनुमति दी जाती है उसे सहनीयता कहते हैं और यह विशेष आयाम की अधिकतम और न्यूनतम सीमाओं के मध्य का अंतर होता है।

यहां पर एक सामान्य नियम यह लागू होता है कि संकुचन स्वीकृति के आधे तक यह आकार सहनीयता होनी चाहिये।

### (५) रेपिंग व शेक स्वीकृति

पैटर्न को लकड़ी के टुकड़ों से दोनों ओर से हिलाया जाता है जिसमें सिकुड़न होती है व इस क्रिया से उसे बाहर निकालना आसान हो जाता है। छोटे और मध्यम आकार के कास्टिंग में इस स्वीकृति को ध्यान में नहीं रखा जाता है परंतु बड़ी कास्टिंग में या अधिक सूक्ष्मता की आवश्यकता होने पर यह स्वीकृति आवश्यक होती है।

इसकी मात्रा अनुभव के आधार पर अथवा मोल्डर के अनुरूप तय की जाती है साथ ही हिलने संबंधी स्वीकृति को भी टैपर को बढ़ाकर कम किया जा सकता है।

### (६) विकृति स्वीकृति

कुछ कास्टिंग्स में जैसे कि बड़ी चपटी प्लेट आदि में और गुम्बर या यू आकार की

कास्टिंग्स में थोड़ा परिवर्तन आता है जब उन्हे सरल या एकदम सही पैटर्न के साथ बनाया जाता है। इन स्थितियों में पैटर्न को जान बूझकर विकृत किया जा सकता है। विकृत पैटर्न जो कास्टिंग को बनाते हैं, वह सही आकार और प्रकार के होते हैं।

कास्टिंग में विकृति आने के पीछे आंतरिक कास्टिंग में तनाव का कारण भी हो सकता है जो आगे चलकर असमान शीतलता की दर और कास्टिंग के विविध विभागों के अनुरूप होने वाली स्थितियों के कारण होते हैं, इन्हे संकुचन के साथ कोनों से और असमान तापमान स्थानांतरण दरों से नियंत्रित किया जाता है।

इस दौरान सावधानी भी बरती जाती है जिससे कास्टिंग के डिजाइन में कोई समस्या न हो और सेक्षन्स में अचानक कोई बदलाव न आ सके, साथ ही तापमान और तनाव संकुचन, आपसी पसलियां आदि में भी असमानता नहीं हो। उत्तम रूप से विकसित फाउन्ड्री कार्यों में कास्टिंग तनाव को कम करने के लिए नियंत्रित तापमान रखा जाता है, इन्हे समान शीतलता दर पर रखकर आवश्यक विकृति स्वीकृति को पैटर्न पर प्रदान किया जाता है।

### पैटर्न की जीवन अवधि

पैटर्न्स की जीवन अवधि को मोल्ड की संख्या के हिसाब से देखा जा सकता है जिन्हे निर्मित किया जाता है। पैटर्न की सामग्री, निर्माण का प्रकार, मोल्डिंग का तरीका और देखभाल जिसके अनुरूप पैटर्न के साथ काम किया जाता है और भन्डारण का प्रकार मिलकर इसकी जीवन अवधि को प्रभावित करते हैं। निम्न तालिका पैटर्न कई अपेक्षित जीवन अवधि के बारे में बताती है।



## TATA मेटालिक्स लिमिटेड

क्रमांक	पैटर्न को इस्तेमाल करने का तरीका	पैटर्न की सामग्री	निर्माण का प्रकार	मोल्ड उत्पादन के अनुरूप संख्या में अपेक्षित जीवन अवधि
१	ढीला	नरम लकड़ी	स्केलेटन	20 से 50
२	ढीला	कड़ी लकड़ी	स्केलेटन	200
३	माउन्टेड	कड़ी लकड़ी	ठोस व बाहरी सतह धातु के साथ	1000
४	माउन्टेड	एपोक्सी रेजिन	प्लास्टिक या प्लास्टर में कास्ट	2000
५	माउन्टेड	एपोक्सी रेजिन फिलर के साथ	जेल कोट लैमिनेशन, फायबर ग्लास के साथ	5000
६	माउन्टेड	एल्युमिनियम प्रेशर कास्ट	कास्ट के बाद सफाई	5000-7000
७	माउन्टेड	एल्युमिनियम सैन्ड कास्ट	सभी ओर मशीन्ड और पॉलिश्ड	30000
८	माउन्टेड	ब्रास, एस जी आयरन, ग्रे आयरन और स्टील	सभी ओर मशीन्ड और पॉलिश्ड	100000

### पैटर्न बनाने के लिए मशीने, उपकरण व तकनीक :

पैटर्न का निर्माण करना या बनाना किसी शास्त्र से कम नहीं होता और इसे एक कला के रूप में भी लिया जा सकता है। यह एक प्रकार का कौशल है जिसमें आवश्यक आयामों के अनुरूप कारिंटंग को संदर्भ में लिया जाता है। पैटर्न बनाने में जिन उपकरणों का इस्तेमाल किया जाता है वे वही होते हैं जो किसी कारपेन्टर द्वारा इस्तेमाल किये जाते हैं।

पैटर्न्स का निर्माण या उन्हे बनाने वाला व्यक्ति सही आयामों के साथ उत्तम सतही किनिश को लेकर अधिक आग्रही होता है और यह कारपेन्टर से अधिक कुशलता बरतता है।

**लकड़ी के पैटर्न को बनाने के लिए मशीनें -** लकड़ी का कार्यरत लेथ, गोलाकार सॉ, मुड़ी उई सॉ, जिग सॉ,

जॉइन्टर, प्लानर, शेपर, मिलिंग मशीन, डिस्क व बॉबिन सेन्डर और टूल ग्राईन्डिंग मशीन और हाथ से काम में लाए जाने वाले उपकरण जो गणना करने, चिन्ह लगाने, बोर करने व क्लेम्पिंग उपकरण आदि के रूप में इस्तेमाल किये जाते हैं।

