

विषयसूची

<p>अध्याय 1: विशेष मोल्डिंग और कास्टिंग प्रक्रियाएं</p> <p>1.0 इकाई अवलोकन और विवरण 1.1 परिचय 1</p> <p>1.2 ग्रेविटी डाई कास्टिंग 1.3 प्रेशर डाई 3</p> <p>कास्टिंग 1.4 केन्द्रापसारक कास्टिंग प्रक्रियाएं 6</p> <p>1.5 शेल मोल्ड कास्टिंग 1.6 निवेश कास्टिंग 1.7 प्लास्टर मोल्ड 10</p> <p>कास्टिंग 1.8 सिरेमिक मोल्ड कास्टिंग 1.9 15</p> <p>सारांश 17</p> <p>21</p> <p>22</p> <p>24</p>	
<p>अध्याय 2: पिघलने और डालने का अभ्यास</p> <p>2.0 इकाई अवलोकन और विवरण 2.1 धातु पिघलने की 26</p> <p>प्रक्रिया का परिचय 2.2 क्यूपोला मेल्टिंग 2.3 इलेक्ट्रिक फर्नेस 28</p> <p>30</p> <p>33</p> <p>36</p> <p>2.4 इंडवशन फर्नेस</p> <p>2.5 छलाई की गुणवत्ता पर पिघलने और डालने के अभ्यास का प्रभाव 37 2.6 कलछी डालने का कार्य 38 2.7 सारांश 38</p> <p>40</p>	
<p>अध्याय 3: लौह और अलौह के लिए उत्पादन अभ्यास</p> <p>कास्टिंग्स</p> <p>3.0 इकाई अवलोकन और विवरण 3.1 परिचय 42</p> <p>43</p> <p>3.2 कास्ट आयरन कास्टिंग के लिए उत्पादन अभ्यास 3.3 स्टील कास्टिंग के लिए 46</p> <p>उत्पादन अभ्यास 3.4 अलौह कास्टिंग के लिए उत्पादन अभ्यास 3.5 सारांश 52</p> <p>60</p> <p>67</p>	
<p>अध्याय 4: कास्ट मेटल्स टेक्नोलॉजी</p> <p>4.0 इकाई अवलोकन और विवरण 4.1 धातुओं का परिचय 69</p> <p>और विशेषताएँ 4.2 कच्चा लोहा प्रौद्योगिकी 4.3 कच्चा इस्पात प्रौद्योगिकी 4.4 गैर- लौह कास्ट मिश्र धातु 4.5 सारांश 71</p> <p>75</p> <p>86</p> <p>92</p> <p>97</p>	

अध्याय 5: फाउंड्री में परीक्षण और गुणवत्ता आश्वासन

5.0 इकाई अवलोकन और विवरण 5.1 परिचय	98
	100
5.2 कास्टिंग की सफाई 5.3 कास्टिंग का परीक्षण	100
5.4 कास्टिंग दोष और उपचार 5.5 सारांश	104
	117
	122

अध्याय 1: विशेष ढलाई और कास्टिंग प्रक्रियाएं

1.0 इकाई अवलोकन और विवरण • अवलोकन

- ज्ञान और कौशल
- परिणाम • संसाधन सामग्री अवधि
-
- सीखने के परिणाम • मूल्यांकन योजना

1.1 परिचय

1.2 ग्रेविटी डाई कास्टिंग 1.3 प्रेशर

डाई कास्टिंग 1.4 सेंट्रीफ्यूगल कास्टिंग

1.5 शेल मोल्ड कास्टिंग 1.6 निवेश

कास्टिंग 1.7 प्लास्टर मोल्ड कास्टिंग

1.8 सिरेमिक मोल्ड कास्टिंग 1.9

सारांश

1.0 इकाई अवलोकन और विवरण:

अवलोकन:

यह इकाई छात्रों को फाउंड्री उद्योग में विभिन्न विशेष मोल्डिंग और कास्टिंग प्रक्रियाओं के बारे में जानकारी प्रदान करेगी। यह कास्टिंग के विभिन्न निर्माणों के गुणों और अनुप्रयोगों को समझने में मदद करेगा।

ज्ञान और कौशल परिणाम

- i) विभिन्न कास्टिंग प्रक्रिया की अवधारणा को समझें। ii) विभिन्न कास्टिंग तकनीकों के गुणों और विचारों को जानें। iii) कास्टिंग में प्रयुक्त प्रत्येक कास्टिंग प्रक्रिया के लाभों और सीमाओं पर ध्यान दें उद्योग।
- iv) विभिन्न ढलाई प्रक्रिया के अनुप्रयोगों के क्षेत्र को जानें।

संसाधन सामग्री

1. जैन पीएल, "फाउंड्री टेक्नोलॉजी के सिद्धांत", टाटा मैक्ग्रा हिल पब्लिशिंग कंपनी लिमिटेड, 2010। 2. <http://www.youtube.com/watch?v=v4i2INpjnVM> 3. [http://www.wiley.com/कॉलेज/दिसम्बर/मेरेडिथ298298/संसाधन/मामले/मामले_s_06c.html](http://www.wiley.com/कॉलेज/दिसम्बर/मेरेडिथ298298/संसाधन/मामले/)

अवधि: कुल घंटे 25

सीखने के परिणाम:

यूनिट-1 विशेष मोल्डिंग और कास्टिंग प्रक्रियाएं	परणाम
1.2 ग्रेविटी डाई कास्टिंग	<ul style="list-style-type: none"> ग्रेविटी डाई कास्टिंग प्रक्रिया प्रदर्शित करें • ग्रेविटी डाई कास्टिंग प्रक्रिया की पहचान करें • ग्रेविटी डाई कास्टिंग के फायदे, सीमाएं और आवेदन सूचीबद्ध करें • प्रेशर डाई कास्टिंग प्रक्रिया की पहचान करें • प्रेशर डाई कास्टिंग के
1.3 प्रेशर डाई कास्टिंग	<ul style="list-style-type: none"> प्रकारों की सूची बनाएं • हॉट चैंबर प्रेशर डाई कास्टिंग की प्रक्रिया विवरण प्रदर्शित करें • प्रक्रिया विवरण प्रदर्शित करें कोल्ड चैंबर प्रेशर डाई कास्टिंग • सेंट्रीफ्यूल कास्टिंग प्रक्रिया का अर्थ समझें • सेंट्रीफ्यूल कास्टिंग प्रक्रिया के प्रकार की सूची • विभिन्न सेंट्रीफ्यूल कास्टिंग प्रक्रिया की पहचान करें • वास्तविक सेंट्रीफ्यूल कास्टिंग प्रदर्शित करें • सेमी
1.4 अपकेंद्री प्रक्षेप	<ul style="list-style-type: none"> सेंट्रीफ्यूल कास्टिंग प्रदर्शित करें • अपकेंद्रित्र सेंट्रीफ्यूल कास्टिंग प्रदर्शित करें • शेल मोल्ड कास्टिंग प्रक्रिया समझें • शेल प्रदर्शित करें मोल्ड कास्टिंग • शेल मोल्ड कास्टिंग के लाभ, सीमाएं और आवेदन सूचीबद्ध करें • निवेश कास्टिंग प्रक्रिया का अर्थ समझें • निवेश कास्टिंग प्रदर्शित करें • निवेश कास्टिंग के फायदे, सीमाएं और आवेदन सूचीबद्ध करें • प्लास्टर मोल्ड कास्टिंग प्रक्रिया का अर्थ समझें • प्रदर्शन करें प्लास्टर
1.5 शेल मोल्ड कास्टिंग	<ul style="list-style-type: none"> मोल्ड कास्टिंग • प्लास्टर मोल्ड के लाभ, सीमाएं और अनुप्रयोग सूचीबद्ध करें • सिरेमिक मोल्ड कास्टिंग प्रक्रिया का अर्थ पहचानें • सिरेमिक मोल्ड कास्टिंग प्रदर्शित करें • लाभ, सीमाएं और सूची बनाएं
1.6 धातु - स्वरूपण तकनीक	
1.7 प्लास्टर मोल्ड कास्टिंग	
1.8 सिरेमिक मोल्ड कास्टिंग	सिरेमिक मोल्ड कास्टिंग का आवेदन

मूल्यांकन योजना: (शिक्षकों के लिए)

यूनिट 1	विषय	आकलन पद्धति समय योजना टिप्पणियाँ		
1.2	ग्रेविटी डाई कास्टिंग	व्यायाम: प्रश्न और उत्तर		
1.3	प्रेशर डाई कास्टिंग	व्यायाम: प्रश्न और उत्तर		
1.4	अपकेंद्री प्रक्षेप	व्यायाम: प्रश्न और उत्तर		
1.5	शेल मोल्ड कास्टिंग	व्यायाम: प्रश्न और उत्तर सामूहिक चर्चा		
1.6	धातु - स्वरूपण तकनीक	व्यायाम: प्रश्न और उत्तर		
1.7	प्लास्टर मोल्ड कास्टिंग व्यायाम: प्रश्न और उत्तर			
1.8	सिरेमिक मोल्ड कास्टिंग व्यायाम: प्रश्न और उत्तर			

1.1 परिचय

धातुओं की ढलाई का पारंपरिक तरीका रेत के सांचों में होता है और इसका उपयोग सहसादियों से किया जाता रहा है। सामान्य तौर पर स्थायी मोल्ड कास्टिंग प्रक्रिया धातु मोल्ड कास्टिंग प्रक्रियाओं को संदर्भित करती है जो रेत कास्टिंग प्रक्रियाओं से भिन्न होती है। हालांकि रेत की ढलाई की उत्पत्ति प्राचीन काल से होती है, फिर भी यह ढलाई का सबसे प्रचलित रूप है। उन्नत मशीनरी और स्वचालित प्रक्रिया-नियंत्रण प्रणाली ने कास्टिंग के पारंपरिक तरीकों को बदल दिया है। कास्टिंग उद्योग निकट सहनशीलता के साथ उच्च गुणवत्ता वाली कास्टिंग की बढ़ती मांग है। यह मांग उच्च गुणवत्ता वाले कास्टिंग का उत्पादन करने वाली विशेष मोल्डिंग और कास्टिंग प्रक्रियाओं के आगे के विकास को प्रेरित कर रही है।

स्थायी सौंचे बार-बार उपयोग किए जाते हैं और इस तरह से डिज़ाइन किए जाते हैं कि ढलाई को आसानी से हटाया जा सके और सौंचे का उपयोग अगली ढलाई के लिए किया जा सके।

स्थायी मोल्डिंग प्रक्रियाओं में से कुछ ग्रेविटी डाई कास्टिंग, स्लश कास्टिंग, प्रेशर डाई कास्टिंग, सेंट्रीफ्यूल कास्टिंग, शेल मोल्डिंग, निवेश कास्टिंग, निरंतर कास्टिंग, स्लश कास्टिंग, शॉट कास्टिंग और फ्लश कास्टिंग आदि हैं।

1.2 ग्रेविटी डाई कास्टिंग

मूल स्थायी मोल्ड कास्टिंग धातु कास्टिंग प्रक्रिया है जो पुनः प्रयोज्य मोल्ड्स ("स्थायी मोल्ड") को नियोजित करती है, जो आमतौर पर गर्म प्रतिरोधी धातु से बनाई जाती है। मोल्ड को भरने के लिए सबसे आम प्रक्रिया गुरुत्वाकर्षण का उपयोग करती है, हालांकि गैस के दबाव या वैक्यूम का भी उपयोग किया जाता है। इस प्रक्रिया को इंग्लैंड में 'ग्रेविटी डाई कास्टिंग' और यूएसए में 'स्थायी मोल्ड कास्टिंग' के रूप में जाना जाता है। यहां पिघली हुई धातु को सांचे में डाला जाता है।

केवल गुरुत्वाकर्षण के तहत, कोई बाहरी दबाव लागू नहीं होता है। मूल स्थायी मोल्ड कास्टिंग, जिसे कभी-कभी ग्रेविटी डार्ड कास्टिंग के रूप में संदर्भित किया जाता है, एक धातु मोल्ड जिसमें दो या दो से अधिक भाग होते हैं, एक ही रूप के कई कास्टिंग के उत्पादन के लिए बार-बार उपयोग किया जाता है। तरल धातु गुरुत्वाकर्षण द्वारा साँचे में प्रवेश करती है। आम कास्टिंग धातुएं एल्यूमीनियम, मैग्नीशियम और तांबा मिश्र धातु हैं। अन्य सामग्रियों में टिन, जस्ता, और सीसा मिश्र धातु शामिल हैं और ग्रेफाइट मोल्ड्स में लोहा और स्टील भी डाले जाते हैं। विशिष्ट भागों में गियर, स्प्लिन, पहिए, गियर हाउसिंग, पाइप फिटिंग, ईंधन इंजेक्शन हाउसिंग और ऑटोमोटिव इंजन पिस्टन शामिल हैं।

1.2.1 ग्रेविटी डार्ड कास्टिंग के लिए नए नए साँचे

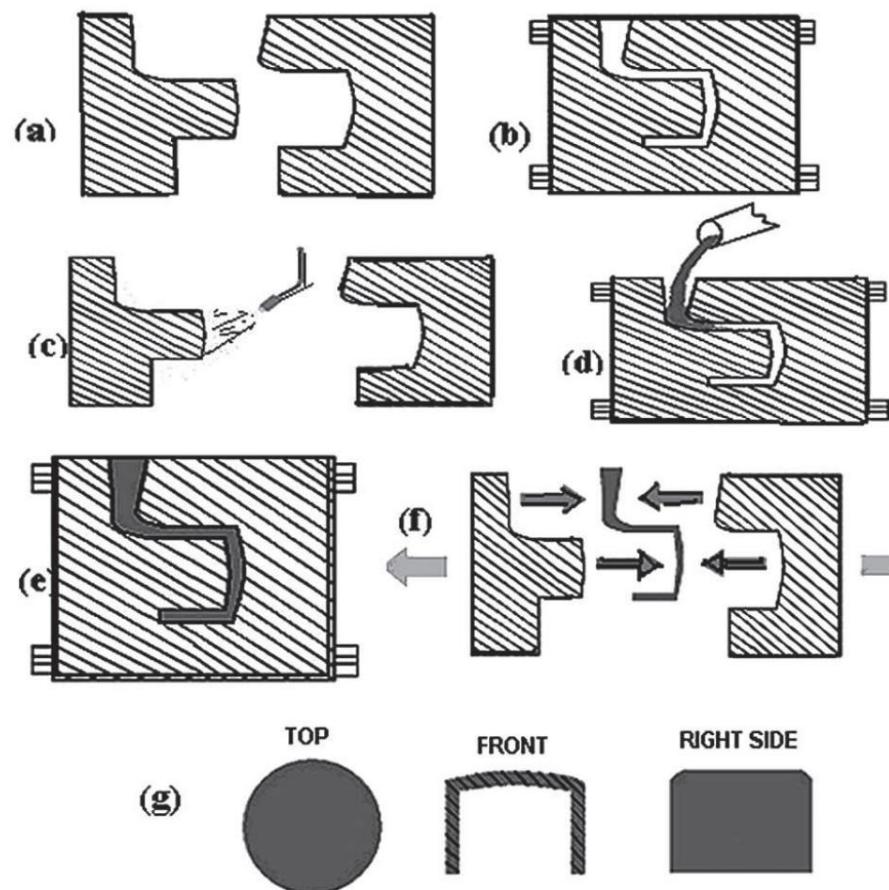
कास्टिंग प्रक्रिया के लिए नए नए साँचे में दो भाग होते हैं। कास्टिंग मोल्ड आमतौर पर ग्रे कास्ट आयरन से बनते हैं क्योंकि इसमें सबसे अच्छा थर्मल थकान प्रतिरोध होता है, लेकिन अन्य सामग्रियों में स्टील, कांस्य और ग्रेफाइट शामिल होते हैं। इन धातुओं को क्षरण और थर्मल थकान के प्रतिरोध के कारण चुना जाता है।

मोल्ड को पहले कास्टिंग चक्र से पहले गर्म किया जाता है और फिर चक्रों के दौरान यथासंभव एक समान तापमान बनाए रखने के लिए लगातार उपयोग किया जाता है। यह थर्मल थकान को कम करता है, धातु के प्रवाह को सुगम बनाता है और कास्टिंग धातु की शीतलन दर को नियंत्रित करने में मदद करता है।

वैटिंग आमतौर पर मोल्ड के दो हिस्सों के बीच मामूली अंतर के माध्यम से होता है, लेकिन यदि यह पर्याप्त नहीं है तो बहुत छोटे वेंट छेद का उपयोग किया जाता है। वे इतने छोटे होते हैं कि हवा निकल जाती है लेकिन पिघली हुई धातु नहीं। सिकुड़न की भरपाई के लिए एक रिसर को भी शामिल किया जाना चाहिए। यह आमतौर पर उपज को 60% से कम तक सीमित करता है। मोल्ड से कास्ट को हटाने के लिए पिन के रूप में मैकेनिकल इंजेक्टर का उपयोग किया जाता है। इन पिनों को पूरे साँचे में रखा जाता है और आमतौर पर ढलाई पर छोटे गोल निशान छोड़ते हैं।

1.2.2 ग्रेविटी डार्ड कास्टिंग की प्रक्रिया का विवरण स्थायी मोल्ड कास्टिंग प्रक्रिया में, मोल्ड के दो हिस्सों को कच्चा लोहा, स्टील, कांस्य, ग्रेफाइट, या दुर्दम्य धातु मिश्र धातुओं से बनाया जाता है। मोल्ड कैविटी और गेटिंग सिस्टम को मोल्ड में मशीनीकृत किया जाता है और इस प्रकार इसका एक अभिन्न अंग बन जाता है। आंतरिक गुहाओं के साथ कास्टिंग का उत्पादन करने के लिए, धातु या रेत कुल से बने कोर को कास्टिंग से पहले मोल्ड में रखा जाता है। विशिष्ट कोर सामग्री तेल बंधुआ या राल-बंधित रेत, प्लास्टर, ग्रेफाइट, ग्रे आयरन, लो-कार्बन स्टील और हॉट-वर्क डार्ड स्टील हैं। ग्रे आयरन सबसे अधिक उपयोग किया जाता है, विशेष रूप से एल्यूमीनियम और मैग्नीशियम कास्टिंग के लिए बड़े सांचों के लिए। स्थायी मोल्ड कास्टिंग प्रक्रिया के चरणों का योजनाबद्ध आरेख चित्र 1.1 में दिखाया गया है।

स्थायी मोल्डों के जीवन को बढ़ाने के लिए, मोल्ड गुहा की सतहों को आम तौर पर सोडियम सिलिकेट और मिट्टी जैसे अपवर्तक घोल के साथ लेपित किया जाता है, या हर कुछ कास्टिंग ग्रेफाइट के साथ छिड़काव किया जाता है। ये कोटिंग बिदाई एजेंटों और थर्मल बाधाओं के रूप में भी काम करते हैं, जो कास्टिंग के ठंडा होने की दर को नियंत्रित करते हैं।



चित्र 1.1 बुनियादी स्थायी मोल्ड कास्टिंग प्रक्रिया के चरणों का योजनाबद्ध स्केच (ए) एक स्थायी मोल्ड के दो हिस्सों (क्रॉस-सेवशनल), (बी) स्थायी मोल्ड को इकट्ठा किया गया, (सी) स्थायी मोल्ड को कास्टिंग ऑपरेशन से पहले दुर्दम्य घोल के साथ छिड़का जा रहा है, (डी) स्थायी मोल्ड डालना (ग्रेविटी फेड प्रोसेस), (ई) स्थायी मोल्ड में कास्टिंग का ठोसकरण, (एफ) स्थायी मोल्ड खोला जाता है और ठोस कास्टिंग बाहर निकाली जाती है और (जी) उत्पादित धातु कास्टिंग के दृश्य (पिस्टन)

अलौह धातुओं का आमतौर पर इस प्रक्रिया में उपयोग किया जाता है, जैसे कि एल्यूमीनियम मिश्र धातु, मैग्नीशियम मिश्र धातु और तांबा मिश्र धातु उनके कम गलनांक के कारण। हालांकि, लोहा और स्टील्स को ग्रेफाइट मोल्ड्स का उपयोग करके भी ढाला जा सकता है। हालांकि स्थायी मोल्ड कास्टिंग ऑपरेशन मैन्युअल रूप से किया जा सकता है, बड़े उत्पादन रन के लिए प्रक्रिया को स्वचालित किया जा सकता है।

1.2.3 लाभ यह प्रक्रिया अच्छी सतह

खत्म और निकट सहनशीलता के साथ कास्टिंग का उत्पादन करती है • अच्छे यांत्रिक गुणों और उच्च उत्पादन दर पर।

- सैंड कास्टिंग की तुलना में उच्च उत्पादन दर, लेकिन डाई कास्टिंग की तुलना में बहुत धीमी। •

- उच्च आयामी सटीकता (+/- 0.010")। • उत्कृष्ट यांत्रिक गुण • कम मशीनिंग • कास्ट-इन आवेषण

- कम संरंधना और समावेशन • स्थायी मोल्ड कास्टिंग
सीएनसी मशीनीकृत, पाउडर लेपित, एनोडाइज्ड और हीट ट्रीटेड हो सकते हैं

1.2.4 सीमाएं

- कास्टिंग डिजाइन पर्याप्त सरल और पर्याप्त ड्राफ्ट के साथ होना चाहिए ताकि मोल्ड से इजेक्शन संभव हो सके।
- मोल्ड की लागत के कारण, इस प्रक्रिया का उपयोग सीमित है। • कम गलनांक वाली धातुओं तक सीमित

1.2.5 अनुप्रयोग काबोरिटर बॉडी, रेफ्रिजरेशन

कास्टिंग, हाइड्रोलिक ब्रेक सिलेंडर, कनेक्टिंग रॉड, वॉशिंग मशीन गियर और गियर कवर, ऑयल पंप बॉडी, टाइपराइटर सेगमेंट, वैक्यूम पंप सिलेंडर, छोटे क्रैंकशाफ्ट और कई अन्य का निर्माण।

प्रश्नों की समीक्षा करें: 1. स्थायी मोल्ड

कास्टिंग क्या है?

2. ग्रेविटी डाई कास्टिंग में मोल्ड कैसे तैयार किए जाते हैं?
3. ग्रेविटी डाई कास्टिंग बनाने की प्रक्रिया का वर्णन करें।
4. स्थायी मोल्ड कास्टिंग के क्या फायदे और सीमाएं हैं प्रक्रिया?
5. इस प्रक्रिया द्वारा किन धातुओं की ढलाई की जा सकती है?

1.3 प्रेशर डाई कास्टिंग

डाई कास्टिंग एक स्थायी मोल्ड निर्माण प्रक्रिया है जिसे 1900 की शुरुआत में विकसित किया गया था। डाई कास्टिंग निर्माण इस मायने में विशेषता है कि यह मोल्ड के माध्यम से पिघली हुई धातु को बल देने के लिए बड़ी मात्रा में दबाव का उपयोग करता है। चूंकि मोल्ड के माध्यम से धातु के प्रवाह को सुनिश्चित करने के लिए बहुत अधिक दबाव का उपयोग किया जाता है, उत्कृष्ट सतह खत्म के साथ धातु कास्टिंग, विवरणों का विश्वसनीय पुनरुत्पादन, आयामी सटीकता और बेहद पतली दीवारों का उत्पादन किया जा सकता है। कास्टिंग के भीतर दीवार की मोटाई 0. 05 मिमी जितनी छोटी हो सकती है। इस प्रक्रिया का उपयोग करने वाली औद्योगिक कास्टिंग का आकार अत्यंत छोटे से लगभग 25 किलोग्राम तक भिन्न होता है। डाई कास्टिंग द्वारा उद्योग में बनाए जाने वाले विशिष्ट पुर्जों में उपकरण, खिलौने, काबोरिटर, मशीन के पुर्जे, विभिन्न हाउसिंग और मोटर शामिल हैं। प्रेशर डाई कास्टिंग के लिए उपयुक्त सबसे आम मिश्र धातुएं जिंक-बेस मिश्र धातु और एल्यूमीनियम-बेस मिश्र धातु हैं।

1.3.1 निर्माण के गुण और विचार

- निकट सहिष्णुता, जबरदस्त, सतह विस्तार, और पतली जटिल के साथ कास्टिंग
इस प्रक्रिया का उपयोग करके दीवारों का निर्माण किया जा सकता है।
- डाई में विशेष मार्ग निर्मित हो सकते हैं जिससे थर्मल उतार-चढ़ाव को कम रखने और डाई के जीवन को बढ़ाने के लिए पानी को चक्रित किया जाता है।
- बहुत अधिक प्रारंभिक लागत केवल लंबे समय तक चलने वाले उत्पादन या एक ही वस्तु की बड़ी संख्या के लिए उचित है।

- चूंकि धातु मोल्ड (मर जाता है) पारगम्य नहीं होता है, कास्टिंग प्रक्रिया के दौरान गैसों के उन्मूलन के लिए पर्याप्त निकास प्रदान करने की आवश्यकता होती है। इन झरोखों को आमतौर पर मरने के बीच की बिदाई रेखा के साथ रखा जाता है। फिर भी, कास्टिंग की दीवार की मोटाई के भीतर गैस छेद अक्सर दिखाई देते हैं। इसलिए, ये भार वहन करने के लिए उपयुक्त नहीं हैं।
- उच्च दबावों के कारण धातु की एक पतली चमक आमतौर पर बिदाई रेखा पर बाहर निकल जाती है। इस फ्लैश को बाद में कास्टिंग से ट्रिम किया जाना है। • डाई कास्टिंग के लिए उपकरण की लागत आम तौर पर अधिक होती है। • डाई कास्टिंग निर्माण अत्यधिक स्वचालित हो सकता है जिससे श्रम लागत कम हो जाती है।

1.3.2 लाभ यह जटिल आकार बना

- सकता है। • बहुत अच्छी सतह खत्म और सटीकता। • उच्च उत्पादन दर। बड़े पैमाने पर उत्पादन के लिए बेहद किफायती। • रद्दी का पुनर्चक्रण किया जा सकता है। • पतला भाग डाला जा सकता है

1.3.3 सीमाएँ

- आर्थिक रूप से केवल कुछ अलौह मिश्र धातुओं को ढाला जा सकता है। • अधिकतम आकार डाई के आकार और डाई कास्टिंग की क्षमता द्वारा सीमित होता है मशीन।
- ट्रिमिंग की आवश्यकता है • उच्च टूलींग और उपकरण लागत • सीमित डाई लाइफ • ऑर्डर मिलने के बाद उत्पादन शुरू करने में लंबा समय लगता है, क्योंकि ड्राइंग से डाई बनाने के लिए मशीनिंग, एक मजबूत डाई मिश्र धातु का उपयोग करने में लंबा समय लगता है

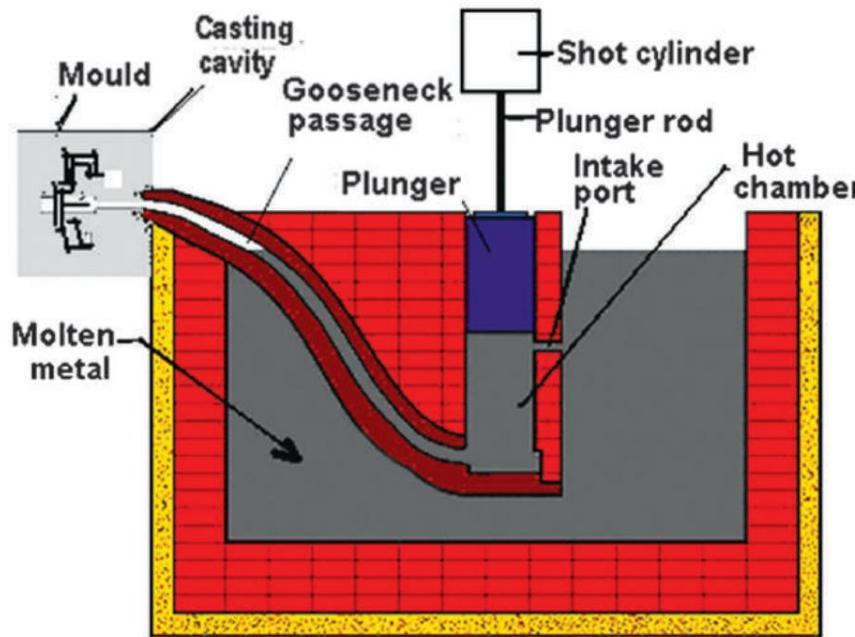
1.3.4 डाई कास्टिंग मशीनों के प्रकार

दो प्रमुख प्रकार की डाई कास्टिंग मशीनों का उपयोग किया जाता है। (i) हॉट चैंबर डाई कास्टिंग मशीन और (ii) कोल्ड चैंबर डाई कास्टिंग मशीन

(i) हॉट चैंबर डाई कास्टिंग मशीन दोनों डाई कास्टिंग प्रक्रियाओं की

एक सामान्य विशेषता धातु मोल्ड के माध्यम से पिघला हुआ धातु को 'डाई' कहा जाता है। डाई कास्टिंग द्वारा निर्मित कास्टिंग के कई बेहतर गुणों (जैसे महान सतह विवरण) को मरने के माध्यम से धातु के प्रवाह को सुनिश्चित करने के लिए दबाव के उपयोग के लिए जिम्मेदार ठहराया जा सकता है।

हॉट चैंबर डाई कास्टिंग प्रक्रिया में, पिघली हुई धातु का जलाशय डाई कास्टिंग मशीन से जुड़ा होता है और इस निर्माण कार्य के लिए कास्टिंग उपकरण का एक अभिन्न अंग है। गर्म कक्ष मशीनों का उपयोग कम पिघलने वाले तापमान वाले मिश्र धातुओं के लिए किया जाता है, जैसे जस्ता, टिन और सीसा। अन्य मिश्र धातुओं को पिघलाने के लिए आवश्यक तापमान पंप को नुकसान पहुंचाएगा, जो पिघली हुई धातु के सीधे संपर्क में है।



चित्र 1.2 हॉट चैम्बर डाई कास्टिंग प्रक्रिया

धातु को एक खुले बर्तन में रखा जाता है जिसे भट्टी में रखा जाता है, जहाँ इसे आवश्यक तापमान तक पिघलाया जाता है। पिघला हुआ धातु फिर एक इनलेट (इनटेक पोर्ट) और एक प्लंजर के माध्यम से एक गर्म कक्ष में प्रवाहित होता है, जो हाइड्रोलिक दबाव द्वारा संचालित होता है, पिघले हुए धातु को एक गूजनेक चैनल के माध्यम से और मरने के लिए मजबूर करता है। चित्र 1.2 में गर्म कक्ष डाई कास्टिंग का योजनाबद्ध आरेख दिखाया गया है। हॉट चैम्बर डाई कास्टिंग मशीन के लिए विशेष इंजेक्शन दबाव 1000 और 5000 साईंड के बीच होते हैं। डाई कैविटी में पिघले हुए धातु को इंजेक्ट करने के बाद, प्लंजर नीचे रहता है, कास्टिंग के जमने के दौरान दबाव बनाए रखता है। जमने के बाद, हाइड्रोलिक सिस्टम प्लंजर को वापस ले लेता है और क्लैम्पिंग यूनिट द्वारा भाग को बाहर निकाला जा सकता है।

कास्टिंग निर्माण के अगले चक्र की तैयारी में प्लंजर गर्म कक्ष में वापस ऊपर की ओर यात्रा करता है, जिससे सेवन बंदरगाहों को फिर से उजागर किया जाता है और कक्ष को पिघली हुई सामग्री से फिर से भरने की अनुमति मिलती है।

हॉट चैम्बर डाई कास्टिंग में उत्पादकता की उच्च दर का लाभ होता है। इस प्रक्रिया द्वारा औद्योगिक निर्माण के दौरान एक नुकसान यह है कि सेटअप के लिए आवश्यक है कि यांत्रिक उपकरण के महत्वपूर्ण हिस्से, (जैसे प्लंजर), पिघली हुई सामग्री में लगातार ढूबे रहें। एक उच्च पर्याप्त तापमान सामग्री में लगातार ढूबने से इन घटकों को निष्क्रिय करने के लिए थर्मल संबंधित क्षति होगी। इस कारण से आमतौर पर सीसा, टिन और जस्ता के कम पिघलने विंदु वाले मिश्र धातु का उपयोग गर्म कक्ष डाई कास्टिंग प्रक्रिया के साथ कास्टिंग के निर्माण के लिए किया जाता है।

(ii) कोल्ड चैम्बर डाई कास्टिंग मशीन कोल्ड चैम्बर डाई कास्टिंग एक स्थायी मोल्ड

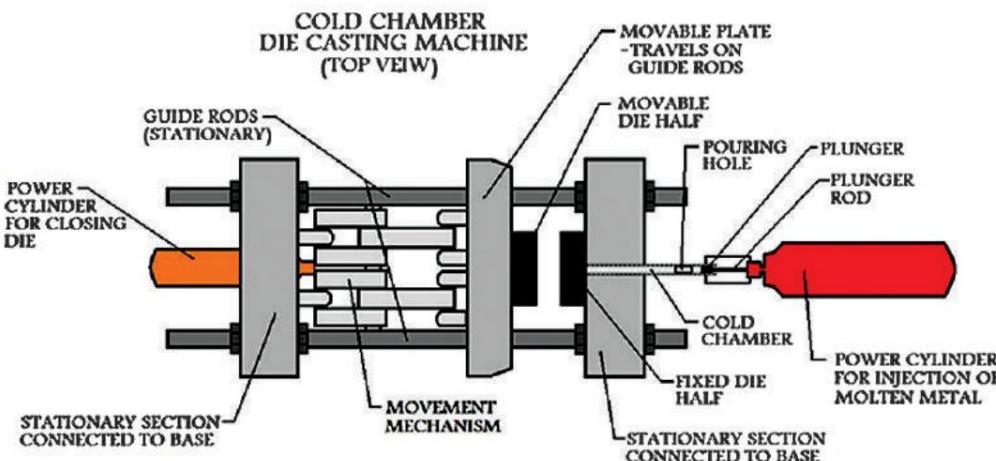
मेटल कास्टिंग प्रक्रिया है, एक पुनः प्रयोज्य मोल्ड गेटिंग सिस्टम है और सभी कार्यरत हैं। यह सबसे अधिक संभावना है कि दो स्टील ब्लॉकों से स्टीक रूप से तैयार किया गया हो। निर्माण प्रक्रिया के दौरान अत्यधिक दबाव के खिलाफ मोल्ड के दो हिस्सों को एक साथ रखने के लिए आवश्यक बड़ी क्लैम्पिंग बल लगाने के लिए बड़ी मजबूत मशीनों का उपयोग किया जाता है।

शीत कक्ष मशीनों का उपयोग उच्च पिघलने वाले तापमान वाले मिश्र धातुओं के लिए किया जाता है जिन्हें गर्म कक्ष मशीनों में नहीं डाला जा सकता क्योंकि वे पम्पिंग सिस्टम को नुकसान पहुंचाएंगे। ऐसे मिश्र धातुओं में एल्यूमीनियम, पीतल और मैग्नीशियम शामिल हैं। पिघला हुआ धातु अभी भी एक खुले बर्टन में रखा जाता है जिसे भट्टी में रखा जाता है, जहां इसे आवश्यक तापमान पर पिघलाया जाता है। हालाँकि, इस हॉल्डिंग पॉट को डाई कास्टिंग मशीन से अलग रखा जाता है और पिघले हुए धातु को पंप किए जाने के बजाय प्रत्येक कास्टिंग के लिए पॉट से निकाला जाता है। धातु को लैडल से शॉट चैंबर में एक पोरिंग होल के माध्यम से डाला जाता है। कोल्ड चैंबर मशीन में इंजेक्शन सिस्टम हॉट चैंबर मशीन के समान कार्य करता है; हालाँकि यह आमतौर पर क्षैतिज रूप से उन्मुख होता है। कोल्ड चैंबर डाई कास्टिंग मशीन का योजनाबद्ध आरेख चित्र 1.3 में दिखाया गया है। मोल्ड के प्रवेश द्वार पर एक मेटल शॉट चैंबर (कोल्ड-चैंबर) स्थित है। इस चैंबर से एक पिस्टन जुड़ा होता है जो बदले में एक पावर सिलेंडर से जुड़ा होता है।

निर्माण चक्र की शुरुआत में एक शॉट के लिए पिघली हुई सामग्री की सही मात्रा को धातु की ढलाई के लिए सामग्री रखने वाले बाहरी स्रोत से शॉट चैंबर में डाला जाता है। हाइड्रोलिक दबाव द्वारा संचालित एक सवार, पिघला हुआ धातु शॉट कक्ष के माध्यम से और मरने में इंजेक्शन आस्तीन में मजबूर करता है। कोल्ड चैंबर डाई कास्टिंग मशीन के लिए विशिष्ट इंजेक्शन दबाव 2000 और 20000 साई के बीच होते हैं। डाई कैविटी में पिघले हुए धातु को इंजेक्ट करने के बाद, प्लंजर आगे रहता है, कास्टिंग के जमने के दौरान दबाव बनाए रखता है। जमने के बाद, हाइड्रोलिक सिस्टम प्लंजर को वापस ले लेता है और क्लैम्पिंग यूनिट द्वारा भाग को बाहर निकाला जा सकता है। मोल्ड को फिर से बंद करने से पहले स्नेहक के साथ छिड़काव किया जाता है, और उत्पादन के अगले चक्र के लिए पिस्टन को शॉट कक्ष में वापस ले लिया जाता है।

एक बार सांचे को पिघली हुई धातु से भरने के बाद दबाव तब तक बना रहता है जब तक कि ढलाई जम न जाए। इसके बाद सांचे को खोला जाता है और ढलाई को हटा दिया जाता है। सांचे में बने बेदखलदार पिन धातु की ढलाई को हटाने में सहायता करते हैं।

अधिकांश विनिर्माण कार्यों में प्रत्येक चक्र से पहले मोल्ड की आंतरिक सतहों पर स्नेहक के साथ छिड़काव किया जाता है। लुब्रिकेंट डाई को ठंडा करने में मदद करेगा और साथ ही धातु की ढलाई को मोल्ड से चिपकने से रोकेगा।



चित्र 1.3 कोल्ड चैंबर डाई कास्टिंग मशीन

कास्टिंग को हटा दिए जाने के बाद और लुब्रिकेंट को मोल्ड सतहों पर लगाया जाता है, डाई को फिर से एक साथ जकड़ा जाता है, फिर चक्र खुद को दोहराएगा। चक्र का समय अलग होगा।

प्रत्येक विशेष डाई कास्टिंग निर्माण तकनीक के विवरण के आधार पर। कुछ उदाहरणों में इस प्रक्रिया का उपयोग करके उत्पादन की बहुत उच्च दर प्राप्त की गई है।

1.3.5 हॉट चैंबर और कोल्ड चैंबर डाई कास्टिंग मशीन के बीच अंतर

- कोल्ड-चैंबर डाई कास्टिंग और हॉट-चैंबर डाई कास्टिंग निर्माण के बीच मुख्य अंतर यह है कि कोल्ड-चैंबर प्रक्रिया में कास्टिंग के लिए पिघला हुआ धातु एक बाहरी स्रोत से शॉट चैंबर में पेश किया जाता है, जबकि हॉट चैंबर प्रक्रिया में, पिघला हुआ पदार्थ का स्रोत मशीन से जुड़ा हुआ है। • चूँकि तरल धातु को बाहरी स्रोत से लाया जाता है, डाई कास्टिंग मशीनरी कोल्ड-चैम्बर प्रक्रिया में अधिक ठंडी रहने में सक्षम होती है। नतीजतन एल्यूमीनियम, पीतल, तांबा और एल्यूमीनियम-जस्ता के उच्च पिघलने बिंदु मिश्र धातुओं को अक्सर कोल्ड चैंबर डाई कास्टिंग का उपयोग करके विनिर्माण उद्योग में डाला जाता है। कोल्ड-चैंबर विधि का उपयोग करके कम गलनांक मिश्र धातुओं से कास्टिंग का निर्माण करना बहुत संभव है। औद्योगिक धातु कास्टिंग निर्माण पर विचार करते समय गर्म कक्ष प्रक्रिया द्वारा उत्पादन के फायदे आमतौर पर इसे कम पिघलने बिंदु मिश्र धातुओं के लिए अधिक उपयुक्त विकल्प बनाते हैं।
- कोल्ड चैंबर डाई कास्टिंग प्रक्रिया में, उत्पादन के प्रत्येक शॉट या चक्र के लिए सामग्री को लाया जाना चाहिए। यह धातु कास्टिंग निर्माण के लिए उत्पादन दर को धीमा कर देता है, जहां गर्म कक्ष प्रक्रिया कास्टिंग में लगातार उत्पादन किया जा सकता है।
- हॉट डाई कास्टिंग प्रक्रिया की तुलना में, कोल्ड डाई कास्टिंग प्रक्रिया में लगभग 20 - 350 एमपीए के अधिक दबाव के आवेदन की आवश्यकता होती है। कोल्ड चैंबर डाई कास्टिंग द्वारा निर्मित कास्टिंग में डाई कास्टिंग प्रक्रिया के सभी गुण होते हैं, जैसे कि जटिल विवरण, पतली दीवारें और बेहतर यांत्रिक गुण। इस निर्माण प्रक्रिया में महत्वपूर्ण प्रारंभिक निवेश इसे उच्च उत्पादन अनुपयोगों के लिए उपयुक्त बनाता है।

प्रश्नों की समीक्षा करें 1. प्रेशर डाई कास्टिंग

- क्या है? इसकी प्रक्रिया विशेषताएँ क्या हैं?
2. प्रेशर डाई कास्टिंग के लाभ और सीमाएं बताएं।
3. प्रेशर डाई कास्टिंग के प्रकारों की सूची बनाएं।
4. चित्र के साथ हॉट चैंबर डाई कास्टिंग के संचालन और नियंत्रण की व्याख्या करें प्रक्रिया।
5. कोल्ड चैंबर डाई कास्टिंग के संचालन और नियंत्रण को रेखाचित्र की सहायता से समझाइए प्रक्रिया।
6. हॉट चैंबर डाई कास्टिंग प्रक्रिया और कोल्ड चैम्बर डाई कास्टिंग प्रक्रिया के बीच अंतर करें।

1.4 केन्द्रापसारक कास्टिंग प्रक्रियाएं

जैसा कि इसके नाम का तात्पर्य है, केन्द्रापसारक कास्टिंग प्रक्रिया मोल्ड गुहाओं में पिघला हुआ धातु वितरित करने के लिए घूर्णन के कारण जड़त्वीय बलों का उपयोग करती है। इस विधि को पहली बार 1800 के दशक में सुझाया गया था। केन्द्रापसारक कास्टिंग की निर्माण प्रक्रिया एक धातु कास्टिंग तकनीक है जो मोल्ड में पिघली हुई सामग्री को वितरित करने के लिए केन्द्रापसारक त्वरण द्वारा उत्पन्न बलों का उपयोग करती है। केन्द्रापसारक कास्टिंग प्रक्रिया की विशेषताएँ हैं:

i) पाइप कास्टिंग अपेक्षाकृत दोषों से मुक्त हैं। गैर धात्विक अशुद्धियाँ जो बोर की ओर अलग हो जाती हैं, उन्हें मशीन से बंद किया जा सकता है। ii) गेटिंग और राइजरिंग इन की तुलना में टुंडिश में धातु की हानि कम होती है

पारंपरिक रेत कास्टिंग। iii) बेहतर यांत्रिक गुण। iv) उत्पादन दर अधिक है। v) द्विधात्विक पाइपों के निर्माण के लिए नियोजित किया जा सकता है - पाइप से बने होते हैं।

केन्द्रापसारक कास्टिंग के आज निर्माण उद्योग में कई अनुप्रयोग हैं, जैसे कि पानी, गैस और सीवेज के लिए पाइप का उत्पादन; असर वाली झाड़ियाँ; सिलेंडर लाइनर; पिस्टन के छल्ले, कागज बनाने वाले रोलर्स; क्लच प्लेटें; घिरनी।

सेंट्रीफ्यूगल कास्टिंग तीन प्रकार की होती है: (i) टू सेंट्रीफ्यूगल कास्टिंग
(ii) सेमी-सेंट्रीफ्यूगल कास्टिंग (iii) सेंट्रीफ्यूज
सेंट्रीफ्यूगल कास्टिंग।

1.4.1 सही केन्द्रापसारक कास्टिंग सच्चे केन्द्रापसारक कास्टिंग में खोखले

बेलनाकार भागों, जैसे पाइप, बंदूक बैरल और स्ट्रीटलैम्प पोस्ट, चित्र 1.4 में दिखाए गए तकनीक द्वारा उत्पादित होते हैं, जिसमें पिघला हुआ धातु धूर्णन मोल्ड में डाला जाता है। डालने की दर महत्वपूर्ण है और सावधानीपूर्वक विनियमित है। कास्ट भाग के लिए पिघला हुआ पदार्थ एक टॉटी द्वारा बाहरी स्रोत से मोल्ड में पेश किया जाता है। तरल धातु मोल्ड में नीचे बहती है, एक बार गुहा के अंदर स्पिनिंग मोल्ड से केन्द्रापसारक बल पिघला हुआ पदार्थ बाहरी दीवार पर बल देता है। रोटेशन की धूरी आमतौर पर क्षैतिज होती है लेकिन छोटे काम के टुकड़ों के लिए कोणीय या लंबवत हो सकती है। साँचे स्टील, लोहे या ग्रेफाइट से बने होते हैं और साँचे के जीवन को बढ़ाने के लिए एक दुर्दम्य अस्तर के साथ लेपित हो सकते हैं। मोल्ड सतहों को आकार दिया जा सकता है ताकि चौकोर या बहुभुज सहित विभिन्न बाहरी आकृतियों वाले पाइप डाले जा सकें। कास्टिंग की आंतरिक सतह बेलनाकार रहती है क्योंकि पिघला हुआ धातु समान रूप से केन्द्रापसारक बलों द्वारा वितरित किया जाता है। हालांकि, घनत्व के अंतर के कारण, हल्के तत्त्व जैसे मैल, अशुद्धता, और अपवर्तक अस्तर के टुकड़े कास्टिंग की आंतरिक सतह पर एकत्रित होते हैं।

13 मिमी से 3 मीटर व्यास और 16 मीटर लंबे बेलनाकार भागों को केन्द्रापसारक रूप से डाला जा सकता है, जिसमें दीवार की मोटाई 6 मिमी से 125 मीटर तक होती है।