### धातु के पैटर्न के लिए मशीनें :

इसमें आवश्यक हैं युनिवर्सल व वर्टिकल मिलिंग मशीनें, लेथ मशीनें, शेपिंग मशीनें, वर्टिकल बोरिंग मशीन, रिडायल ड्रिलिंग मशीन, हाईड्रोलिक हैक्सॉ मशीन, सतह पर ग्राईन्ड करने वाली मशीन, को ऑर्डिनेट मार्किंग और गणना करने वाली मशीन तथा हाथ से काम में लाए जाने वाले चिन्हीकरण, गणना, बोरिंग व क्लेम्पिंग आदि के उपकरण।

**त्वरित उपकरण निर्माण तकनीक -** त्वरित प्रोटोटाईपिंग, मॉडलिंग व स्लाईसिंग, प्रोटोटाईप फैब्रिकेशन आदि।

### ग्राहक के विचार



**श्री पवन कुमार केजरीवाल, सी.एम.डी मेसर्स सनलाईन स्टील इन्डस्ट्रीज (प्रा) लि तेलंगाना**

हमने हाल ही में एसजी ग्रेड पिग आयरन को टाटा मेटेलिक्स से लेना शुरू किया है। हम इस उत्पाद के साथ व इनके द्वारा दी जाने वाली तकनीकी सेवाओं के लिए अत्यंत प्रसन्न व संतुष्ट हैं। न केवल उत्पाद की गुणवत्ता उत्तम है परंतु टाटा मेटालिक्स लिमिटेड द्वारा दी जाने वाली सेवाओं के कारण हमें अपनी लागत को कम करने और हमारे अंतिम उत्पाद की गुणवत्ता को बढ़ाने में अत्यधिक मदद मिली है।

वे चौबीस घन्टे और सातों दिन हमारी मदद करने के लिए उपलब्ध होते हैं। यह तकनीक संबंधी जानकारी जो उच्छ्वास हमें प्रदान की है, यह हमारे समान छोटी फाउन्ड्रीज के लिए उत्तम है।

## TATA मेटालिक्स लिमिटेड

### टाटा मेटेलिक्स द्वारा प्रदान की जाने वाली तकनीकी सेवाएं

- ❖ चार्ज मिक्स व मेल्टिंग
- ❖ एसजी आयरन निर्माण व विकास
- ❖ प्रदूषण संबंधी सेवाएं
- ❖ मोल्डिंग व कोर मेकिंग
- ❖ प्रकल्प आधारित तकनीकी सलाह
- ❖ विशिष्टीकृत प्रशिक्षण कार्यक्रम

**ग्राहक सेवा केन्द्रों में प्रयोगशाला भी शामिल है जो निम्न जांच सुविधाएं देती हैं।  
उदाहरण के लिए**

- (१) कोक, कोल, सीपीसी और ग्रेफाईट : आर्द्रता, राख, वाष्पशील पदार्थ, कार्बन, सल्फर, और फॉस्फोरस का उपस्थि प्रतिशत
- (२) कास्टिंग, स्क्रैप व पिंग आयरन : कार्बन, सिलिकॉन, मैग्नीज, सल्फर, फॉस्फोरस और क्रोमियम का उपस्थि प्रतिशत
- (३) चूना : CaO और SiO<sub>2</sub>-का उपस्थित प्रतिशत
- (४) रिफ्रैक्टरी ब्रिक्स : Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> व SiO<sub>2</sub>-का उपस्थित प्रतिशत
- (५) बेन्टोनाइट : जेल इन्डेक्स, पीएच मूल्य

### कार्यालय पता

#### पंजीकृत कार्यालय

टाटा मेटालिक्स लिमिटेड

टाटा सेंटर, १० मिजिल

४३ जवाहरलाल नेहरू रोड,

कोलकाता, पश्चिम बंगाल, पिन - ७०००७९

फोन नंबर : ०३३-६६९३४२०५ फैक्स ०३३-२२८८४३७२

ई-मेल : tml@tatametaliks.co.in

वेबसाईट : www.tatametaliks.com

#### खडगपुर प्लान्ट

टाटा मेटालिक्स लिमिटेड

पी ओ समरायीपुर, गोकुलपुर, खडगपुर

जिला : पश्चिम मेदनीपुर, पश्चिम बंगाल, भारत,

पिन कोड - ७२९३०९

फोन : ०३२२२-२३३२९०

#### दिल्ली कार्यालय

टाटा मेटालिक्स लिमिटेड

C-१३ अपर ग्राउन्ड फ्लोर, सेवक पार्क, द्वारका मोड

उत्तमनगर, नई दिल्ली, भारत, पिन कोड - ११००५९

संपर्क : तरुण कुमार कौशिक

मोबाइल : ०९९९०४४७७७५

ईमेल : tarun.kaushik@tatametaliks.co.in

#### ग्राहक सेवा केन्द्र, हावड़ा

टाटा मेटालिक्स लिमिटेड

ग्राहक सेवा केन्द्र

P-१४/२ काजीपारा, बेलगाछिया

नेताजी घर पी ओ, हावड़ा, पश्चिम बंगाल, भारत, पिन कोड - ७१११०८

संपर्क श्री एम एस राव, मोबाइल ०९८३०९१७२४

फोन नंबर ०३३-२४५१५३३४

ईमेल : msambasiva.rao@tatametaliks.co.in

### ग्राहक सेवा केन्द्र, हावड़ा के लिए नक्शा