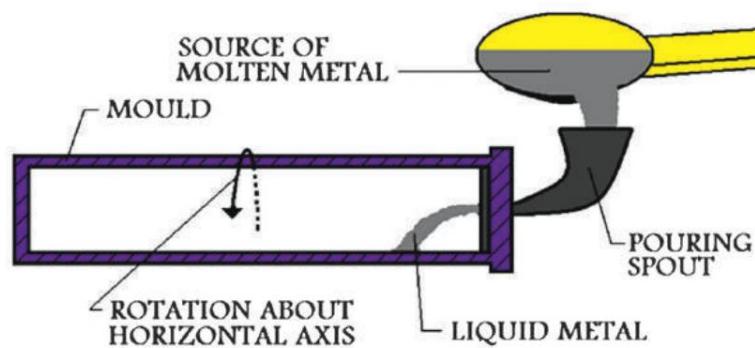


Fig.1.4 सही केन्द्रापसारक कास्टिंग प्रक्रिया का योजनाबद्ध चित्रण

डाली गई सामग्री की मात्रा से कास्ट भाग की मोटाई निर्धारित की जा सकती है। सामग्री के भीतर अधिकांश अशुद्धियों में धातु की तुलना में कम घनत्व होता है; यह उन्हें धातु की ढलाई के आंतरिक क्षेत्रों में धूमने के अक्ष के केंद्र के करीब इकट्ठा करने का कारण बनता है। कास्टिंग ऑपरेशन के दौरान इन अशुद्धियों को हटाया जा सकता है या बाद में उन्हें मशीन से निकाला जा सकता है।

किसी दिए गए पिघल संरचना के लिए, नियंत्रक चर हैं: i) मशीन के टॉटी (ii) आरपीएम द्वारा फीडिंग की दर, जिसे समायोजित किया जा सकता है iii) पिघल का तापमान डालना iv) सिलेंडर के झुकाव का कोण।

a) लाभ i) सघन और महीन दाने

वाली धातु की ढलाई सच्चे केन्द्रापसारक द्वारा निर्मित की जाती है
कास्टिंग

ii) रेत, लावा, आक्साइड और गैस जैसी हल्की अशुद्धियों के रूप में साफ धातु की ढलाई प्राप्त की जाती है, जो तेजी से धूमने के केंद्र की ओर तैरती है, जहां से उन्हें आसानी से बाहर निकाला जा सकता है।

iii) पाइप के उत्पादन के लिए केंद्रीय कोर की कोई आवश्यकता नहीं है। iv) गेटिंग

सिस्टम की आवश्यकता नहीं है, इससे कास्टिंग की उपज कुछ मामलों में 100% तक बढ़ जाती है।

v) इसके साथ अच्छी आयामी स्टीकता के साथ गुणवत्ता कास्टिंग का उत्पादन किया जा सकता है
प्रक्रिया।

vi) दू सेंट्रीफ्यूगल कास्टिंग एक निर्माण प्रक्रिया है जो उत्पादकता की बहुत उच्च दर के लिए सक्षम है।

ख) सीमाएँ

i) यह प्रक्रिया निश्चित आकार तक सीमित है ii) उच्च उपकरण लागत iii)

संचालन और रखरखाव के लिए आवश्यक

कुशल जनशक्ति c) अनुप्रयोग i) कच्चा लोहा पाइप, मिश्र धातु इस्पात पाइप। ii) इलेक्ट्रिक मोटर्स और
मशीनरी के लिए बियरिंग्स।

iii) आईसी इंजन के लिए लाइनर।

1.4.2 सेमी-सेंट्रीफ्यूगल कास्टिंग

इस विधि का उपयोग धूर्णी समरूपता वाले भागों को ढालने के लिए किया जाता है, जैसे कि प्रवक्ता के साथ एक पहिया। वास्तविक केन्द्रापसारक ढलाई से मुख्य अंतर यह है कि अर्ध-केन्द्रापसारक ढलाई में ढालना पूरी तरह से पिघली हुई धातु से भरा होता है, जिसे एक केंद्रीय माध्यम से ढलाई के लिए आपूर्ति की जाती है। स्पू इस प्रक्रिया द्वारा निर्मित कास्टिंग में धूर्णी समरूपता होगी।

अर्ध-केन्द्रापसारक कास्टिंग में, एक स्थायी ढालना नियोजित किया जा सकता है। हालाँकि अक्सर औद्योगिक निर्माण प्रक्रियाएँ एक खर्चीली रेत के साँचे का उपयोग करती हैं। यह उच्च तापमान सामग्री से भागों की ढलाई को सक्षम बनाता है।

चित्र 1.5 अर्ध-केन्द्रापसारक ढलाई का योजनाबद्ध रेखाचित्र दिखाता है। धातु की ढलाई के लिए पिघला हुआ पदार्थ एक पोरिंग बेसिन में डाला जाता है और मोल्ड के क्षेत्रों में एक केंद्रीय स्प्रे के माध्यम से वितरित किया जाता है।

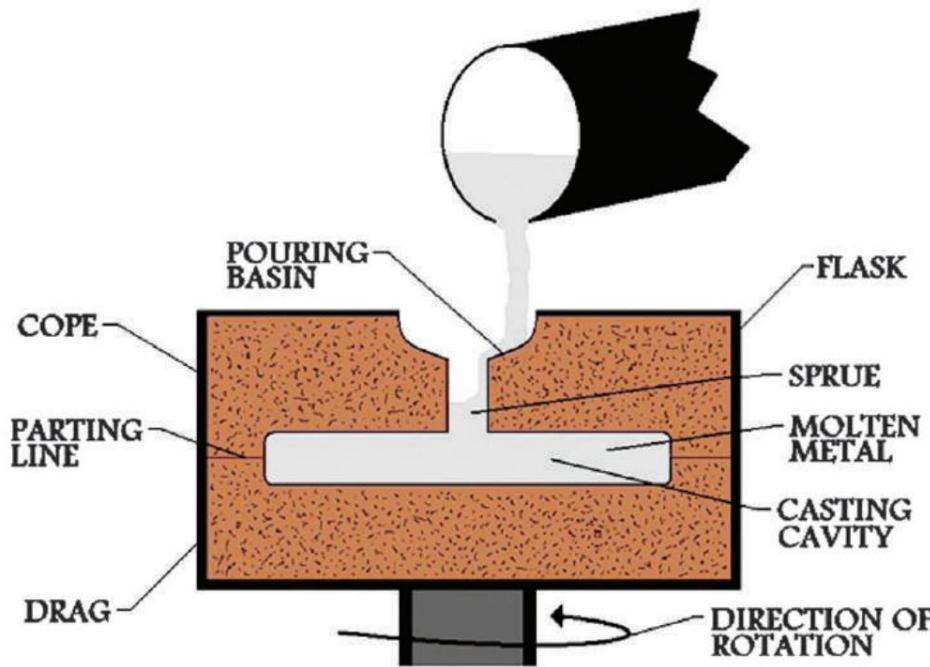


Fig.1.5 सेमी-सेंट्रीफ्यूगल कास्टिंग एक्सपेंडेबल सैंड मोल्ड जिसका इस्तेमाल व्हील बनाने के लिए किया जाता है

घूर्णन मोल्ड द्वारा पिघला हुआ धातु के द्रव्यमान पर उत्पन्न केन्द्रापसारक त्वरण वह बल है जो इस पिघला हुआ धातु के साथ कास्टिंग को भरने के लिए कार्य करता है। यह वह बल भी है जो कास्टिंग के जमने पर सामग्री पर कार्य करना जारी रखता है। यह सामग्री रिक्तियों को भरने के लिए कार्य करती है क्योंकि वे इस प्रकार संकोचन क्षेत्रों से बचते हैं।

अर्ध-केन्द्रापसारक ढलाई की निर्माण प्रक्रिया के दौरान ढलाई की सामग्री पर काम करने वाले केन्द्रापसारक बल अंतिम ढलाई भाग के गुणों को निर्धारित करने में एक बड़ी भूमिका निभाते हैं। वास्तविक केन्द्रापसारक कास्टिंग प्रक्रिया का उपयोग करके निर्मित कास्ट भागों के मामले में भी यही स्थिति है। सच्ची केन्द्रापसारक प्रक्रिया में काम करने वाली ताकतें उन लोगों के समान होती हैं जो अर्ध-केन्द्रापसारक कास्टिंग द्वारा निर्मित कास्टिंग की सामग्री को प्रभावित करती हैं।

केन्द्रापसारक बलों के बारे में याद रखने वाली मुख्य बात यह है कि बल उस दिशा में धक्का देगा जो रोटेशन के अक्ष के केंद्र से सीधे दूर है।

ए) लाभ

- यह पहिया या चरखी जैसे कास्टिंग के चरम पर शुद्धता और घनत्व सुनिश्चित करता है।
- केंद्रीय पहिये से खराब संरचना और अशुद्धियों को मशीन द्वारा निकाला जा सकता है।

बी) सीमाएँ

- कास्टिंग के आकार पर सीमा। • वास्तविक केन्द्रापसारक ढलाई की तुलना में कम उपज।

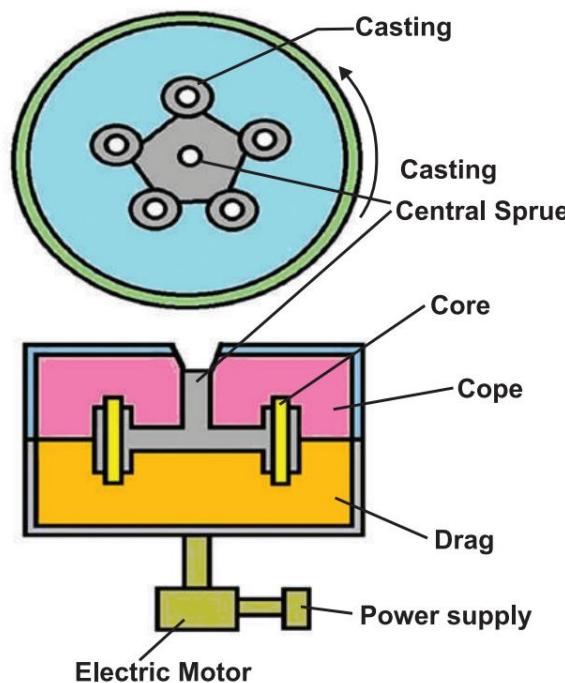
ग) अनुप्रयोग

- कास्ट पुली और पहियों का निर्माण, कोर के साथ आकार की कास्टिंग

1.4.3 अपकेंट्रिट्र केन्द्रापसारक कास्टिंग

अपकेंट्रिट्र केन्द्रापसारक कास्टिंग में आवेदन का सबसे व्यापक क्षेत्र है। इस पद्धति में, कास्टिंग गुहाओं को चक्र के स्पॉक्स की तरह रोटेशन के केंद्र अक्ष के बारे में व्यवस्थित किया जाता है, इस प्रकार कई कास्टिंग के उत्पादन की अनुमति मिलती है। किसी भी आकार की ढालना गुहाओं को रोटेशन की धुरी से एक निश्चित दूरी पर रखा जाता है। पिघला हुआ धातु केंद्र स्पे से डाला जाता है और केन्द्रापसारक बल पिघला हुआ धातु पर अर्ध-केन्द्रापसारक कास्टिंग के समान आवश्यक दबाव प्रदान करता है। पूरे सिस्टम को रोटेशन के केंद्र में केंद्रीय स्पे के साथ धुरी के बारे में घूमाया जाता है। यह केंद्रीय स्पे धातु को कई रेडियल गेट्स के माध्यम से गुहाओं में खिलाती है। उत्पादित कास्टिंग उनकी कुल्हाड़ियों के बारे में नहीं घूमती है और उपयोग किया जाने वाला दबाव सभी कास्टिंग के लिए समान नहीं होता है।

जब कास्टिंग के निर्माण के लिए पिघली हुई धातु की सही मात्रा डाली जाती है और पूरी तरह से सांचों में वितरित की जाती है, तो उपकरण जमना जारी रहेगा क्योंकि जमना हो रहा है। कास्टिंग पूरी तरह से जमने के बाद उपकरण घूमना बंद कर देगा और भागों को हटाया जा सकता है। अंजीर 1.6 अपकेंट्रिट्र केन्द्रापसारक कास्टिंग दिखाता है।



चित्र 1.6 सेंट्रीफ्यूज कास्टिंग प्रक्रिया का योजनाबद्ध आरेख

ए) लाभ • अन्य पारंपरिक

प्रक्रिया की तुलना में सघन घटक का उत्पादन किया जा सकता है। • इस विधि द्वारा अशुद्धता मुक्त कास्टिंग का उत्पादन किया जाता है। • एक सॉचे या बहु का उपयोग करके बड़ी संख्या में कास्टिंग का उत्पादन किया जाता है नए नए सॉचे।

ख) नुकसान • केवल छोटे आकार की

ढलाई की जा सकती है। • कम उपज दो अन्य केन्द्रापसारक कास्टिंग की तुलना में।

ग) अनुप्रयोग

वाल्व बॉडी और बोनट, प्लग, योक, ब्रैकेट और विभिन्न औद्योगिक कास्टिंग की एक विस्तृत विविधता।

समीक्षा प्रश्न

1. केन्द्रापसारक कास्टिंग प्रक्रिया की विशेषताएं क्या हैं?
2. केन्द्रापसारक कास्टिंग प्रक्रिया के प्रकार क्या हैं?
3. साफ-सुधरे चित्र की सहायता से वास्तविक अपकेन्द्री ढलाई प्रक्रिया को समझाइए।
4. वास्तविक केन्द्रापसारक ढलाई के लाभ, सीमाएँ और अनुप्रयोग बताएं प्रक्रिया।
5. सेमी सेंट्रीफ्यूगल कास्टिंग प्रक्रिया को स्वच्छ चित्र की सहायता से समझाइए।
6. सेमी सेंट्रीफ्यूगल कास्टिंग के लाभ, सीमाएँ और उपयोग बताएं प्रक्रिया।
7. अपकेंट्रिक केन्द्रापसारक ढलाई प्रक्रिया को स्वच्छ चित्र की सहायता से समझाइए।
8. सेंट्रीफ्यूज सेंट्रीफ्यूगल कास्टिंग प्रक्रिया के लाभ, सीमाएँ और उपयोग बताएं।

1.5 शेल मोल्ड कास्टिंग

शेल-मोल्ड कास्टिंग को पहली बार 1940 के दशक में विकसित किया गया था और इसमें काफी वृद्धि हुई है क्योंकि यह कम लागत पर कई प्रकार की कास्टिंग का उत्पादन कर सकता है और अच्छी सतह खत्म कर सकता है। शेल प्रक्रिया में, जिसे क्रोनिंग प्रक्रिया भी कहा जाता है, रेत के दाने फेनोलिक नोवोलैक रेजिन और हेक्सामेथिलनेट्रोमिन के साथ लेपित होते हैं।

इस प्रक्रिया के साथ जिन सामग्रियों का उपयोग किया जा सकता है, वे हैं कच्चा लोहा, स्टील, एल्यूमीनियम और तांबा मिश्र धातु।

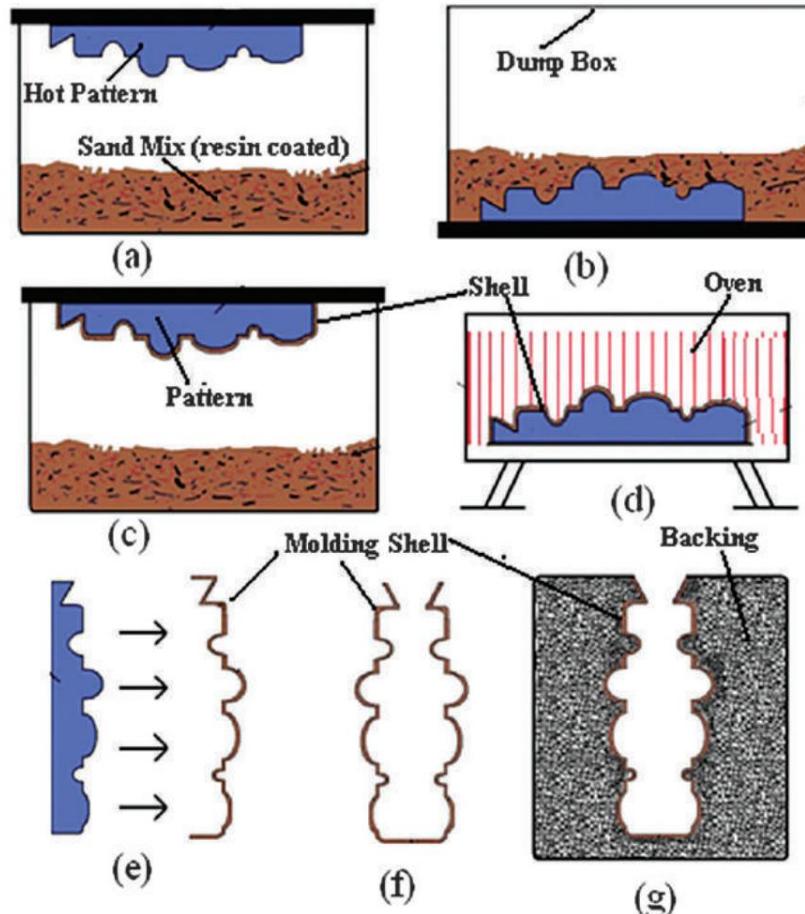
1.5.1 प्रक्रिया विवरण शेल मोल्ड कास्टिंग प्रक्रिया में पहला

कदम शेल मोल्ड का निर्माण करना है।

शेल मोल्डिंग प्रक्रिया के लिए हम जिस रेत का उपयोग करते हैं, वह विशिष्ट ग्रीन्सैंड मोल्ड की तुलना में बहुत छोटे दाने के आकार (100 - 150 जाली) की होती है। इस महीन दाने वाली रेत को थर्मोसेटिंग रेजिन बाइंडर के साथ मिलाया जाता है। एक लौह धातु या एल्यूमीनियम का एक विशेष पैटर्न 175- 370 डिग्री सेल्सियस (350- 700 डिग्री फारेनहाइट) तक गरम किया जाता है, जो एक पार्टिंग एजेंट जैसे सिलिकॉन के साथ लेपित होता है, और एक बॉक्स या कक्ष से जुड़ा होता है जिसमें 2.5 से 4.0 प्रतिशत होता है। थर्मोसेटिंग रेजिन बाइंडर जैसे फिनोल-फॉर्मेंडिहाइड, जो रेत के कणों को कोट करता है। बॉक्स को या तो उल्टा घुमाया जाता है या रेत के मिश्रण को पैटर्न के ऊपर उड़ाया जाता है, जिससे यह पैटर्न को कोट कर सके। साँचे की मोटाई को उस समय तक नियंत्रित किया जा सकता है जब रेत मिश्रण धातु कास्टिंग पैटर्न के संपर्क में रहता है। अतिरिक्त "ढीली" रेत को खोल और पैटर्न को छोड़कर हटा दिया जाता है। राल के इलाज को पूरा करने के लिए असेंबली को थोड़े समय के लिए ओवन में रखा जाता है। शेल पैटर्न के चारों ओर सख्त हो जाता है और बिल्ट-इन इजेक्टर पिन का उपयोग करके पैटर्न से हटा दिया जाता है। इस तरह से दो आधे गोले बनाए जाते हैं और डालने की तैयारी में एक साथ बंधे या जकड़े जाते हैं।

शेल मोल्ड का निर्माण अब पूरा हो गया है और धातु की ढलाई डालने के लिए तैयार है। कई शेल मोल्डिंग प्रक्रियाओं में शेल मोल्ड को कास्टिंग प्रक्रिया के दौरान रेत या धातु शॉट द्वारा समर्थित किया जाता है। चित्र 1.7 शेल मोल्डिंग प्रक्रिया के अनुक्रम को दर्शाता है।

पैटर्न के मोल्ड के संपर्क में आने के समय को नियंत्रित करके खोल की मोटाई सटीक रूप से निर्धारित की जा सकती है। इस तरह, पिघले हुए तरल के भार को धारण करने के लिए खोल को आवश्यक शक्ति और कठोरता के साथ बनाया जा सकता है। गोले हल्के और पतले होते हैं, आमतौर पर 5-10 मिमी (0.2-0.4 इंच) और फलस्वरूप उनकी तापीय विशेषताएँ मोटे साँचे के लिए भिन्न होती हैं। शैल रेत में हरे-रेत मोल्डिंग में प्रयुक्त रेत की तुलना में बहुत कम पारगम्यता होती है, क्योंकि शैल मोल्डिंग के लिए बहुत छोटे दाने के आकार की रेत का उपयोग किया जाता है। शैल सैड बाइंडर का अपघटन भी उच्च मात्रा में गैस का उत्पादन करता है। जब तक सांचों को ठीक से बाहर नहीं निकाला जाता है, फंसी हुई हवा और गैस फेरस कास्टिंग के शैल-मोल्डिंग में गंभीर समस्या पैदा कर सकते हैं।



चित्र 1.7 शैल मोल्डिंग प्रक्रिया के चरण (ए) राल लेपित रेत मिश्रण

वाले डंप बॉक्स पर गर्म पैटर्न का प्लेसमेंट। (बी) रेज़िन लेपित रेत गर्म पैटर्न पर डंप किया गया (सी) गर्म पैटर्न पर गठित खोल (डी) ओवन के अंदर खोल इलाज डालने से पहले बैकिंग सामग्री।

कई गेटिंग सिस्टम के उपयोग के साथ, एक साँचे में कई कास्टिंग की जा सकती है। रेत की ढलाई के लिए उपयुक्त लगभग कोई भी धातु शैल-मोल्ड प्रक्रिया द्वारा डाली जा सकती है। विभिन्न कारकों के आधार पर शैल मोल्ड कास्टिंग अन्य कास्टिंग प्रक्रियाओं की तुलना में अधिक किफायती हो सकती है।

1.5.2 निर्माण के गुण और विचार • शेल मोल्ड की आंतरिक सतह बहुत चिकनी और कठोर होती है। यह कास्टिंग डालने के दौरान मोल्ड गुहा के माध्यम से तरल धातु के आसान प्रवाह की अनुमति देता है, जिससे कास्टिंग बहुत अच्छी सतह खत्म हो जाती है। शेल मोल्ड कास्टिंग हरे रेत के सांचों की तुलना में पतले वर्गों और छोटे अनुमानों वाले जटिल भागों के निर्माण को सक्षम बनाता है। • शेल मोल्ड कास्टिंग प्रक्रिया के साथ निर्माण भी उच्च आयामी स्टीकता प्रदान करता है। 0.010 इंच (0.25 मिमी) की सहनशीलता संभव है।

इस प्रक्रिया द्वारा कास्टिंग करते समय आगे की मशीनिंग आमतौर पर अनावश्यक होती है। • शेल सैंड मोल्ड ग्रीन सैंड मोल्ड्स की तुलना में कम पारगम्य होते हैं और बाइंडर बड़ी मात्रा में गैस का उत्पादन कर सकता है क्योंकि यह ढलाई के लिए डाली जा रही पिघली हुई धातु से संपर्क करता है। इन कारणों से खोल के सांचों को अच्छी तरह हवादार होना चाहिए। • शेल मोल्ड कास्टिंग का खर्च थर्मोसेटिंग रेजिन बाइंडर की लागत से बढ़ जाता है, लेकिन इस तथ्य से कम हो जाता है कि अन्य सैंड कास्टिंग प्रक्रियाओं की तुलना में रेत का केवल एक छोटा प्रतिशत उपयोग किया जाता है। • शेल मोल्ड कास्टिंग प्रक्रियाएं आसानी से स्वचालित होती हैं। • शेल मोल्ड कास्टिंग के लिए आवश्यक विशेष धातु पैटर्न महंगे होते हैं, जिससे यह कम रन के लिए कम वांछनीय प्रक्रिया बन जाती है। हालांकि बड़े बैच के उत्पादन के लिए शेल कास्टिंग द्वारा निर्माण किफायती हो सकता है।

1.5.3 लाभ:

- मोल्ड और कोर बनाने के लिए कम रेत की आवश्यकता होती है • 1.25 μm से 3.75 μm के आयाम और सतह फिनिश की अच्छी स्टीकता। • सीमित फ्लोर स्पेस के साथ उत्पादन की उच्च दर • मोल्ड और कोर को भविष्य में उपयोग के लिए संग्रहीत किया जा सकता है। • प्रक्रिया का उपयोग सभी धातुओं के लिए किया जा सकता है
- 0.5% की अच्छी आयामी सहनशीलता।

1.5.4 सीमाएँ:

- लागत और उपकरण की सीमा के कारण कास्टिंग का आकार और वजन सीमित है। • राल, पैटर्न और उपकरण की उच्च लागत।
- गेटिंग और उठने में अनम्यता

1.5.5 अनुप्रयोग:

शेल मोल्ड कास्टिंग प्रक्रिया का उपयोग करके उद्योग में निर्मित विशेष भागों में सिलेंडर हेड, गियर, बुशिंग, कनेक्टिंग रॉड, कैंबफ्रट और वाल्व बॉडी शामिल हैं।

समीक्षा प्रश्न:

1. शेल मोल्डिंग की विशेषताएं क्या हैं?
2. खोल बनाने की प्रक्रिया को स्वच्छ चित्र की सहायता से समझाइए।
3. शेल मोल्डिंग प्रक्रिया के लाभ, सीमाएं और अनुप्रयोग बताएं।

1.6 निवेश कास्टिंग

इन्वेस्टमेंट कास्टिंग को लॉस्ट वैक्स प्रोसेस के रूप में भी जाना जाता है। यह प्रक्रिया सबसे पुरानी निर्माण प्रक्रियाओं में से एक है। मिस्र के लोग फिरौन के समय में इसका इस्तेमाल करते थे

लगभग 5,000 साल पहले सोने के गहने बनाने के लिए (इसलिए नाम निवेश)। जटिल आकृतियों को उच्च सटीकता के साथ बनाया जा सकता है। इसके अलावा, धातुएं जो मशीन या निर्माण के लिए कठिन हैं, इस प्रक्रिया के लिए अच्छे उम्मीदवार हैं। इसका उपयोग उन भागों को बनाने के लिए किया जा सकता है जो सामान्य निर्माण तकनीकों द्वारा उत्पादित नहीं किए जा सकते हैं, जैसे टरबाइन ब्लेड जिनके जटिल आकार होते हैं, या हवाई जहाज के पुर्जे जिन्हें उच्च तापमान का सामना करना पड़ता है।

1.6.1 निवेश कास्टिंग का प्रक्रिया विवरण Fig1.8 निवेश कास्टिंग प्रक्रिया को दर्शाता है। निवेश कास्टिंग में पहला कदम

प्रक्रिया के लिए मोम पैटर्न का निर्माण करना है। इस प्रक्रिया का पैटर्न प्लास्टिक से भी बनाया जा सकता है; हालाँकि यह अक्सर मोम से बना होता है क्योंकि यह आसानी से पिघल जाएगा और मोम का पुनः उपयोग किया जा सकता है। चूंकि प्रक्रिया में पैटर्न नष्ट हो जाता है, इसलिए प्रत्येक कास्टिंग के लिए एक की आवश्यकता होगी। किसी भी मात्रा में पुर्जों का निर्माण करते समय एक साँचा जिससे निर्माण पैटर्न वांछित होगा। फोम पॉलीस्टीरिन पैटर्न का उत्पादन करने के लिए विस्तारित पॉलीस्टीरिन कास्टिंग प्रक्रिया में नियोजित मोल्ड के समान; मोम पैटर्न बनाने के लिए मोल्ड को कास्ट या मशीन किया जा सकता है। इस मास्टर डाई के आकार की सावधानीपूर्वक गणना की जानी चाहिए। इसे मोम के संकोचन, मोम पैटर्न पर निवेशित सिरेमिक सामग्री के संकोचन और धातु की ढलाई के संकोचन को ध्यान में रखना चाहिए। सही आकार प्राप्त करने में कुछ परीक्षण और त्रुटि हो सकती हैं; इसलिए ये साँचे महंगे हो सकते हैं।

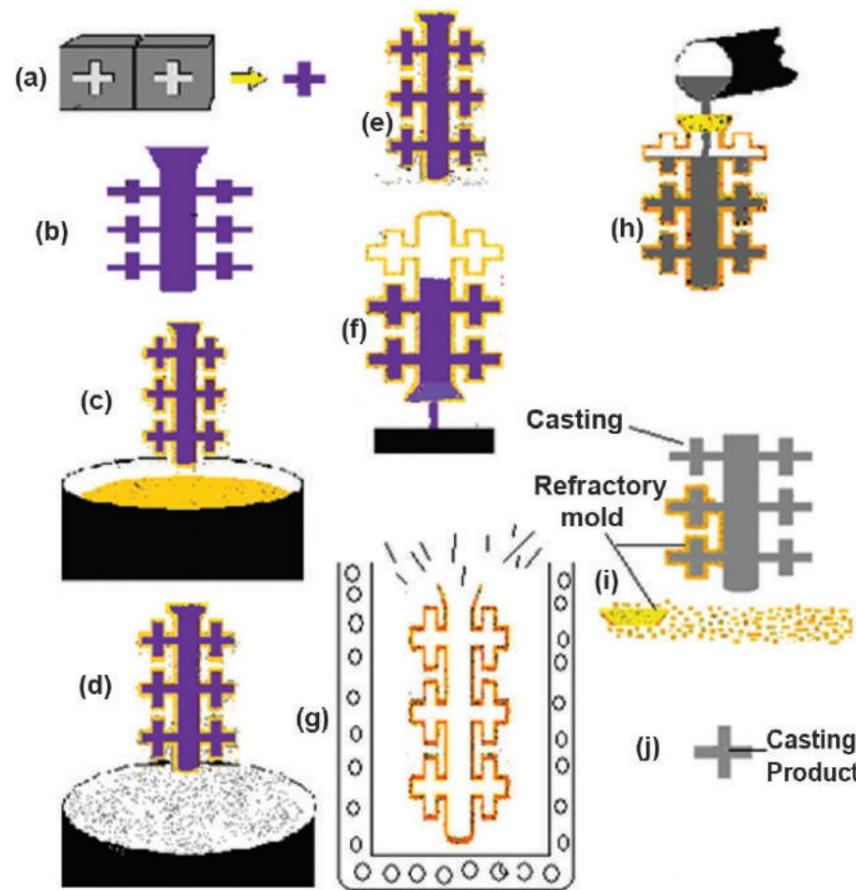
चूंकि मोल्ड को खोलने की आवश्यकता नहीं है, इसलिए बहुत जटिल ज्यामिति की कास्टिंग का निर्माण किया जा सकता है। एक ही कास्टिंग के लिए कई मोम पैटर्न को जोड़ा जा सकता है या जैसा कि अक्सर होता है, कई मोम पैटर्न को जोड़ा जा सकता है और एक ही प्रक्रिया में कई कास्टिंग बनाने के लिए एक साथ डाला जा सकता है। यह वैक्स पैटर्न को वैक्स बार से जोड़कर किया जाता है; बार एक केंद्रीय स्पे के रूप में कार्य करता है। बार के अंत में एक सिरेमिक पोरिंग कप जुड़ा हुआ है। इस व्यवस्था को 'वृक्ष' कहा जाता है, क्योंकि केंद्रीय धावक बीम पर पेंड पर शाखाओं के कास्टिंग पैटर्न की समानता होती है।

कास्टिंग पैटर्न को तब सिरेमिक घोल में डुबोया जाता है जिसकी संरचना में अत्यंत महीन दाने वाली सिलिका, पानी और बाइंडर शामिल होते हैं। पैटर्न क्लस्टर में सिरेमिक स्लरी कोटिंग्स की एक श्रृंखला को लागू करके निवेश शेल मोल्ड बनाए जाते हैं। प्रत्येक कोटिंग में एक महीन सिरेमिक परत होती है, जिसकी बाहरी सतह में मोटे सिरेमिक कण होते हैं।

महीन चीनी मिट्टी की परत मोल्ड के भीतरी भाग का निर्माण करती है और इसकी चिकनी सतह सहित पैटर्न के हर विवरण को पुनः पेश करती है। इसमें बॉन्डिंग एजेंट भी होता है, जो संरचना को मजबूती प्रदान करता है। अगले लेप को लगाने से पहले प्रत्येक लेप को कड़ा या सेट होने दिया जाता है। यह सुखाने, रासायनिक गेलिंग या इनके संयोजन द्वारा पूरा किया जाता है। आवश्यक मोल्ड मोटाई प्राप्त होने तक कोटिंग, प्लास्टरिंग और सख्त करने के संचालन को कई बार दोहराया जाता है। मोल्ड की सतह पर ढीले कणों की घटना से बचने के लिए आमतौर पर अंतिम कोट को आग रोक पाउडर में डुबोए बिना छोड़ दिया जाता है। यह अंतिम, बिना पकी हुई परत को कभी-कभी सील कोट के रूप में संदर्भित किया जाता है।

एक बार जब पैटर्न पर रिफ्रैक्टरी कोट काफी मोटा हो जाता है तो इसे सख्त करने के लिए हवा में सूखने दिया जाता है। इस निर्माण प्रक्रिया का अगला चरण निवेश कास्टिंग की कुंजी है। कठोर सिरेमिक मोल्ड को उल्टा कर दिया जाता है और तापमान पर गर्म किया जाता है।

लगभग 90 डिग्री सेल्सियस-175 डिग्री सेल्सियस। यह मोम को कास्टिंग के लिए गुहा छोड़कर मोल्ड से बाहर निकलने का कारण बनता है।



चित्र 1.8 निवेश कास्टिंग प्रक्रिया (ए) पैटर्न बनाने के लिए

पैटर्न वैक्स को मेटल डाई में इंजेक्ट किया जाता है (बी) गैटिंग पैटर्न को पेड या क्लस्टर बनाने के लिए एक सू में इकट्ठा किया जाता है (सी) पैटर्न क्लस्टर या ट्री पर सिरेमिक स्लरी कोटिंग (डी)) स्टकोइंग (ए) सिरेमिक स्लरी को मोम पैटर्न पर हवा में सुखाया जाता है (फि) निवेश कास्टिंग के लिए डीवैक्सिंग (गी) फायरिंग (डालने से पहले गर्म की गई निवेश कास्टिंग के लिए ढालना) (ही) निवेश कास्टिंग डालना (इ) मोल्ड का टूटना निवेश कास्टिंग का (जी) कास्टिंग उत्पाद सिरेमिक मोल्ड को फिर लगभग 550 डिग्री सेल्सियस-1100 डिग्री सेल्सियस तक गर्म किया जाता है। यह मोल्ड को

और मजबूत करेगा, किसी भी बचे हुए मोम या दूषित पदार्थों को खत्म करेगा और मोल्ड सामग्री से पानी निकाल देगा। कास्टिंग तब डाली जाती है जब मोल्ड अभी भी गर्म होता है। मोल्ड के गर्म होने पर कास्टिंग डालने से तरल धातु विस्तृत और पतले वर्गों को भरने वाली मोल्ड गुहा के माध्यम से आसानी से प्रवाहित होती है। कास्टिंग को एक गर्म सांचे में डालने से भी बेहतर आयामी सटीकता मिलती है क्योंकि मोल्ड और कास्टिंग एक साथ सिकुड़ जाएंगे क्योंकि वे ठंडा हो जाएंगे। मोल्ड में पिघला हुआ धातु डालने के बाद, कास्टिंग को सेट करने की अनुमति दी जाती है क्योंकि जमने की प्रक्रिया होती है। इस निर्माण प्रक्रिया के अंतिम चरण में कास्टिंग से सिरेमिक मोल्ड को तोड़ना और पेड़ से भागों को काटना शामिल है।

जिन प्रकार की सामग्रियों को ढाला जा सकता है वे हैं एल्यूमीनियम मिश्र धातु, कांस्य, उपकरण स्टील्स,

स्टेनलेस स्टील्स, स्टर्लिंग, Hastelloy, और कीमती धातु। निवेश कास्टिंग के साथ बनाए गए हिस्सों को अक्सर किसी और मशीनिंग की आवश्यकता नहीं होती है, क्योंकि निकट सहनशीलता हासिल की जा सकती है।

1.6.2 निर्माण के गुण और विचार • निवेश कास्टिंग एक निर्माण प्रक्रिया है जो अच्छी सतह फिनिश के साथ अत्यंत जटिल भागों की ढलाई की अनुमति देती है। • इस प्रक्रिया से बहुत पतले हिस्से बनाए जा सकते हैं। निवेश कास्टिंग का उपयोग करके 4 मिमी के रूप में संकीर्ण अनुभागों के साथ धातु कास्टिंग का निर्माण किया गया है।

- निवेश कास्टिंग भी उच्च आयामी सटीकता के लिए अनुमति देता है। इस निर्माण प्रक्रिया के साथ 0.076 मिमी जितनी कम सहनशीलता का दावा किया गया है।
- व्यावहारिक रूप से किसी भी धातु में निवेश किया जा सकता है। • निवेश प्रक्रिया के कुछ हिस्सों को स्वचालित किया जा सकता है। • निवेश कास्टिंग एक जटिल प्रक्रिया है और अपेक्षाकृत महंगी है।

1.6.3 लाभ

- निवेश कास्टिंग मार्ग द्वारा की गई कास्टिंग में उत्कृष्ट विवरण, चिकनी होती है सतह, करीब सहिष्णुता (± 0.003 मिमी / मिमी)
- मशीनिंग लागत समाप्त किया जा सकता है
- जटिल आकृति डाली जा सकती है।
- अनियमित पुर्जे जिन्हें मशीनीकृत नहीं किया जा सकता है या मिश्र धातु को मशीन करना मुश्किल हो सकता है डालना।

1.6.4 सीमाएं

- महंगी प्रक्रिया अन्य कास्टिंग प्रक्रियाओं की तुलना में • घटक भाग का आकार सीमा • प्रक्रिया अपेक्षाकृत धीमी है • कोर का उपयोग प्रक्रिया को और अधिक कठिन बना देता है।

1.6.5 अनुप्रयोग

- मशीन के लिए मुश्किल और काम करने में मुश्किल मिश्र धातुओं को खोखले टरबाइन ब्लेड जैसे अत्यधिक जटिल आकार में बनाना। • सिलाई मशीन के पुर्जे, ताले, राइफलें और बर्नर नोज़ल। • प्ररित करनेवाला और अन्य पंप और वाल्व घटक • आभूषण और कला कास्टिंग
- दंत चिकित्सा और शल्य प्रत्यारोपण में
- जुड़नार और शाफ्ट
- मशीनरी घटकों और जटिल ज्यामिति के अन्य भागों। • गियर और कैम

समीक्षा प्रश्न:

1. निवेश ढलाई की विभिन्न विशेषताओं का उल्लेख कीजिए।
2. इस प्रक्रिया के लिए पैटर्न कैसे तैयार किए जाते हैं?
3. साफ-सुधरे रेखाचित्र की सहायता से निवेश कास्टिंग की प्रक्रिया का विवरण समझाइए।
4. निवेश कास्टिंग प्रक्रिया के लाभों और सीमाओं का उल्लेख कीजिए।
5. निवेश कास्टिंग प्रक्रिया के अनुप्रयोगों की सूची बनाएं।

1.7 प्लास्टर मोल्ड कास्टिंग

प्लास्टर मोल्ड कास्टिंग एक निर्माण प्रक्रिया है जिसमें रेत कास्टिंग के समान तकनीक होती है। ढलाई के लिए मोल्ड बनाने के लिए रेत के स्थान पर प्लास्टर ऑफ पेरिस का उपयोग किया जाता है। उच्च आयामी सटीकता और अच्छी सतह खत्म होने के कारण इस प्रक्रिया और सिरेमिक-मोल्ड और निवेश कास्टिंग प्रक्रियाओं को सटीक कास्टिंग के रूप में जाना जाता है।

1.7.1 प्लास्टर मोल्ड कास्टिंग की प्रक्रिया का विवरण शुरू में प्लास्टर ऑफ पेरिस को पानी के साथ

मिलाया जाता है जैसे किसी भी प्लास्टर भाग के निर्माण के पहले चरण में होता है। प्लास्टर कास्टिंग मोल्ड के निर्माण के अगले चरण में, प्लास्टर ऑफ पेरिस और पानी को फिर टैल्क और सिलिका आटा जैसे विभिन्न योजक के साथ मिलाया जाता है।

योजक प्लास्टर के सेटिंग समय को नियंत्रित करने और इसकी ताकत में सुधार करने के लिए काम करते हैं।

इन घटकों को पानी के साथ मिलाया जाता है, और परिणामी धोल को पैटर्न के ऊपर डाला जाता है। प्लास्टर सेट होने के बाद, आमतौर पर 15 मिनट के भीतर, पैटर्न हटा दिया जाता है और नमी को हटाने के लिए मोल्ड को 120-260 डिग्री सेल्सियस पर सुखाया जाता है। प्लास्टर के प्रकार के आधार पर उच्च सुखाने वाले तापमान का उपयोग किया जा सकता है। फिर मोल्ड के हिस्सों को मोल्ड कैविटी बनाने के लिए इकट्ठा किया जाता है और लगभग 120 डिग्री सेल्सियस पर प्रीहीट किया जाता है। इसके बाद पिघली हुई धातु को सांचे में डाला जाता है।

प्लास्टर मोल्डिंग के लिए पैटर्न आम तौर पर एल्यूमीनियम मिश्र धातु, थर्मोसेटिंग प्लास्टिक, पीतल या जस्ता मिश्र धातु से बने होते हैं। लकड़ी का पैटर्न बड़ी संख्या में सांचे बनाने के लिए उपयुक्त नहीं है, क्योंकि पैटर्न को बार-बार पानी आधारित प्लास्टर धोल के अधीन किया जाता है।

चूंकि, प्लास्टर मोल्ड का सामना करने वाले अधिकतम तापमान की एक सीमा होती है, आम तौर पर लगभग 1200 डिग्री सेल्सियस प्लास्टर मोल्ड कास्टिंग का उपयोग केवल एल्यूमीनियम मैग्नीशियम, जस्ता और कुछ तांबे-बैस मिश्र धातुओं के लिए किया जाता है। अच्छी सतह फिनिश के साथ कास्टिंग में बारीक विवरण हैं।

क्योंकि प्लास्टर मोल्ड्स में दूसरों की तुलना में कम तापीय चालकता होती है, कास्टिंग धीरे-धीरे ठंडी होती है, और कम वारपेज के साथ अधिक समान अनाज संरचना प्राप्त होती है। भागों की दीवार की मोटाई 1-2.5 मिमी हो सकती है।

1.7.2 निर्माण के गुण और विचार • द्रव प्लास्टर धोल पैटर्न पर आसानी से बहता है, जिससे महान

विवरण और सतह खत्म होने का आभास होता है। प्लास्टर मोल्ड के गुण उत्कृष्ट सतह खत्म, पतले वर्गों के साथ भागों के निर्माण की प्रक्रिया को सक्षम करते हैं और उच्च ज्यामितीय सटीकता पैदा करते हैं। • इस प्रकार की निर्माण प्रक्रिया के लिए कास्टिंग सामग्री का उपयोग करने की एक सीमा होती है, क्योंकि

प्लास्टर मोल्ड 1200 डिग्री सेल्सियस से ऊपर तापमान का सामना नहीं कर सकता है। उच्च गलनांक वाली सामग्री को प्लास्टर में नहीं डाला जा सकता है। इस प्रक्रिया का उपयोग आमतौर पर उद्योग में एल्यूमीनियम, मैग्नीशियम, जस्ता और तांबे आधारित मिश्र धातुओं से बने कास्टिंग के निर्माण के लिए किया जाता है।

- इस प्रकार की कास्टिंग प्रक्रिया के लिए विनिर्माण उत्पादन दर मोल्ड के लिए लंबे समय तक तैयारी के समय के कारण अपेक्षाकृत धीमी है।
- प्लास्टर मोल्ड पारगम्य नहीं है जो कास्टिंग से गैसों के निकलने को गंभीर रूप से सीमित करता है।

1.7.3 लाभ • कास्टिंग में प्राप्त सटीक

आयाम और उत्कृष्ट सतह खत्म। • कास्टिंग पर कम मशीनिंग कार्य की आवश्यकता होती है • मोल्ड सामग्री की इंसुलेटिंग प्रकृति के कारण पतली दीवार की कास्टिंग की जा सकती है • कम मात्रा के उत्पादन के लिए प्लास्टर मोल्डिंग धातु की तुलना में सस्ती हो सकती है

मोल्ड कास्टिंग। •

0.002 से 0.004 मिमी प्रति मिमी के क्रम की सहनशीलता।

1.7.4 सीमाएं

- यह प्रक्रिया फेरस कास्टिंग के लिए उपयुक्त नहीं है क्योंकि इसका सल्फर जिप्सम।
- बालू ढलाई से अधिक महंगा। • मोटे अनाज के कारण ढलाई की कम शक्ति। • प्लास्टर मोल्ड की खराब ताकत के कारण बड़ी ढलाई के लिए अनुकूल नहीं है। • उच्च धातु और मिश्र धातु (2400 F से ऊपर) के लिए उपयुक्त नहीं है • मोल्ड सामग्री पुनः प्रयोज्य नहीं है

1.7.5 अनुप्रयोग

- इस प्रक्रिया द्वारा डाली जाने वाली धातुएँ मुख्य रूप से पीली पीतल, मैंगनीज और एल्यूमीनियम हैं कांस्य, एल्यूमीनियम और मैग्नीशियम मिश्र धातु।
- प्लास्टर मोल्ड्स में बने विशेष उत्पाद प्रोपेलर, कोर बॉक्स, हैंडल, एल्यूमीनियम पिस्टन, पंप और इम्पेलर पार्ट्स, ताले, छोटे आवास आदि हैं।

समीक्षा प्रश्न:

- प्लास्टर मोल्डिंग की विभिन्न विशेषताओं के बारे में बताएं?
- स्वच्छ रेखाचित्र की सहायता से प्लास्टर मोल्डिंग की प्रक्रिया का विवरण समझाइए।
- प्लास्टर मोल्डिंग प्रक्रिया के लाभ और सीमाएं बताएं।
- प्लास्टर मोल्डिंग प्रक्रिया के अनुप्रयोगों की सूची बनाएं।

1.8 सिरेमिक मोल्ड कास्टिंग

सिरेमिक मोल्ड कास्टिंग प्रक्रिया प्लास्टर मोल्ड प्रक्रिया के समान है, अपवाद के साथ कि यह उच्च तापमान अनुप्रयोगों के लिए उपयुक्त अपवर्तक मोल्ड सामग्री का उपयोग करती है। इस प्रक्रिया को कोप-एंड-ड्रैग इन्वेस्टमेंट कास्टिंग भी कहा जाता है।

पैटर्न लकड़ी या धातु से बना हो सकता है। फैक्ट्री मोल्डिंग सामग्री का उच्च तापमान प्रतिरोध इन सांचों को लौह और अन्य उच्च तापमान मिश्र धातुओं, स्टेनलेस स्टील्स और टूल स्टील्स में इस्तेमाल करने की अनुमति देता है। कास्टिंग है

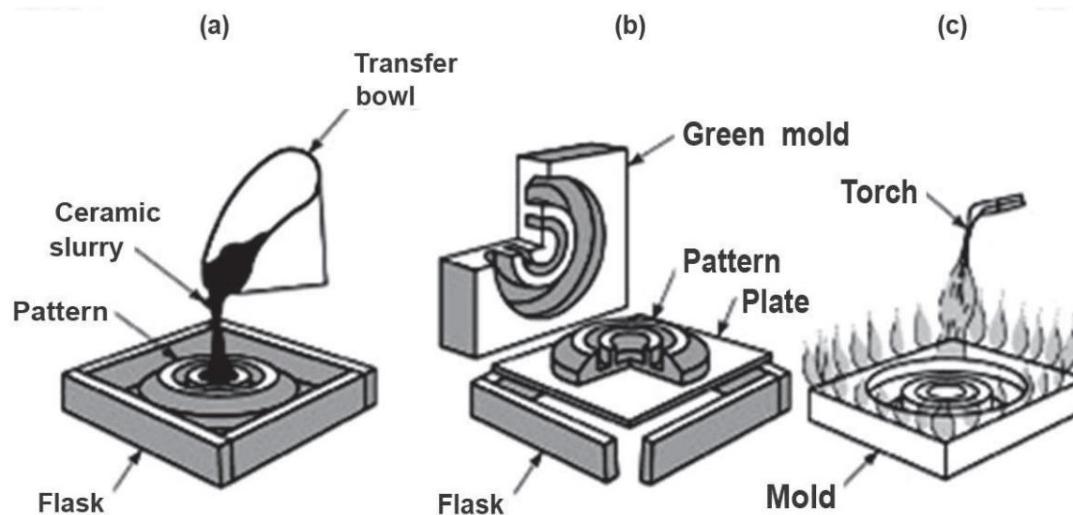
आकार और जटिल आकृतियों की एक विस्तृत शृंखला पर अच्छी आयामी सटीकता और सतह खत्म होती है, लेकिन यह प्रक्रिया कुछ महंगी है।

1.8.1 सिरेमिक मोल्ड कास्टिंग का प्रक्रिया विवरण सिरेमिक मोल्ड कास्टिंग द्वारा निर्माण में पहला कदम मोल्ड के लिए सामग्री को जोड़ना है। फाइन ग्रेन जिरकोन ($ZrSiO_4$), एल्युमिनियम ऑक्साइड, फ्यूज़ लिंग, बॉन्डिंग एजेंट और पानी का मिश्रण सिरेमिक घोल बनाता है। इस घोल को कास्टिंग पैटर्न पर डाला जाता है और सेट होने दिया जाता है। इसके बाद पैटर्न को हटा दिया जाता है और मोल्ड को सूखने के लिए छोड़ दिया जाता है।

इसके बाद सांचे को निकाल दिया जाता है।

फायरिंग किसी भी अवांछित सामग्री को जला देगी और मोल्ड को कठोर और कठोर बना देगी। मोल्ड को भृती में भी बेक करने की आवश्यकता हो सकती है। मोल्ड की फायरिंग मोल्ड सामग्री में सूक्ष्म दरारों का एक नेटवर्क बनाती है। ये दरारें सिरेमिक मोल्ड को कास्टिंग प्रक्रिया के लिए अच्छी पारगम्यता और ढहने की क्षमता दोनों देती हैं।

चित्र 1.10 सिरेमिक मोल्ड की तैयारी के चरणों को दर्शाता है।



चित्र 1.10 सिरैमिक मोल्ड बनाने में क्रियाओं का क्रम (ए) स्लरी डालना (बी) ग्रीन मोल्ड को अलग करना (सी) मोल्ड को जलाना

एक बार तैयार हो जाने के बाद, ढलाई डालने के लिए सांचे के दो हिस्सों को इकट्ठा किया जाता है। दो हिस्सों, (कोप और ड्रैग सेक्शन), अतिरिक्त मोल्ड ताकत के लिए फायरकले सामग्री के साथ समर्थित हो सकते हैं। अक्सर विनिर्माण उद्योग में पिघला हुआ धातु डालने से पहले सिरेमिक मोल्ड को पहले से गरम किया जाएगा। धातु की ढलाई डाली जाती है, और जमने देते हैं। सिरेमिक मोल्ड कास्टिंग में, अन्य व्यय योग्य मोल्ड प्रक्रियाओं की तरह धातु कास्टिंग को हटाने में सिरेमिक मोल्ड नष्ट हो जाता है।

1.8.2 निर्माण के गुण और विचार • सिरेमिक मोल्ड कास्टिंग द्वारा निर्माण प्लास्टर मोल्ड के समान है जिसमें यह पतले वर्गों, उत्कृष्ट सतह खत्म और उच्च आयामी सटीकता के साथ भागों का उत्पादन कर सकता है। इस प्रक्रिया से .002 और .010 इंच के बीच विनिर्माण सहनशीलता संभव है। • उच्च आयामी सटीकता के साथ भागों को कास्ट करने में सक्षम होने के लिए मशीनिंग की आवश्यकता समाप्त हो जाती है, और मशीनिंग द्वारा उत्पादित स्कैप। इसलिए

इस तरह की सटीक धातु कास्टिंग प्रक्रियाएं कीमती धातुओं, या ऐसी सामग्रियों को ढालने के लिए कुशल होती हैं जिन्हें मशीन बनाना मुश्किल हागा।

- प्लास्टर मेटल कास्टिंग प्रक्रिया में मोल्ड सामग्री के विपरीत, सिरेमिक कास्टिंग में आग रोक मोल्ड सामग्री अत्यधिक ऊंचे तापमान का सामना कर सकती है। इस गर्मी सहिष्णुता के कारण सिरेमिक कास्टिंग प्रक्रिया का उपयोग लौह और अन्य उच्च पिघलने बिंदु धातु कास्टिंग सामग्री के निर्माण के लिए किया जा सकता है। स्टेनलेस स्टील्स और ट्रूल स्टील्स को इस प्रक्रिया से ढाला जा सकता है।
- सिरेमिक मोल्ड कास्टिंग अपेक्षाकृत महंगा है। • मोल्ड की तैयारी का लंबा समय इस प्रक्रिया के लिए विनिर्माण उत्पादन दर को धीमा कर देता है
- प्लास्टर मोल्ड कास्टिंग के विपरीत, सिरेमिक मोल्ड में माइक्रो क्रैकिंग, (सूक्ष्म दरारों का उत्पादन) के कारण उत्कृष्ट पारगम्यता होती है, जो सिरेमिक मोल्ड की फायरिंग में होती है।

1.8.3 लाभ यह पतले वर्गों, उत्कृष्ट सतह

- खत्म और उच्च आयामी सटीकता वाले भागों का उत्पादन कर सकता है। • मशीनिंग की आवश्यकता को समाप्त करता है। • सिरेमिक मोल्ड अत्यधिक ऊंचे तापमान का सामना कर सकता है • इस प्रक्रिया से बड़ी ढलाई की जा सकती है।

1.8.4 नुकसान • सिरेमिक मोल्ड कास्टिंग

- अपेक्षाकृत महंगा है। • उत्पादन की धीमी दर

1.8.5 अनुप्रयोग इन कास्टिंग प्रक्रियाओं

का उपयोग आमतौर पर टूलींग बनाने के लिए किया जाता है, विशेष रूप से ड्रॉप फोर्जिंग डाई, लेकिन इंजेक्शन मोल्डिंग डाई, डाई कास्टिंग डाई, ग्लास मोल्ड, स्टैम्पिंग डाई और एक्सट्रूजन डाई भी। यह प्रक्रिया महंगी है, लेकिन द्वितीयक मशीनिंग संचालन को समाप्त कर सकती है। इस प्रक्रिया से बने विशेष भागों में स्टेनलेस स्टील, कांस्य, जटिल काटने के उपकरण, प्लास्टिक मोल्ड टूलिंग से बने प्ररित करने वाले शामिल हैं।

समीक्षा प्रश्न: 1. सिरेमिक मोल्ड कास्टिंग से

- आपका क्या मतलब है?
- साफ-सुधरे चित्र के साथ सिरेमिक मोल्ड कास्टिंग की प्रक्रिया का वर्णन करें।
- सिरेमिक मोल्ड कास्टिंग के लाभ और सीमाएं बताएं।
- सिरेमिक मोल्ड कास्टिंग प्रक्रिया के अनुप्रयोगों की सूची बनाएं।

1.9 सारांश

इकाई विभिन्न मोल्डिंग तकनीकों की व्याख्या के साथ शुरू होती है, जिन पर चर्चा की गई थी। फिर विभिन्न तरीकों से सांचों के निर्माण का विस्तार से अध्ययन किया जाता है। इसके बाद फाउंड्री उद्योग में लाभ, सीमाओं और प्रत्येक प्रक्रिया के अनुप्रयोग पर चर्चा होती है।

व्यायाम प्रश्न

1. चित्र के साथ स्थायी ढालना ढलाई तकनीक की व्याख्या करें?
2. ग्रेविटी डाई कास्टिंग बनाने की प्रक्रिया का वर्णन करें।
3. स्थायी मोल्ड कास्टिंग प्रक्रिया के फायदे, सीमाएं और आवेदन क्या हैं?
4. केन्द्रापसारक कास्टिंग प्रक्रिया की विशेषताएं क्या हैं?
5. केन्द्रापसारक कास्टिंग प्रक्रिया के प्रकार बताएं?
6. साफ-सुधरे रेखाचित्र की सहायता से वास्तविक अपकेन्द्री ढलाई प्रक्रिया की चर्चा कीजिए।
7. सेमी सेंट्रीफ्यूगल कास्टिंग प्रक्रिया को स्वच्छ चित्र की सहायता से समझाइए।
8. अपकेंद्रित्र केन्द्रापसारक ढलाई प्रक्रिया को स्वच्छ चित्र की सहायता से समझाइए।
9. अपकेंद्रित्र केन्द्रापसारक ढलाई प्रक्रिया के लाभ, सीमाएं और अनुप्रयोग बताएं।
10. खोल बनाने की प्रक्रिया को स्वच्छ चित्र की सहायता से समझाइए।
11. शेल मोल्डिंग के लाभों, सीमाओं और अनुप्रयोगों को सूचीबद्ध करें प्रक्रिया।
12. स्वच्छ रेखाचित्र की सहायता से प्लास्टर मोल्डिंग की प्रक्रिया का विवरण समझाइए।
13. प्लास्टर मोल्डिंग के लाभ, सीमाएं और अनुप्रयोग बताएं प्रक्रिया।
14. साफ-सुधरे चित्र की मदद से सिरेमिक मोल्ड कास्टिंग की प्रक्रिया का वर्णन करें।

अध्याय 2: पिघलने और डालने का अभ्यास

2.0 इकाई अवलोकन और विवरण • अवलोकन • ज्ञान

और कौशल परिणाम •

संसाधन सामग्री अवधि

•

• सीखने के परिणाम • मूल्यांकन योजना

2.1 धातु पिघलने की प्रक्रिया का परिचय 2.2 क्यूपोला फर्नेस 2.3

इलेक्ट्रिक फर्नेस

2.4 इंडक्शन फर्नेस

2.5 ढलाई की गुणवत्ता पर पिघलने और डालने की प्रथा का प्रभाव 2.6 कलछी डालने का कार्य 2.7 सारांश

2.0 इकाई अवलोकन और विवरण:

अवलोकन

यह इकाई छात्रों को फाउंड्री में उपयोग की जाने वाली विभिन्न मैलिंग भट्टियों के बारे में जानकारी प्रदान करेगी। फाउंड्री उद्योग में कास्टिंग के उत्पादन के लिए पिघलने और डालने के अभ्यास की संचालन प्रक्रिया को समझने में मदद मिलेगी।

ज्ञान और कौशल के परिणाम i) पिघलने की प्रक्रिया

में शामिल विभिन्न चरणों को समझें। ii) किसी विशेष धातु के लिए प्रभावी ढंग से विभिन्न आधारों पर एक भट्टी का चयन करें मानदंड।

iii) ढलाई की गुणवत्ता पर पिघलने और डालने के अभ्यास के प्रभाव को जानें। iv) विभिन्न दुर्दम्य पदार्थों को जानें।

संसाधन सामग्री:

1. हेइन आरडब्ल्यू लोपर सीआर और रोसेंथल पीसी, "धातु कास्टिंग के सिद्धांत", टाटा मैकग्रा-हिल पब्लिशिंग कंपनी लिमिटेड, 2010।

2. मैनुफैक्चरिंग प्रोसेस, के.राधाकृष्ण, सपना बुक हाउस, बैंगलोर 3. http://infohouse.p2ric.org/ref/01/text/00778/figure3_metalcasting.gif

अवधि: कुल घंटे 25	
-------------------	--

सीखने के परिणाम:

इकाई-2 पिघलने और डालने का अभ्यास		परिणाम
2.1	धातु पिघलने की प्रक्रिया का परिचय	<ul style="list-style-type: none"> धातु पिघलने की प्रक्रिया की अवधारणा को पहचानें पिघलने वाली भट्टी के वर्गीकरण की सूची • पिघलने वाली भट्टियों के चयन को समझें • उपयोग की जाने वाली दुर्दम्य सामग्री की सूची बनाएं • कपोला के विभिन्न घटकों और क्षेत्रों
2.2	कुपोला पिघल रहा है	<ul style="list-style-type: none"> की सूची बनाएं • कपोला की चार्जिंग प्रक्रिया का प्रदर्शन करें कपोला के संचालन की पहचान करें • विद्युत भट्टी का अर्थ समझें • आर्क फर्नेस की निर्माण सुविधाओं की सूची बनाएं
2.3	बिजली की भट्टियां	<ul style="list-style-type: none"> की प्रक्रिया विवरण प्रदर्शित करें चाप भट्टी का पिघलना
2.4	प्रेरण भट्टी	<ul style="list-style-type: none"> इंडक्शन फर्नेस का अर्थ समझें • कोरलेस टाइप इंडक्शन फर्नेस की निर्माण सुविधाओं की सूची बनाएं • इंडक्शन फर्नेस मेल्टिंग की प्रक्रिया का विवरण प्रदर्शित करें • कास्ट कंपोनेट क्वालिटी पर मेल्टिंग अभ्यास के प्रभाव की पहचान करें • कास्ट कंपोनेट
2.5	पिघलने का प्रभाव और ढलाई पर अभ्यास डालना गुणवत्ता	<ul style="list-style-type: none"> क्वालिटी पर डालने के अभ्यास के प्रभाव की सूची बनाएं • के उद्देश्य की पहचान करें पोरिंग लैडल्स • लैडल्स के प्रकारों की सूची बनाएं
2.6	कलछी डालना	

मूल्यांकन योजना: (शिक्षकों के लिए)

यूनिट 1	विषय	आकलन पद्धति समय योजना टिप्पणियाँ		
2.1	धातु का परिचय पिघलने की प्रक्रिया	व्यायाम: रिक्त स्थान भरें प्रश्न जवाब		
2.2	कुपोला भट्टियां	व्यायाम: प्रश्न और उत्तर		
2.3	बिजली की भट्टियां	व्यायाम: प्रश्न और उत्तर		

2.4	प्रेरण भट्टी	व्यायाम: प्रश्न और उत्तर सामूहिक चर्चा		
2.5	कास्टिंग गुणवत्ता पर पिघलने और डालने के अभ्यास का प्रभाव	व्यायाम: रिक्त स्थान भरें प्रश्न जवाब		
2.6	कलछी डालना	व्यायाम: प्रश्न और उत्तर		

2.1 धातु पिघलने की प्रक्रिया का परिचय

विनिर्माण में प्रयुक्त किसी भी औद्योगिक धातु के पिघलने में निम्नलिखित चरण शामिल हैं:

चरण 1: धातु तैयार करना और लोड करना

चरण 2: धातु का पिघलना

चरण 3: पिघली हुई धातु का शोधन और उपचार

चरण 4: पिघली हुई धातु को पकड़ना

चरण 5: पिघली हुई धातु का दोहन

चरण 6: पिघली हुई धातु का परिवहन

2.1.1 मेलिंग फर्नेस का वर्गीकरण एक फर्नेस एक रिफ्रैक्टरी लाइनेड चैंबर है

जिसमें एक चार्ज को पिघलाने की दृष्टि से 1800 डिग्री सेल्सियस तक का तापमान प्राप्त किया जा सकता है। कम तापमान के उपकरण को ओवन कहा जाता है। भट्टियों का उपयोग उद्योग में पिघलने के प्रयोजनों के लिए किया जाता है। वे आकार (क्षमता), उपयोग किए जाने वाले ईंधन के प्रकार और पिघलने के लिए चार्ज के प्रकार में भिन्न होते हैं। उपयोग किए गए ईंधन के प्रकार के आधार पर फाउंड्री में प्रयुक्त भट्टियों का सामान्य वर्गीकरण नीचे दिया गया है:

ए) ईंधन की रासायनिक ऊर्जा का उपयोग करने वाली भट्टियां (ईंधन से चलने वाली भट्टियां)

बी) विद्युत ऊर्जा का उपयोग करने वाली भट्टियां (विद्युत भट्टियां)

ए। ईंधन से चलने वाली भट्टियां:

ए.1. स्टेशनरी भट्टियां:

ए. 1.1 कोक निकाल दिया गया:

कुपोला, पॉट भट्टियां, क्रूसिबल भट्टी

1.2 तेल/गैस निकाल दिया गया:

स्टेशनरी का प्रकार - रिवरबेरेटरी, मूवेबल फर्नेस -
रोटरी भट्टी

ए.2. इलेक्ट्रिक भट्टियां:

ए 2.1 प्रतिरोध प्रकार:

प्रयोगशाला मफल भट्टी, तार-घुमावदार प्रकार की भट्टी i) प्रत्यक्ष चाप ii) अप्रत्यक्ष

2.2 चाप भट्टियां:

चाप

2.3 इंडक्शन फर्नेस: i) कोरलेस टाइप ii) कोर-टाइप चैनल फर्नेस

2.1.2 मेलिंग फर्नेस के चयन के लिए मानदंड धातु को पिघलाने के उद्देश्य से फर्नेस का चयन करते समय,

निम्नलिखित बातों का ध्यान रखना चाहिए

माना।

- i) भट्टी की स्थापना की लागत ii) ईंधन का प्रकार और पिघलने के लिए प्रति यूनिट चार्ज iii) धातु या मिश्र धातु का प्रकार iv) डाली जाने वाली धातु का पिघलने और डालने का तापमान v) पिघलने वाली धातु की मात्रा और तैयार उत्पाद की मात्रा vi) भट्टी की क्षमता vii) चलाने/रखरखाव की लागत viii) संचालन की लागत ix) पिघलने की क्षमता x) प्रदूषण की समस्या और किए जाने वाले नियंत्रण उपाय xi) आवश्यक नियंत्रण या शुद्धिकरण की डिग्री

2.1.3 आग रोक सामग्री शब्द रिफ्रैक्टरी फ्रेंच शब्द रेफ्रैक्टर से

आया है, जिसका अर्थ है "उच्च पिघलने"।

इस प्रकार, एक अपवर्तक सामग्री वह है जो उच्च तापमान पर अपनी ताकत बनाए रखने में सक्षम है।

आग रोक सामग्री का उपयोग भट्टियों, भट्टों, भस्मक आदि के लिए अस्तर में किया जाता है। इनका उपयोग कूसिबल बनाने के लिए भी किया जाता है।

आग रोक सामग्री द्वारा प्रदर्शित सामान्य गुण निम्नलिखित हैं: (i) उच्च शक्ति (अर्थात् यंग के मापांक का

उच्च मूल्य) (ii) उच्च गलनांक (2,200 डिग्री सेल्सियस से ऊपर) (iii) घनत्व 130

किग्रा/मी³ से 2300 किग्रा/मी³ तक होता है . (iv)

रासायनिक रूप से निष्क्रिय (उनके संपर्क में अन्य घटकों के साथ प्रतिक्रिया

न करें a

पिघलने की प्रक्रिया) और इसलिए, जंग के लिए प्रतिरोधी। (v) थर्मल शॉक के लिए

प्रतिरोधी (vi) उच्च और निम्न तापीय चालकता

दोनों प्रकार के रेफ्रेक्ट्रीज उपलब्ध और लागू होते हैं

आवेदन के अनुसार। (vii) घर्षण प्रतिरोधी

2.1.4 आग रोक सामग्री के प्रकार और उनके अनुप्रयोग आग रोक सामग्री का सबसे आम वर्गीकरण उनकी रासायनिक संरचना पर आधारित है जो नीचे वर्णित है:

अम्लीय रेफ्रेक्ट्रीज़: अम्लीय अपवर्तक अम्लीय वातावरण में स्थिर होते हैं लेकिन होते हैं

क्षार द्वारा हमला किया। इस प्रकार के अपवर्तक के लिए मुख्य कच्चा माल सिलिका (SiO_2), ज़िरकोनिया (ZrO_2), सेमी-सिलिका, ल्यूमिनोसिलिकेट आदि हैं। यह समूह RO_2 समूह के रूप में जाना जाता है, जहाँ R यौगिक के धातु वाले हिस्से को दर्शाता है।

प्राकृतिक अपवर्तक: उन क्षेत्रों में उपयोग किए जाने वाले तटस्थ अपवर्तक जहाँ स्लैग और वातावरण या तो अम्लीय या बुनियादी हो सकते हैं। इन सामग्रियों के सामान्य उदाहरण एल्यूमिना (Al_2O_3), क्रोमिया (Cr_2O_3) आदि हैं। अपवर्तक के इस समूह को आम तौर पर R_2O_3 समूह के रूप में संदर्भित किया जाता है।

बेसिक रेफ्रेक्ट्रीज़: बेसिक रीफ्रेक्ट्रीज का उपयोग उन क्षेत्रों में किया जाता है जहाँ स्लैग और वातावरण बुनियादी होते हैं। मुख्य कच्चा माल मैग्नेशिया (MgO), डोलोमाइट और क्रोम-

मैनीशिया। अपवर्तक के इस समूह को आम तौर पर आरओ समूह कहा जाता है।

समीक्षा प्रश्न:

क. रिक्त स्थानों की पूर्ति करें:

1. उद्योगों में भट्टियों का प्रयोग _____ प्रयोजन के लिए किया जाता है।
2. एक दुर्दम्य पदार्थ का _____ गलनांक होता है। 3. धातु पिघलने की प्रक्रिया का गैर-धात्विक अवशिष्ट भाग है।

ब. संक्षेप में उत्तर दें (तीन/चार वाक्यों में):

1. भट्टी को परिभाषित कीजिए। भट्टी और भट्टी में मूलभूत अंतर क्या है? तंदूर?
2. रासायनिक ऊर्जा द्वारा गर्म की जाने वाली दो भट्टियों के नाम लिखिए।
3. वैद्युत ऊर्जा द्वारा गर्म की जाने वाली दो भट्टियों के नाम लिखिए।
4. धातु के पिघलने की प्रक्रिया में शामिल चरणों के नाम बताइए।
5. मेल्टिंग फर्नेस के चयन के लिए चार महत्वपूर्ण कसौटियों का उल्लेख कीजिए।
6. गलन भट्टी की चार प्रमुख विशेषताओं का उल्लेख कीजिए।
7. प्रत्येक का एक-एक उदाहरण देते हुए दुर्दम्य पदार्थों का वर्गीकरण दीजिए।

2.2 क्यूपोला का पिघलना

कपोला का मुख्य उद्देश्य ठोस ईंधन (हार्ड कोक) से गर्मी उत्पन्न करना और इसे पिघलाने के लिए आवेश में स्थानांतरित करना है। दहन प्रतिक्रिया करने के लिए ऑक्सीजन की आवश्यकता होती है और इस कारण खूब्यर के माध्यम से हवा को इंटीरियर में उड़ा दिया जाता है।

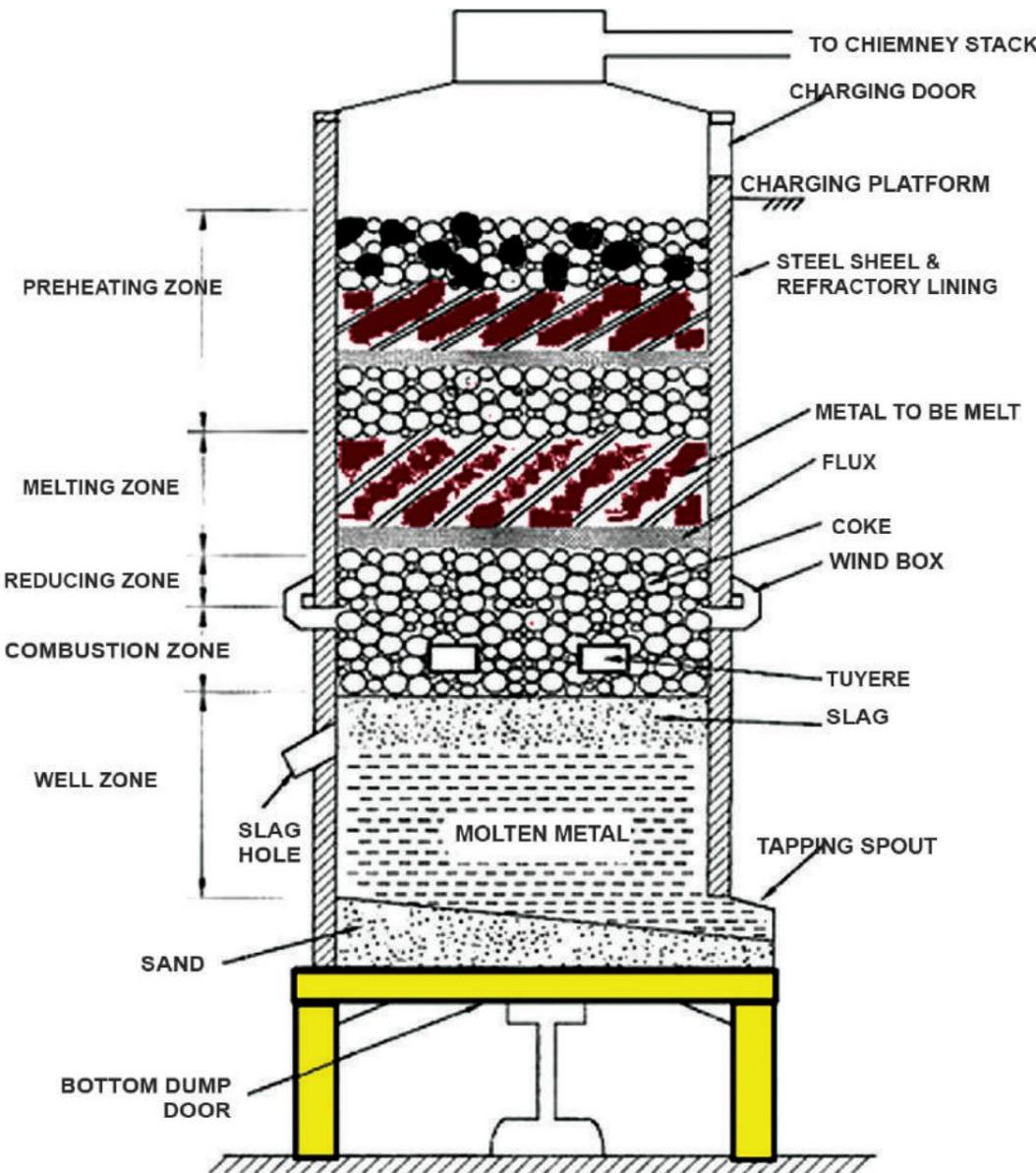
कपोला भट्टी का उपयोग लगभग विशेष रूप से ग्रे कास्ट आयरन में किया जाता है। कुछ मामलों में, जहाँ बड़ी मात्रा में तांबे की आवश्यकता होती है, इस प्रकार की छोटी भट्टियों का उपयोग किया जाता है। आमतौर पर पीतल (तांबे और जस्ता की एक मिश्र धातु) और कांस्य (तांबे और टिन की एक मिश्र धातु) को पिघलाने के लिए एक कुपोला का उपयोग नहीं किया जाता है, क्योंकि मिश्र धातु तत्व जस्ता और टिन अत्यधिक ऑक्सीकरण से गुजरते हैं।

2.2.1 कपोला के विभिन्न घटक और क्षेत्र आग रोक अस्तर के साथ कपोला स्टील खोल: कपोला एक स्टील खोल है जो बेस प्लेट पर एक सीधी स्थिति में लगाया जाता है। स्टील का खोल आमतौर पर क्षमता के आधार पर 6 से 10 मिमी मोटी प्लेट से बना होता है। चित्र 2.1 कुपोला का योजनाबद्ध आरेख दिखाता है।

चार्जिंग प्लेटफॉर्म और चार्जिंग डोर: चार्जिंग डोर के माध्यम से, फर्नेस बॉडी में चार्ज पेश किया जाता है। डालने के कार्य को सुविधाजनक बनाने के लिए, उस पर एक मंच प्रदान किया जाता है।

प्रीहीटिंग झोन: प्रीहीटिंग झोन चार्ज को कमरे के तापमान से लगभग 1090°C तक गर्म करता है। इस क्षेत्र में चार्ज के रूप में कोक, फ्लक्स और धातु की कई परतें होती हैं। दहन क्षेत्र से गर्म गैसें ऊपर की ओर बढ़ती हैं और इस पर आवेश को गर्म करती हैं।

क्षेत्र।



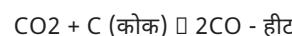
चित्र 2.1: कुपोला का योजनाबद्ध आरेख

मेल्टिंग जोन: मेटल चार्ज की निचली परत को क्यूपोला का मेल्टिंग जोन कहा जाता है।

इस क्षेत्र में धातु का आवेश पिघलने लगता है और कोक बेड के माध्यम से नीचे की ओर बहता है और कुएँ में एकत्र हो जाता है। प्रतिक्रिया के बाद पिघला हुआ धातु पर्याप्त कार्बन उठाता है:

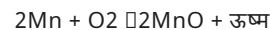


अपचायक क्षेत्र: इस क्षेत्र में, एक एंडोथर्मिक प्रतिक्रिया होती है, जिसमें पिघलने वाले क्षेत्र में जारी CO_2 को CO में बदल दिया जाता है। निम्नलिखित प्रतिक्रिया होती है:



नतीजतन, कम करने वाले क्षेत्र में तापमान दहन क्षेत्र से काफी नीचे गिर जाता है। इस क्षेत्र में वातावरण प्रकृति में कम हो रहा है (अर्थात् क्षेत्र एक कमी क्षेत्र है) और इसलिए, चार्ज ऑक्सीकरण के खिलाफ सुरक्षित है। इसी वजह से इस जोन को प्रोटेक्टिव जोन भी कहा जाता है।

दहन क्षेत्र: क्यूपोला का दहन क्षेत्र एक ऑक्सीकरण क्षेत्र है। इस क्षेत्र की कुल ऊंचाई 15 सेंटीमीटर से 30 सेंटीमीटर के बीच है। दहन इस क्षेत्र में ट्यूयर्स के माध्यम से वायु विस्फोट द्वारा आपूर्ति की गई ऑक्सीजन की सहायता से होता है और जबरदस्त गर्मी पैदा करने वाली एक एक्जोथर्मिक प्रतिक्रिया होती है। इस क्षेत्र में उत्पन्न ऊष्मा कुपोला के अन्य क्षेत्रों की ताप आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए पर्याप्त है। चूँकि यह एक ऑक्सीकारक क्षेत्र है, आवेश के घटक ऑक्सीकृत हो जाते हैं, जो सभी एक्जोथर्मिक प्रतिक्रियाएँ हैं। निम्नलिखित प्रमुख प्रतिक्रियाएँ होती हैं:



इस क्षेत्र में लगभग 1540°C से 1870°C का तापमान प्राप्त होता है।

कुआं: कपोला के बेलनाकार खोल के अंदर ट्यूयर्स के नीचे और रेत के बिस्तर के बीच की जगह को कपोला का कुआं कहा जाता है। जब पिघलता है तो पिघला हुआ धातु निकालने से पहले इस हिस्से में इकट्ठा किया जाता है।

स्लैग होल: स्लैग धातु के पिघलने की प्रक्रिया का अवशिष्ट हिस्सा है जो पिघले हुए से हल्का होता है। नतीजतन, वे पिघल की सतह पर तैरते हैं। कपोला से समय-समय पर स्लैग को हटाया जाता है।

विंड बॉक्स: बेस प्लेट से लगभग 1 मीटर ऊपर एक विंड (या ब्लास्ट) बॉक्स होता है। यह आमतौर पर 600 मिमी से 1500 मिमी गहरा होता है और खोल के चारों ओर होता है। ब्लोअर से विंड बेल्ट में हवा की आपूर्ति की जाती है। इसके बाद हवा के झोंके को ट्यूयरों द्वारा भट्टी के अंदरूनी हिस्सों तक पहुँचाया जाता है।

ट्यूयरेस: ईंधन को हवा में जलाया जाता है जिसे चूल्हा के ऊपर स्थित ट्यूयर्स के माध्यम से पेश किया जाता है। शाफ्ट के निचले हिस्से में उत्पन्न गर्म गैसें चढ़ती हैं और अवरोही आवेश को पहले से गरम करती हैं।

टैपिंग टॉटी: यह वह स्थान है जिसके माध्यम से पिघली हुई धातु को कुपोला से बाहर निकाला जाता है और करछुल में ले जाया जाता है। इसके बाद करछुल को सांचे के आसपास ले जाया जाता है और उस पर डाला जाता है।

बॉटम डंप डोर: कपोला के बॉटम डंप डोर को उठाकर लॉक कर दिया जाता है। रेत का मिश्रण नीचे की प्लेट पर रखा जाता है और ठीक से घुसाया जाता है। वर्किंग बॉटम में आग जलाई जाती है और कोक को कम मात्रा में तब तक डाला जाता है जब तक कि यह ट्यूयर के स्तर तक नहीं पहुँच जाता। जब यह कोक अच्छी तरह से प्रज्वलित हो जाता है, तो कोक तल को उसके अंतिम स्तर पर लाने के लिए और कोक मिलाया जाता है। बेड की स्थिति संतोषजनक पाए जाने पर उसे चार्जिंग होल के लेवल तक भरने के लिए चार्ज लगाया जाता है।

स्टैक: प्रीहीटिंग ज़ोन के ऊपर कपोला के खोखले हिस्से को स्टैक कहा जाता है। यह कपोला भट्टी से गर्म गैसीय बहिसावों को वायुमंडल में जाने के लिए मार्ग प्रदान करता है।

2.2.2 कपोला चार्ज और ऑपरेशन

चूना पथर और कोक मिलकर एक चार्ज बनाते हैं, जबकि धातु को पिघलाने के लिए एक और चार्ज होता है। कपोला के भर जाने तक इन आवेशों की वैकल्पिक परतें भरी जाती हैं।

चार्ज तैयार होने के बाद इसे उतारा जाता है और ऐर ब्लास्ट किया जाता है। लगभग 8 से 10 मिनट बाद, धातु ठ्यूयर स्तर से गुजरती हुई दिखाई देती है। अगले 10 से 15 मिनट में पिघला हुआ धातु नल के छेद से बाहर आ जाता है।

पिघलने की प्रक्रिया के अंत में, चार्ज करना बंद कर दिया जाता है और जब तक पूरी धातु बाहर नहीं आ जाती तब तक हवा का विस्फोट होता रहता है। इसके बाद ब्लास्ट को तुरंत बंद कर दिया जाता है।

कपोला भट्टियां मुख्य रूप से दो प्रकार की होती हैं डिवाइडेड ब्लास्ट क्यूपोला (डीबीसी) और कोकलेस क्यूपोला।

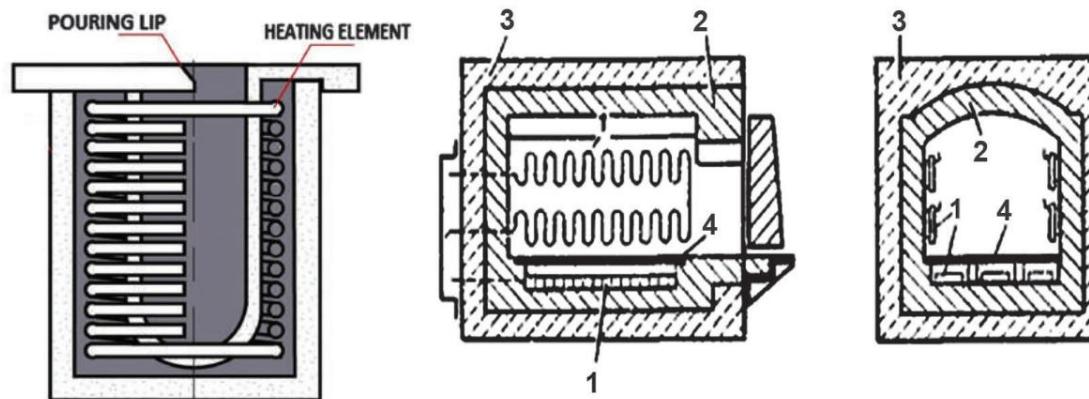
प्रश्नों की समीक्षा करें 1. धातु के

पिघलने की प्रक्रिया में कपोला के ठ्यूयर क्या भूमिका निभाते हैं?

2. धातु के पिघलने की प्रक्रिया में कपोला के प्रीहीटिंग ज़ोन का कार्य दें।
3. धातु के पिघलने की प्रक्रिया में एक कपोला के पिघलने वाले क्षेत्र का कार्य दें।
4. धातु के पिघलने की प्रक्रिया में कपोला के रिड्यूसिंग ज़ोन का कार्य दें।
5. धातु के पिघलने की प्रक्रिया में कपोला के दहन क्षेत्र का कार्य दें।
6. धातु के पिघलने की प्रक्रिया में कपोला के टोटी को थपथपाने का कार्य दें।
7. कपोल के लिए 'चार्ज' बनाने वाले घटकों के नाम बताएं?
8. डिवाइडेड ब्लास्ट क्यूपोला की कार्यप्रणाली के मूल सिद्धांत का उल्लेख कीजिए।
9. बिना कोयले के कुपोला की कार्यप्रणाली के मूल सिद्धांत का उल्लेख कीजिए।

2.3 इलेक्ट्रिक फर्नेस

2.3.1 प्रतिरोध भट्टी



अंजीर 2.2 अप्रत्यक्ष ताप प्रतिरोध भट्टी का योजनाबद्ध आरेख (1 - ताप तत्व, 2 - दुर्दम्य अस्तर, 3 - ऊष्मा रोधन, 4 - दुर्दम्य चूल्हा प्लेट)

प्रतिरोध भट्टी एक विद्युत भट्टी है जिसमें चार्ज से अलग लगे हुए वितरित प्रतिरोधों (ताप इकाइयों) के माध्यम से धारा प्रवाहित करके ऊष्मा विकसित की जाती है।

आधुनिक फाउंड्री में आमतौर पर इस्तेमाल की जाने वाली इलेक्ट्रिक भट्टियां या तो आर्क फर्नेस या इंडक्शन फर्नेस हैं। एक तीसरा प्रकार, प्रतिरोध भट्टी, अभी भी सिलिकॉन कार्बाइड और इलेक्ट्रोलाइटिक एल्यूमीनियम के उत्पादन में प्रयोग किया जाता है। इस प्रकार में, फर्नेस चार्ज (यानी,

गर्म होने वाली सामग्री) प्रतिरोध तत्व के रूप में कार्य करती है। अंजीर 2.2 अप्रत्यक्ष ताप प्रतिरोध भट्टी के योजनाबद्ध आरेख को दर्शाता है।

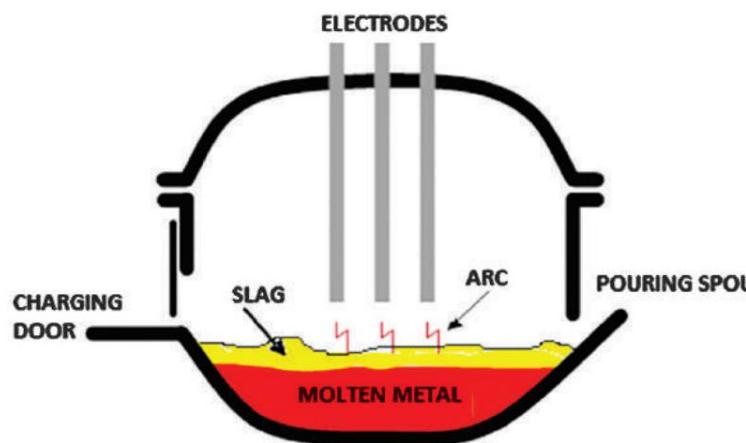
इस भट्टी को 80:20 निकेल-कोमियम रॉड जैसे प्रतिरोध मिश्र धातुओं द्वारा बाहर से गर्म किया जाता है। अधिकांश प्रतिरोध भट्टियां अप्रत्यक्ष प्रकार की होती हैं। अप्रत्यक्ष-गर्म प्रतिरोध भट्टियों में, विद्युत ऊर्जा गर्मी में परिवर्तित हो जाती है जब हीटिंग तत्वों के माध्यम से प्रवाह होता है। विकिरण, संवहन, या चालन द्वारा गर्म किए जाने वाले आवेश को ऊष्मा प्रेषित की जाती है। इस तरह की भट्टी में फायरब्रिक की एक परत से बने अस्तर द्वारा गठित एक कामकाजी कक्ष होता है। कक्ष में काम करने वाले भागों और तंत्र, साथ ही हीटिंग तत्व, गर्मी प्रतिरोधी स्टील्स, आग रोक स्टील्स या अन्य आग रोक सामग्री से बने होते हैं।

अप्रत्यक्ष ताप प्रतिरोध भट्टियां जिनका उपयोग फ्ल्यूसिबल धातुओं को पिघलाने के लिए किया जाता है, उदाहरण के लिए, सीसा, बैबिट धातु, एल्यूमीनियम मिश्र धातु, या मैंगनीज मिश्र धातुओं को या तो धातु के कूसिबल और एक बाहरी हीटर के साथ कूसिबल भट्टियों के रूप में या स्नान के साथ और ऊपर की भट्टियों के रूप में बनाया जाता है। स्नान, छत में हीटिंग तत्व।

2.3.2 आर्क फर्नेस

चाप भट्टी एक विद्युत भट्टी है जिसमें धातुओं को पिघलाने के लिए विद्युत चाप के तापीय प्रभाव का उपयोग किया जाता है। चाप भट्टियां लगभग एक टन क्षमता की छोटी इकाइयों में उपलब्ध हैं जिनका उपयोग कच्चा लोहा उत्पादों के उत्पादन के लिए फाउंड्री में किया जाता है। औद्योगिक इलेक्ट्रिक आर्क फर्नेस तापमान 1,800 डिग्री सेल्सियस तक बढ़ाया जा सकता है। एक इलेक्ट्रिक आर्क फर्नेस में, चार्ज सामग्री एक इलेक्ट्रिक आर्क के संपर्क में आती है, और फर्नेस टर्मिनलों में करंट चार्ज सामग्री से होकर गुजरता है। चित्र 2.3 इलेक्ट्रिक आर्क फर्नेस के योजनाबद्ध आरेख को दर्शाता है।

इलेक्ट्रिक आर्क फर्नेस का उपयोग उन धातुओं और मिश्र धातुओं को पिघलाने के लिए किया जाता है जिनका गलनांक उच्च होता है। भट्टी में पिघली हुई धातु को इकट्ठा करने के लिए दुर्दम्य सामग्री से बने तश्तरी के आकार का चूल्हा होता है, आग रोक सामग्री अस्तर भी भट्टी के किनारों और ऊपर तक फैली होती है। दो या तीन कार्बन इलेक्ट्रोड को छत या किनारे से भट्टी में डुबोया जाता है। भट्टी के किनारे के दरवाजे पिघले हुए मिश्र धातुओं (उत्पादों) को हटाने, लावा आदि को हटाने की अनुमति देते हैं। स्क्रेप मेटल चार्ज को चूल्हे पर रखा जाता है और इलेक्ट्रोड के बीच बने इलेक्ट्रिक आर्क से गर्मी द्वारा पिघलाया जाता है।



चित्र 2.3 इलेक्ट्रिक आर्क फर्नेस का योजनाबद्ध आरेख

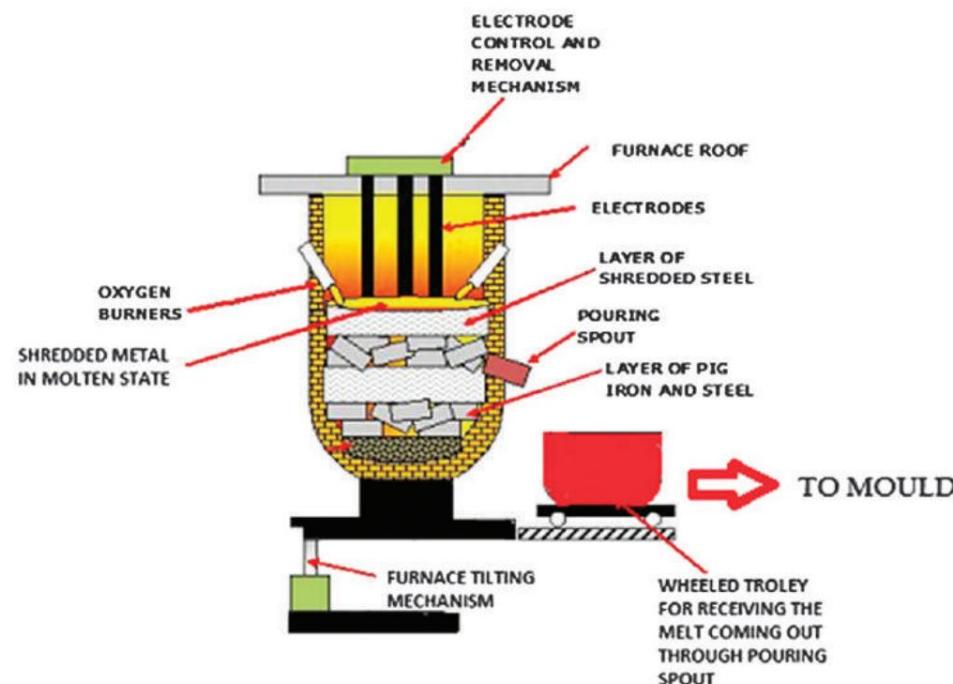
चाप भट्टियों को उनके हीटिंग की विधि के अनुसार प्रत्यक्ष और अप्रत्यक्ष भट्टियों के रूप में वर्गीकृत किया जाता है।

प्रत्यक्ष चाप भट्टियों में, इलेक्ट्रोड और पिघलने वाली सामग्री के बीच विद्युत चाप उत्पन्न होते हैं। ऐसी भट्टियों में विद्युत चाप धातु के संपर्क में आता है।

अप्रत्यक्ष चाप भट्टियों में चाप इलेक्ट्रोड के बीच स्थापित होते हैं जो गर्म होने वाली सामग्री से एक निश्चित दूरी पर रखे जाते हैं, और चाप से गर्म उन्हें विकिरण द्वारा प्रेरित की जाती है। ऐसी भट्टियों में विद्युत चाप वास्तव में धातु को नहीं छूता है।

दोनों ही मामलों में, चाप में उत्सर्जित ऊष्मा द्वारा आवेश को गर्म किया जाता है और जूल ऊष्मा द्वारा भी विकसित किया जाता है क्योंकि वर्तमान आवेश से होकर गुजरता है। भट्टी को झुकाकर टोटी के माध्यम से पिघला हुआ धातु निकाला जाता है।

एक चाप भट्टी में विजली की आपूर्ति तांबे की सलाखों और कार्बन या अधिक बार, ग्रेफाइट इलेक्ट्रोड के माध्यम से एक ट्रांसफॉर्मर से की जाती है। इलेक्ट्रिक चाप भट्टी पिघले हुए स्टील के बैचों का उत्पादन करने वाली बैच पिघलने की प्रक्रिया के रूप में संचालित होती है। आधुनिक संचालन का लक्ष्य 60 मिनट से कम के टैप-टू-टैप समय का है। कुछ ट्रिविन शेल फर्नेस ऑपरेशन 35 से 40 मिनट के टैप-टू-टैप समय को प्राप्त कर रहे हैं। डायरेक्ट इलेक्ट्रिक-आर्क भट्टियों में बहुत अधिक तापीय दक्षता होती है - लगभग 70% - और यह धातु के 450-550 kWh/टन जितना कम कार्य कर सकती है। पिघला हुआ। अप्रत्यक्ष इलेक्ट्रिक आर्क फर्नेस आमतौर पर 700- 1000 kWh/टन स्टील के करीब हासिल करते हैं।



चित्र 2.5 एक इलेक्ट्रिक आर्क फर्नेस का मूल लेआउट इलेक्ट्रिक आर्क फर्नेस

ऑपरेटिंग साइकिल: इस प्रकार की भट्टी में पिघले हुए स्कैप को दो ग्रेड में विभाजित किया जाता है (i) श्रेड (इसमें हल्की मोटाई वाले स्कैप होते हैं): (ii) भारी पिघल (इसमें शामिल होते हैं) बड़े स्लैब और बीम के)

- समीक्षा प्रश्न:** 1. एक प्रेरण भट्टी के काम करने के मूल सिद्धांत को बताएं।
 2. आर्क फर्नेस के कार्य करने के मूल सिद्धांत का उल्लेख कीजिए।
 3. प्रतिरोध भट्टी की कार्यप्रणाली के मूल सिद्धांत का उल्लेख कीजिए।
 4. इलेक्ट्रिक आर्क फर्नेस के टैप-टू-टैप चक्र के विभिन्न चरणों को बताएं।

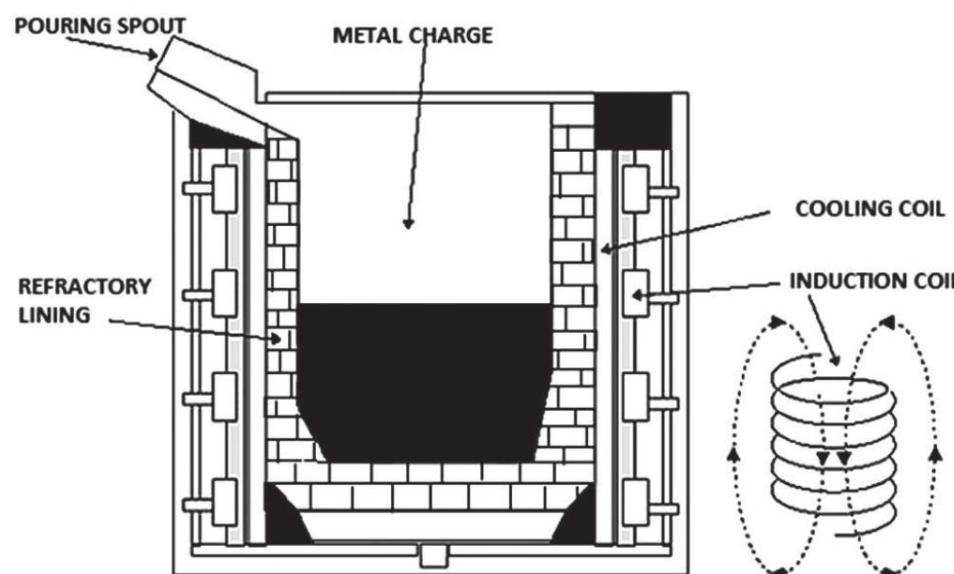
2.4 इंडक्शन फर्नेस

एक प्रेरण भट्टी विद्युत चुम्बकीय प्रेरण के सिद्धांत द्वारा संचालित होती है। प्रत्यावर्ती धारा परिनालिका कुंडली द्वारा ऊष्मा उत्पन्न की जाती है। जब किसी चालक से विद्युत धारा प्रवाहित होती है, तो चालक के चारों ओर एक चुम्बकीय क्षेत्र निर्मित हो जाता है। इस घटना के विपरीत विद्युत चुम्बकीय प्रेरण के रूप में जाना जाता है, जिसमें चुम्बकीय क्षेत्र को बदलकर कंडक्टर में एक धारा प्रेरित होती है। यदि चुम्बक को कंडक्टर की ओर ले जाया जाता है, तो एक निश्चित दिशा में एक करंट पैदा होता है। जब चुम्बक को चालक तार से दूर ले जाया जाता है, तो धारा विपरीत दिशा में प्रेरित होती है। हालाँकि, अगर कंडक्टर तार के संबंध में चुम्बक स्थिर रहता है तो कोई प्रवाह प्रेरित नहीं होता है।

जब किसी चुम्बक को चालक तार की ओर एक दिशा में ले जाया जाता है, तो धारा केवल एक दिशा में प्रेरित होगी। इस यूनिडायरेक्शनल करंट को डायरेक्ट करंट (DC) के रूप में जाना जाता है। हालाँकि, जब चुम्बक को आवधिक तरीके से संवाहक तार की ओर और दूर ले जाया जाता है, तो प्रत्यावर्ती धारा (AC) प्रेरित होती है। इस तरीके से प्राप्त विद्युत ऊर्जा को तब ऊष्मा ऊर्जा में परिवर्तित किया जाता है और धातु को पिघलाने के लिए उपयोग किया जाता है।

2.4.1 कोरलेस टाइप इंडक्शन फर्नेस कोरलेस टाइप इंडक्शन फर्नेस (जैसा

कि चित्र 2.4 में दिखाया गया है) में रिफ्रेक्टरी लाइनिंग के साथ एक बेलनाकार कूर्सिबल होता है। इसमें तांबे के कॉइल होते हैं जो एक ढाल द्वारा संरक्षित होते हैं और कूलिंग कॉइल के माध्यम से धूमते हुए पानी से ठंडा रहते हैं। कॉइल्स के ऊपर आग रोक सामग्री की एक परत रखी जाती है।



चित्र 2.4 कोरलेस इंडक्शन फर्नेस का पोजनाबद्ध आरेख

क्रूसिबल, जो गर्मी प्रतिरोधी सामग्री से बना एक पिघलने वाला बर्टन है, दुर्दम्य अस्तर के ऊपर स्थित है। पिघलने वाली धातु को क्रूसिबल के अंदर रखा जाता है। ट्रांसफॉर्मर की प्राइमरी वाइडिंग क्रूसिबल के चारों ओर लपेटी जाती है। जिस धातु को पिघलाया जाना है वह ट्रांसफॉर्मर के शॉर्ट सर्कुलेट सेकेंडरी के रूप में कार्य करता है। भट्टी आमतौर पर उच्च आवृत्ति प्रत्यावर्ती धारा द्वारा संचालित होती है। प्राथमिक 500 से 600 हर्ट्ज की सीमा में आवृत्ति की एसी आपूर्ति से जुड़ा है। प्राथमिक सेट द्वारा उत्पादित चुंबकीय प्रवाह धातु को पिघलाने के लिए एडी करंट सेट करता है। इस ऊष्मा का उपयोग धातु को पिघलाने के लिए किया जाता है। उत्पन्न विद्युत चुम्बकीय बल पिघले हुए धातु के स्नान को हिलाने में मदद करता है।

समीक्षा प्रश्न:

1. प्रेरण भट्टी का वर्गीकरण दीजिए।
2. कोरलेस और चैनल इंडक्शन के बीच बुनियादी अंतर क्या है भट्टी?
3. कोरलेस इंडक्शन फर्नेस के कार्य सिद्धांत का वर्णन करें।

2.5 कास्टिंग गुणवत्ता पर पिघलने और डालने के अभ्यास का प्रभाव

पिघलने का काम भट्टी में किया जाता है। अगर गलत तरीके से मिलाने और डालने की प्रथा के कारण ढलाई दोष होने की संभावना अधिक होती है। धातु ढलाई प्रक्रिया में किसी प्रकार की अनियमितता अवांछनीय नहीं है। कुछ दोषों को सहन किया जा सकता है जबकि अन्य की मरम्मत की जा सकती है अन्यथा उन्हें समाप्त किया जाना चाहिए। डालने वाले धातु के दोषों में मिसरन, कोल्ड शट्स और इनवल्यूजन शामिल हैं। मिसरन तब होता है जब लिविड मेटल मोल्ड कैविटी को पूरी तरह से नहीं भरता है, जिससे एक खाली हिस्सा रह जाता है। कोल्ड शट तब होता है जब तरल धातु के दो मोर्चे मोल्ड कैविटी में ठीक से पूर्ज नहीं होते हैं, जिससे एक कमजोर स्थान निकल जाता है। यदि पिघले हुए धातु की तरलता में कमी है या मोल्ड में संकीर्ण क्रॉस-सेवशन हैं, तो मिस-रन और कोल्ड शट्स होने की संभावना है। धातु की रासायनिक संरचना को बदलकर या डालने का तापमान बढ़ाकर, पिघला हुआ धातु पूल की तरलता बढ़ाई जा सकती है। इस तरह के दोषों के लिए अनुचित रूप से निकाली गई मोल्ड गुहाओं से पीछे के दबाव को भी जिम्मेदार ठहराया जा सकता है।

समीक्षा प्रश्न:

- क. रिक्त स्थानों की पूर्ति करें:
1. _____ में आमतौर पर धातु ऑक्साइड होते हैं जो पिघली हुई धातु की सतह पर तैरते हैं।
 2. ----- दौरान एक धातु द्रव से ठोस अवस्था में रूपांतरित होती है।
 3. प्रथम स्थिर सूक्ष्म कण के बनने की प्रक्रिया कहलाती है _____।
 4. क्रिस्टलीकरण प्रक्रिया में दो प्रमुख घटनाएँ होती हैं, _____ और _____।

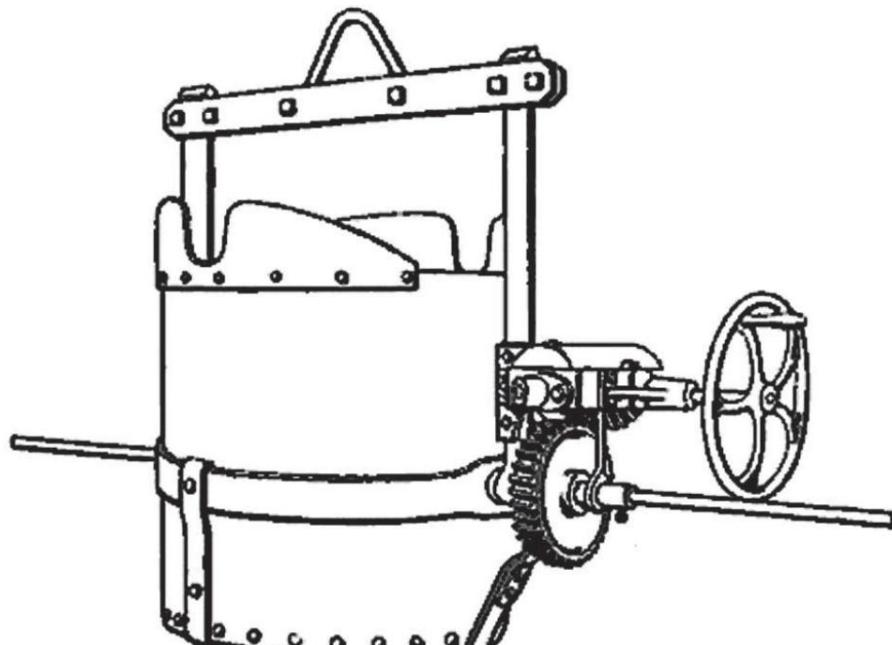
ख. संक्षेप में उत्तर दें (तीन/चार वाक्यों में): 1. मौके पर गुणवत्ता नियंत्रण के लिए फाउंड्री में आमतौर पर किए जाने वाले शॉप फ्लोर टेस्ट के नामों का उल्लेख करें। ऐसे किसी एक परीक्षण का विवरण दीजिए।
2. कास्टिंग गुणवत्ता पर पिघलने और डालने का अभ्यास कैसे प्रभावित होता है?

2.6 कलछी डालना

भट्टी से पिघली हुई धातु को सांचे तक ले जाने के लिए जिन बर्तनों का उपयोग किया जाता है, उन्हें डालने वाली सीढ़ी के रूप में जाना जाता है जैसा कि चित्र 2.5 में दिखाया गया है। आम तौर पर, पिघली हुई धातु को अस्थायी रूप से बड़े होल्डिंग लैडल में संग्रहित किया जाता है, जिससे आवश्यकता पड़ने पर धातु को निकाला जा सकता है।

इन होल्डिंग लैडल्स का निर्माण रिफ्रेक्टरी इंटर्टों के साथ स्टील शेल लाइनों से किया जाता है। इन लैडल्स को आम तौर पर भट्टी से धातु प्राप्त करने के लिए डिजाइन किया जाता है, साथ ही उनमें से धातु को छोटे लैडल्स में डालने के लिए जाना जाता है, जिसे लैडल्स डालना कहा जाता है।

लैडल्स का आकार हाथ से ले जाने वाले छोटे बर्तनों से होता है जो किचन लैडल जैसा दिखता है और 20 किलोग्राम या बड़े स्टील मिल लैडल्स तक होता है जो 300 टन तक का होल्ड करता है। कई गैर-लौह फाउंड्री भी पिघली हुई धातु के परिवहन और डालने के लिए सिरेमिक कूर्सिबल का उपयोग करते हैं और इन्हें करछुल के रूप में भी संदर्भित किया जाएगा। आकार के आधार पर, डालने वाली कलछी या तो क्रेन से संचालित या हाथ से संचालित हो सकती है।



Geared Ladle.

अंजीर 2.5 करछुल का योजनाबद्ध आरेख

जब तक करछुल का उपयोग बहुत कम तापमान वाले लोय के साथ नहीं किया जाता है, तब तक करछुल को एक दुर्दम्य अस्तर के साथ भी लगाया जाता है। यह दुर्दम्य अस्तर है जो स्टील के बर्तन को नुकसान से बचाता है जब उच्च पिघलने वाले तापमान के साथ धातुओं को परिवहन करने के लिए लैडल का उपयोग किया जाता है, अगर पिघला हुआ धातु लैडल शेल के सीधे संपर्क में आता है, तो शेल के माध्यम से तेजी से पिघल जाएगा। दुर्दम्य अस्तर सामग्री कई में आती है

रूपों और सही विकल्प बहुत हद तक प्रत्येक फाउंड्री के कार्य पद्धतियों पर निर्भर करता है। परंपरागत रूप से लैडल्स को प्री-कास्ट फायरब्रिक्स का उपयोग करके पंक्तिबद्ध किया जाता था, हालांकि कई देशों में दुर्दम्य कॉन्क्रीटस ने इनका स्थान ले लिया है।

फाउंड्री लैडल्स को आमतौर पर उनके भौतिक आकार के बजाय उनकी कार्य क्षमता के आधार पर रेट किया जाता है। हाथ से पकड़ी जाने वाली करछुल को आम तौर पर हाथ की सीढ़ी के रूप में जाना जाता है और इसे धारण करने वाले व्यक्ति से धातु की गर्मी को दूर रखने के लिए एक लंबे हैंडल के साथ लगाया जाता है। उनकी क्षमता उतनी ही सीमित होती है जितनी एक आदमी सुरक्षित रूप से संभाल सकता है। बड़े लैडल को आमतौर पर गियर वाली क्रेन लैडल कहा जाता है। उनकी क्षमता आमतौर पर लैडल फ़्रेशन द्वारा निर्धारित की जाती है।

छोटे हाथ से पकड़े जाने वाले करछुल भी क्रूसिबल हो सकते हैं जो उपकरणों को ले जाने के लिए लगे होते हैं। हालांकि, अधिकांश फाउंड्री में, फाउंड्री लैडल एक स्टील के बर्टन को संदर्भित करता है जिसमें लिफ्टिंग बेल लगी होती है ताकि जहाज को ओवरहेड क्रेन या मोनोरेल सिस्टम द्वारा ले जाया जा सके और आमतौर पर जहाज को धुमाने के लिए एक यांत्रिक साधन के साथ फिट किया जाता है। गियरबॉक्स का रूप। गियरबॉक्स या तो मैन्युअल रूप से संचालित या संचालित ऑपरेशन हो सकता है।

पिघली हुई धातु की बहुत बड़ी मात्रा के परिवहन के लिए, जैसे स्टील मिलों में, लैडल पहियों पर चल सकता है, एक उद्देश्य से निर्मित लैडल ट्रांसफर कार या ओवरहेड क्रेन से लटकाया जा सकता है और दूसरे ओवरहेड लिफ्टिंग डिवाइस का उपयोग करके झुकाया जाएगा।

करछुल के लिए सबसे आम आकार एक लंबवत शंकु है, लेकिन अन्य आकार संभव हैं।

खोल के रूप में एक पतला शंकु होने से खोल में ताकत और कठोरता आती है। अपवर्तक अस्तर को हटाने का समय आने पर टेपर होने से भी मदद मिलती है। हालाँकि अन्य आकृतियों की तरह सीधे किनारे वाले गोले भी गढ़े जाते हैं।

इन अन्य आकारों में से सबसे आम ड्रम लैडल के रूप में जाना जाता है और इसे दो बोगियों के बीच निलंबित क्षैतिज सिलेंडर के रूप में आकार दिया जाता है। स्टील मिलों में अक्सर 100 टन से अधिक क्षमता वाले बड़े संस्करणों का उपयोग अक्सर टारपीडो लैडल्स के रूप में किया जाता है। टारपीडो लैडल्स का उपयोग आमतौर पर तरल लोहे को ब्लास्ट फर्नेस से स्टील मिल के दूसरे हिस्से में ले जाने के लिए किया जाता है। कुछ संस्करणों को अनुकूलित भी किया जाता है ताकि उन्हें विशेष बोगियों पर ले जाया जा सके जिन्हें सड़क या रेल द्वारा ले जाया जा सकता है।

2.6.1 करछुल के प्रकार

लैडल "लिप पोर" डिज़ाइन, "टीपोट स्पाउट" डिज़ाइन, "लिप-एक्सिस डिज़ाइन" या "बॉटम पोर" डिज़ाइन हो सकते हैं: • लिप पोर डिज़ाइन के लिए

लैडल को झुकाया जाता है और पिघला हुआ मेटल लैडल से बाहर निकलता है

घड़े के पानी की तरह।

- चायदानी टोटी डिज़ाइन, चायदानी की तरह, करछुल के आधार से तरल लेता है और इसे लिप-पोर टोटी के माध्यम से बाहर निकालता है। पिघली हुई धातु में कोई भी अशुद्धियाँ धातु के ऊपर बनेंगी इसलिए धातु को करछुल के आधार से लेने से अशुद्धियाँ साँचे में नहीं डाली जाती हैं। बॉटम पोर प्रोसेस के पीछे भी यहीं विचार है। • लिप-एक्सिस लैडल्स में बर्टन का धुरी बिंदु होता है, जहां तक व्यावहारिक हो सकता है। इसलिए जब लैडल को धुमाया जाता है तो वास्तविक पोरिंग पॉइंट में बहुत कम गति होती है। लिप-एक्सिस पोरिंग का उपयोग अक्सर पिघली हुई धातु डालने वाली प्रणालियों में किया जाता है जहां प्रक्रिया को यथासंभव स्वचालित करने की आवश्यकता होती है और ऑपरेटर दूरस्थ दूरी पर डालने का कार्य नियंत्रित करता है। • बॉटम पोर लैडल्स के लिए, एक स्टॉपर रॉड को लैडल के तल में एक टैपिंग होल में डाला जाता है। धातु डालने के लिए डाट को सीधा ऊपर उठाया जाता है ताकि धातु लैडल के तल से बाहर निकल सके। डालना बंद करने के लिए स्टॉपर रॉड को वापस नाली के छेद में डाला जाता है। स्टीलमेकिंग उद्योग में बड़े करछुल टैपहोल के नीचे स्लाइड गेट का उपयोग कर सकते हैं।

लैडल या तो ओपन-टॉप या कवर किया जा सकता है। ढके हुए करछुल में एक (कभी-कभी हटाने योग्य) गुंबद के आकार का ढककन होता है जिसमें उज्ज्वल गर्मी होती है; वे ओपन टॉप लैडल्स की तुलना में धीमी गति से गर्मी खो देते हैं। छोटे करछुल में आमतौर पर कवर नहीं होते हैं, हालांकि इसके बजाय एक सिरेमिक कंबल का उपयोग किया जा सकता है (जहां उपलब्ध हो)।

मध्यम और बड़े करछुल जो एक क्रेन से निलंबित होते हैं, उनमें एक बेल होती है जो शाप्ट पर करछुल को पकड़ती है, जिसे टूनियन कहा जाता है। लैडल को झुकाने के लिए एक गियरबॉक्स का उपयोग किया जाता है और यह आमतौर पर वर्म गियर होता है। गियर तंत्र एक बड़े पहिये के साथ हाथ से संचालित हो सकता है या एक इलेक्ट्रिक मोटर या वायवीय मोटर द्वारा संचालित किया जा सकता है। पावर्ड रोटेशन लैडल ऑपरेटर को एक सुरक्षित दूरी पर ले जाने और लटकन या रेडियो रिमोट कंट्रोल के माध्यम से लैडल के रोटेशन को नियंत्रित करने की अनुमति देता है। पावर्ड रोटेशन भी लैडल को कई रोटेशन स्पीड की अनुमति देता है जो समग्र कास्टिंग प्रक्रिया के लिए फायदेमंद हो सकता है।

संचालित रोटेशन स्पष्ट रूप से लैडल ऑपरेटर द्वारा आवश्यक प्रयास को भी कम करता है और पिघला हुआ धातु की उच्च मात्रा को ऑपरेटर थकान के बिना लंबे समय तक स्थानांतरित करने और डालने की अनुमति देता है। जहां लेडल को मैन्युअल रूप से संचालित गियरबॉक्स के साथ फिट किया जाता है, आमतौर पर इस्तेमाल किए जाने वाले गियरबॉक्स का प्रकार वर्म और व्हील डिज़ाइन होता है क्योंकि अधिकांश व्यावहारिक परिस्थितियों में, और जब इसे सही ढंग से बनाए रखा जाता है तो इसे "सेल्फ-लॉकिंग" माना जा सकता है और इसकी आवश्यकता नहीं होती है करछुल की झुकाव गति को विनियमित करने के लिए आंतरिक घर्षण ब्रेक। अन्य प्रकार के गियर सिस्टम का भी उपयोग किया जा सकता है, लेकिन उन्हें एक अतिरिक्त ब्रेकिंग सिस्टम के साथ लगाया जाना चाहिए, जो ऑपरेटर द्वारा हैंड-व्हील से अपना हाथ हटा लेने पर लैडल को पकड़ सकता है।

लिप-एक्सिस लैडल्स भी लैडल को झुकाने के लिए हाइड्रोलिक मेढ़े का उपयोग कर सकते हैं। सबसे बड़ी करछुल गैर-गियर वाली होती हैं और आमतौर पर एक विशेष, दो-चरखी क्रेन का उपयोग करके डाली जाती हैं, जहां मुख्य चरखी करछुल को ले जाती है जबकि दूसरी चरखी करछुल के तल पर लगी होती है। दूसरी विंच उठाकर फिर लैडल को उसके टूनियन पर घुमाता है।

लैडल्स को अवसर विशेष उद्देश्यों के लिए डिज़ाइन किया जाता है जैसे पिघला हुआ धातु में मिश्र धातु जोड़ना। लैडल में आधार में झरझरा प्लग भी डाला जा सकता है, इसलिए एलॉयिंग या धातु उपचार प्रथाओं को बढ़ाने के लिए अक्रिय गैसों को लैडल के माध्यम से बुद्बुदाया जा सकता है।

प्रश्नों की समीक्षा करें 1. करछुल का उद्देश्य

- क्या है?
- 2. करछुल कितने प्रकार के होते हैं?
- 3. विभिन्न प्रकार की करछुल बनाएँ।
- 4. कलछी की तैयारी पर चर्चा करें।

2.7 सारांश

इकाई फाउंड्री उद्योग में उपयोग की जाने वाली पिघलने वाली भट्टी और सीढ़ी की अवधारणा से शुरू होती है।

पिघलने वाली भट्टी में प्रयुक्त भट्टी और आग रोक सामग्री के चयन पर चर्चा की जाती है। छात्रों को कपोला फर्नेस, इलेक्ट्रिक आर्क फर्नेस, इंडक्शन फर्नेस और लैडल्स की संचालन प्रक्रिया का अध्ययन किया जाता है।

व्यायाम प्रश्न

1. पिघलने वाली भट्टी क्या है? पिघलने वाली भट्टीयां किस प्रकार की होती हैं?
2. ऊर्ध्वा के विभिन्न स्रोतों का उल्लेख कीजिए।
3. धातु के पिघलने की प्रक्रिया में शामिल चरणों के लिए फलो चार्ट बनाएं।
4. मेलिंग फर्नेस के चयन के लिए महत्वपूर्ण मानदंडों का उल्लेख करें।
5. गलन भट्टी की प्रमुख विशेषताओं का उल्लेख कीजिए।
6. प्रत्येक का एक उदाहरण देते हुए अपवर्तक पदार्थों का वर्गीकरण दीजिए।
7. कपोला पिघलने में निम्नलिखित के प्रभाव पर चर्चा करें: 8. कोक बैड की ऊंचाई, (ii) आयरन कोक अनुपात, (iii) वायु प्रवाह दर 9. डिवाइडेड ब्लास्ट क्यूपोला के काम करने के सिद्धांत को स्पष्ट करें

स्वच्छ रेखाचित्र

10. स्वच्छ आरेख के साथ बिना कोकलेस कपोला के मूल कार्य सिद्धांत का उल्लेख कीजिए।
11. कपोला के संचालन में आने वाली मुख्य कठिनाइयाँ क्या हैं? उनका सुझाव दें उपचार
12. एक कोरलेस टाइप इंडक्शन की इंडक्शन फर्नेस के मूल सिद्धांत की व्याख्या करें भट्टी।
13. इलेक्ट्रिक आर्क फर्नेस की निर्माण सुविधाओं की व्याख्या करें 14. विभिन्न प्रकार के रेफ्रेक्ट्रीज क्या हैं?
15. फाउंड्री में आम तौर पर मौके पर किए जाने वाले शॉप फ्लोर टेस्ट के नामों की सूची बनाएं गुणवत्ता नियंत्रण।
16. कास्टिंग गुणवत्ता पर पिघलने और डालने का अभ्यास कैसे प्रभावित होता है?
17. कलछी को परिभाषित कीजिए। करछुल कितने प्रकार के होते हैं?
18. साफ-सुधरे रेखाचित्रों की सहायता से किन्हीं दो प्रकार की करछुल की व्याख्या कीजिए।

अध्याय 3: उत्पादन

फेरस और के लिए अभ्यास

अलौह कास्टिंग

3.0 इकाई अवलोकन और विवरण • अवलोकन

- ज्ञान और कौशल
- परिणाम • संसाधन सामग्री अवधि
-
- सीखने के परिणाम • मूल्यांकन योजना

3.1 परिचय

3.2 कास्ट आयरन कास्टिंग के लिए उत्पादन अभ्यास 3.3 स्टील कास्टिंग

के लिए उत्पादन अभ्यास 3.4 अलौह कास्टिंग के लिए उत्पादन

अभ्यास 3.5 सारांश

3.0 इकाई अवलोकन और विवरण:

अवलोकन

यह इकाई छात्रों को फाउंड्री में विभिन्न प्रकार के कास्ट आयरन कास्टिंग, स्टील्स कास्टिंग और अलौह कास्टिंग के उत्पादन के तरीकों के बारे में ज्ञान प्रदान करेगी। यह विभिन्न लौह और अलौह कास्टिंग के अभ्यास के उत्पादन को समझने में मदद करेगा।

ज्ञान और कौशल परिणाम

इस अध्याय को पूरा करने के बाद छात्र सक्षम होंगे:

- i) धातुओं को पिघलाने के लिए आवश्यक विभिन्न गुणों को समझें। ii) कच्चा लोहा और इसकी मिश्र धातुओं की ढलाई के लिए उपयुक्त विधि का चयन करें। iii) विभिन्न प्रकार के कच्चा लोहा और उनके विशेष गुणों के बारे में ज्ञान। iv) स्टील्स और इसकी मिश्र धातुओं के लिए उपयोग की जाने वाली विभिन्न उत्पादन पद्धतियों को समझें। v) तांबे और एल्यूमीनियम मिश्र धातु के लिए उपयुक्त ढलाई तकनीक का चयन करें।

संसाधन सामग्री: 1. हेइन आरडब्ल्यू, लोपर

सीआर और रोसेंथल पीसी, "धातु कास्टिंग के सिद्धांत", टाटा मैक्ग्रा-हिल पब्लिशिंग कंपनी लिमिटेड, 2010।

2. धर्मेंद्र कुमार और जैन एसके, "फाउंड्री टेक्नोलॉजी", सीबीएस प्रकाशक और वितरक, 2007. 3. http://web.iitd.ac.in/~suniljha/MEL120/L5_Metal_Casting2012.pdf

अवधि: कुल घंटे 30

सीखने के परिणाम:

इकाई-3 फेरस के लिए उत्पादन अभ्यास और अलौह कास्टिंग		परणाम
3.1	परिचय	<ul style="list-style-type: none"> कास्टेबिलिटी की अवधारणा को समझें धातु और मिश्र धातु का रासायनिक संरचना पर प्रभाव की सूची • कार्बन समकक्ष प्रदर्शित करें • ग्रे आयरन कास्टिंग के लिए उत्पादन
3.2	कास्ट आयरन के लिए उत्पादन अभ्यास कास्टिंग	<ul style="list-style-type: none"> विधियों की सूची बनाएं • निंदनीय आयरन कास्टिंग के लिए उत्पादन अभ्यास की पहचान करें • एसजी आयरन कास्टिंग के उत्पादन अभ्यास का प्रदर्शन करें कच्चा लोहा उत्पादन के मोल्डिंग तरीकों का प्रदर्शन करें • स्टील कास्टिंग के उत्पादन अभ्यास की सूची बनाएं • स्टील के कास्ट आयरन वर्गीकरण के मोल्डिंग तरीकों का
3.3	स्टील के लिए उत्पादन अभ्यास कास्टिंग	<ul style="list-style-type: none"> प्रदर्शन • स्टील कास्टिंग की कास्टेबिलिटी की पहचान करें • अलौह धातुओं की सामान्य विशेषताओं की सूची बनाएं • कॉपर मिश्र धातु कास्टिंग के उत्पादन अभ्यास का प्रदर्शन करें • एल्यूमीनियम मिश्र धातु कास्टिंग के उत्पादन
3.4	गैर के लिए उत्पादन अभ्यास लोह कास्टिंग	अभ्यास की पहचान करें

मूल्यांकन योजना: (शिक्षकों के लिए)

यूनिट 1	विषय	आकलन पद्धति समय योजना टिप्पणियाँ		
3.1	परिचय	व्यायाम: प्रश्न जवाब		
3.2	के लिए उत्पादन अभ्यास कास्ट आयरन कास्टिंग	व्यायाम: प्रश्न जवाब		
3.3	के लिए उत्पादन अभ्यास स्टील कास्टिंग	व्यायाम: प्रश्न जवाब		
3.4	के लिए उत्पादन अभ्यास अलौह कास्टिंग	व्यायाम: प्रश्न जवाब		

3.1 परिचय

शुरुआती लोगों के लिए, 'फाउंड्री में प्रोडक्शन प्रैक्टिस' शब्द आवश्यक बिंदुओं को शामिल करता है

मोल्डिंग अभ्यास, पिघलने के तरीकों सहित पिघलने के उपचार, उस समूह में कास्ट सामग्री के गुण और विशिष्ट अनुप्रयोग। उदाहरण के लिए, गैर-लौह मिश्र धातुओं के लिए, यह अध्याय केवल यह इंगित करेगा कि आमतौर पर कौन से मोल्डिंग और कास्टिंग विधियों को अपनाया जाता है, किस प्रकार की पिघलने वाली भट्टियों का उपयोग किया जाता है और विशिष्ट अनुप्रयोगों के लिए मिश्र धातु क्या हैं। यहां बताए गए ढलाई या ढलाई के तरीकों को विस्तार से नहीं बताया जाएगा, लेकिन छात्रों को परीक्षा के उद्देश्य के लिए उन विशिष्ट तरीकों को तैयार करना चाहिए।

3.1.1 एक धातु और मिश्र धातु की ढलाई

किसी दिए गए धातु या मिश्र धातु की ढलाई का उत्पादन करने के लिए, फाउंड्री टेक्नोलॉजिस्ट एक संपत्ति के बारे में चित्तित है, जिसे कास्टिंगिटी के रूप में जाना जाता है। यह कुछ हद तक व्यक्तिप्रक शब्द है और इसमें निम्नलिखित कारकों को शामिल करने पर विचार किया जा सकता है:

पिघली हुई धातु की तरलता: फाउंड्री के संदर्भ में तरलता चिपचिपाहट के विपरीत नहीं है, बल्कि एक अधिक सामान्यीकृत और व्यावहारिक शब्द है। तरलता को एक विशेष सांचे में मापा जाता है जिसे 'तरलता सर्पिल' कहा जाता है और पूरी तरह से जमने से पहले पिघली हुई धातु द्वारा तय की गई लंबाई तरलता का माप है। सतही तनाव, घुलित गैस की उपस्थिति या पिघल, संरचना आदि में स्लैग तरलता को प्रभावित करने वाले कारक हैं। ग्रे कच्चा लोहा अपनी उत्कृष्ट तरलता के लिए जाना जाता है, जबकि स्टील और कुछ अलौह मिश्र धातुओं की यह संपत्ति उतनी अच्छी नहीं है। ठोस कास्टिंग में संकोचन और अन्य दोषों के बिना मोल्ड को भरने के लिए उचित और विशेष देखभाल की आवश्यकता होती है।

सॉलिडिफिकेशन सिकुड़न: यह वॉल्यूम सिकुड़न ग्रे कास्ट आयरन के लिए बहुत कम है, लेकिन स्टील्स और अलौह मिश्र धातुओं के लिए काफी बड़ी है। फोडरों (रिसर्स) का आकार काफी बड़ा होना चाहिए। नतीजतन, कास्टिंग की उपज (ढलाई का वास्तविक वजन / मोल्ड में डाले गए धातु का वजन) काफी कम हो सकता है - 50% या इससे भी कम।

पिघलने और डालने का तापमान: पिघलने का तापमान पिघलने की लागत के साथ सीधे जुड़ा हुआ है, ऊर्जा तट और पहनने की लागत और भट्टी में अपवर्तक के नुकसान के संदर्भ में। (i) उच्च तापमान पर गैस के अवशोषण की संभावना के अप्रत्यक्ष कारक हैं (ii) तापमान डालने पर बेहतर मोल्ड गुणों की आवश्यकता होती है - जैसे कि स्टील या मिश्रित कच्चा लोहा।

3.1.2 रासायनिक संरचना - संरचना और गुणों पर प्रभाव

कच्चा लोहा कार्बन और अन्य तत्वों के साथ लोहे का एक बहुघटक मिश्र धातु है और सूक्ष्म संरचना में एक से अधिक घटकों के साथ विषम मिश्र धातु के रूप में जम जाता है।

कच्चा लोहा में उच्च कार्बन और सिलिकॉन की उपस्थिति के कारण, आमतौर पर 1-3%, स्टील की तुलना में कम पिघलने का तापमान, बेहतर तरलता और मोल्डिंग सामग्री के साथ कम प्रतिक्रियाशीलता होती है। जमने के दौरान कम घनत्व वाले ग्रेफाइट के निर्माण के कारण, तरल से ठोस मात्रा में सिकुड़न कम हो जाती है और जटिल कास्टिंग का उत्पादन सुगम हो जाता है।

विभिन्न प्रकार के कच्चा लोहा आमतौर पर रासायनिक संरचना के बजाय यांत्रिक गुणों के आधार पर नामित किए जाते हैं। विभिन्न प्रकारों के बीच समानता के कारण, अन्य महत्वपूर्ण कारक जो विभिन्न प्रकार के कच्चा लोहा के सफल उत्पादन के लिए महत्वपूर्ण हैं:

ग्रेफाइट के आकार और प्रकार को नियंत्रित करें। (बी) छोटे

तत्वों की ट्रेस मात्रा, उदाहरण के लिए निम्नीय कच्चा लोहा के उत्पादन में बिस्मिथ और टेल्यूरियम का उपयोग और अवशिष्ट मैग्नीशियम की उपस्थिति जो एसजी लोहे में गांठदार ग्रेफाइट के गठन का कारण बनती है।

(सी) छोटे के समान ग्रेड के उत्पादन के लिए आवश्यक संरचना का समायोजन कास्टिंग और बड़ी कास्टिंग।

उच्च मिश्र धातु लोहे की ढलाई की आधार संरचना में बहुत विस्तृत शृंखला होती है और इसमें अन्य मिश्र धातु तत्वों की बड़ी मात्रा भी होती है और अन्य विशिष्ट गुणों के अलावा अत्यधिक अपघर्षक पहनने, गर्मी या संक्षारण प्रतिरोध की मांग करने वाले अनुप्रयोगों में उपयोग किया जाता है।

चूंकि इन संपत्ति की आवश्यकताओं को स्थापित करना और सत्यापित करना अक्सर मुश्किल होता है, उच्च मिश्र धातु लोहा आमतौर पर उनकी रासायनिक संरचना द्वारा निर्दिष्ट किया जाता है।

3.1.3 कार्बन समतुल्य

आयरन-कार्बन मिश्र धातुओं में 4.3% कार्बन पर यूटेक्टिक होता है, लेकिन सिलिकॉन की उपस्थिति के कारण, यूटेक्टिक की कार्बन सामग्री कम हो जाती है। यह एक रैखिक संबंध है और कार्बन और सिलिकॉन के संयुक्त प्रभाव को कार्बन समकक्ष (सीई) के रूप में व्यक्त करना सुविधाजनक है।

$$\text{सीई} = \% \text{ Si} + 1/3\% \text{ सी}$$

फास्फोरस की प्रशंसनीय मात्रा की उपस्थिति में, लोहे की फास्फोरस सामग्री भी कार्बन समतुल्य में शामिल है

$$\underline{\% \text{C} + \% \text{ Si} + \% \text{ P CE} = 3}$$

कार्बन समतुल्य मिश्र धातुओं के जमने के तापमान के साथ-साथ उनकी फाउंड्री विशेषताओं और गुणों को भी स्थापित करता है। हालांकि, यह उल्लेखनीय है कि निरंतर कार्बन समकक्षों के लोहा लेकिन पर्याप्त रूप से अलग कार्बन और सिलिकॉन सामग्री के साथ अलग-अलग कास्टिंग गुण होंगे, उदाहरण के लिए कार्बन ठोसकरण संकोचन को कम करने में दो गुना से अधिक प्रभावी है और सिलिकॉन पतली धारा को कठोर होने से रोकने में अधिक प्रभावी है और यह कार्बन समतुल्य समीकरण द्वारा पर्याप्त रूप से प्रदर्शित नहीं होता है।

सिलिकॉन: यह सभी ढलवां लोहा में अनिवार्य रूप से मौजूद होता है, तरल और ठोस समाधानों में कार्बन की घुलनशीलता को कम करता है और रेखांकन को प्रोत्साहित करता है। कार्बन समतुल्य में वृद्धि के साथ ग्रेफाइट समावेशन की मात्रा और आकार में वृद्धि होती है और मोती के अनुपात और इसकी फैलाव की डिग्री कम हो जाती है जिसके परिणामस्वरूप यांत्रिक गुणों में कमी आती है।

मैंगनीज: यह सल्फर के साथ मिलकर मैंगनीज सल्फाइड बनाता है जो सूक्ष्म संरचना में बेतरतीब ढंग से वितरित कणों के रूप में होता है। मैंगनीज की अनुपस्थिति में, जमने के दौरान अनाज की सीमाओं पर लोहा एक कम पिघलने वाले यूटेक्टिक ($mp 985^\circ C$) का निर्माण करता है और यह यांत्रिक गुणों को कम करता है। सल्फर के हानिकारक प्रभाव को प्रभावी ढंग से बेअसर करने के लिए, मैंगनीज से सल्फर का अनुपात 4 से 5 होना चाहिए। इस मात्रा से अधिक मैंगनीज अंतिम संरचना के रूप में पर्लाइट के निर्माण में सहायता करता है और ताकत और कठोरता को बढ़ाता है।

सल्फर: सल्फर तरल लोहे में असीमित मात्रा में घुल सकता है लेकिन ठोस लोहे में नगण्य घुलनशीलता है। लोहे की सल्फर सामग्री में लगभग 0.12 प्रतिशत की वृद्धि के साथ। या अधिक, तरल लोहे की तरलता तेजी से घट जाती है और कास्टिंग में कठोर धब्बे दिखाई देते हैं।

यह लोहे में कार्बन और सिलिकॉन के कम धोल और सीमेंटाइट के धीमे विघटन के परिणामस्वरूप संरचना में सीमेंटाइट और पर्लाइट की अधिक मात्रा के कारण होता है।

फास्फोरस: यह यूटेक्टिक परिवर्तन के तापमान को कम करता है, यूटेक्टिक संरचना को प्रभावित करता है और धातु की तरलता को बढ़ावा देता है, इसलिए उच्च फास्फोरस सामग्री (1 पीसीटी और ऊपर) को पतले वर्गों और अत्यधिक विस्तृत ग्रे कास्ट आयरन कास्टिंग का उत्पादन करने के लिए पसंद किया जाता है।

यह लोहे में कार्बन की विलेयता को कम करता है और ग्रेफाइटीकरण पर नगण्य प्रभाव डालता है।

यह आयरन में 0.3 प्रतिशत तक घुलनशील है। लेकिन बड़ी मात्रा में एक अलग फॉस्फाइड यूटेक्टिक, $\text{Fe}_3\text{P} - \text{Fe}_3\text{C-Fe}$ (स्टेडाइट) बनाता है जो 950°C पर पिघलता है। संरचना में छोटे फॉस्फाइड कणों के अच्छे फैलाव के कारण 2 प्रतिशत या उससे कम फास्फोरस सामग्री के साथ ग्रे आयरन के गुणों पर कोई औसत दर्जे का प्रतिकूल प्रभाव नहीं पड़ता है।

कुछ विशिष्ट अनुप्रयोगों के लिए, उच्च फास्फोरस ग्रे आइरन संतोषजनक पहनने का विरोध और गैर ग्लेजिंग सतह प्रदान करते हैं।

अन्य प्रमुख और मिश्र धातु तत्व: 0.1% से अधिक और 3% तक के मिश्र धातु तत्वों को आम तौर पर आधार लोहे के गुणों को संशोधित करने या बढ़ाने के लिए बनाया जाता है, जबकि मिश्र धातु सामग्री 3 से 30 प्रतिशत तक होती है। पूरी तरह से अलग गुणों वाली आयरन का उत्पादन करने के लिए उपयोग किया जाता है। बाद वाले वर्ग को उच्च मिश्र धातु कच्चा लोहा के रूप में नामित किया गया है और इसमें असामान्य गुण हैं।

प्रश्नों की समीक्षा करें 1. दो तत्वों के नाम

- बताएं जो कच्चा लोहा में ग्रेफाइट निर्माण को बढ़ावा देते हैं।
- कार्बन तुल्यांक का सूत्र लिखिए।
- धातुओं और मिश्र धातुओं की ढलाई लिखिए।
- विभिन्न मिश्र धातु तत्वों और उनके उत्पादन पर प्रभाव की सूची बनाएं कास्टिंग।

3.2 कास्ट आयरन कास्टिंग के लिए उत्पादन अभ्यास

3.2.1 ग्रे आयरन कास्टिंग के लिए उत्पादन अभ्यास ग्रे कार आयरन में उत्कृष्ट कास्टिंग विशेषताएँ, उपलब्धता और अनुकूल लागत है। ग्रे आयरन कास्टिंग का उत्पादन एक बड़ा उद्योग है जिसमें ग्रे आयरन की ढलाई अन्य सभी ढलवां धातुओं की तुलना में सालाना दोगुनी होती है। फाउंड्री में विकसित अधिकांश इंजीनियरिंग और मशीनीकरण ग्रे आयरन कास्टिंग के लिए उत्पादन की मांग को पूरा करने के लिए सुधार का परिणाम था।

मोल्डिंग अभ्यास ग्रे कास्ट आयरन

कास्टिंग के उत्पादन के लिए, हरी रेत मोल्डिंग, सूखी रेत मोल्डिंग, खोल मोल्डिंग, सीओ 2 प्रक्रिया मोल्डिंग, उच्च दबाव रेत मोल्डिंग और स्थायी मोल्ड जैसी कई मोल्डिंग प्रक्रियाओं का उपयोग किया जाता है, लेकिन कास्टिंग का सबसे बड़ा टन भार द्वारा उत्पादित किया जाता है। हरी रेत की ढलाई।

मोल्डिंग रेत मिश्रण के लक्षण:

- उच्च हरी संपीड़न और अपरूपण शक्ति • विस्तार को अवशोषित करने के लिए पर्याप्त मिट्टी

- मिट्टी को सक्रिय करने के लिए पर्याप्त नमी • पर्याप्त पारगम्यता

हरी रेत मौजिंग के लिए पैटर्न:

- छोटे पैमाने पर उत्पादन: फॉलो बोर्ड पर एक साधारण लकड़ी का पैटर्न काम करेगा। • मध्यम पैमाने पर उत्पादन: एक मैच प्लेट पैटर्न • बड़े पैमाने पर उत्पादन: सामना करना और खींचना पैटर्न • पैटर्न संकोचन भत्ता 2.5 से 4 मिमी प्रति 300 मिमी

कोर:

ग्रे कास्टिंग में कैविटी आदि बनाने के लिए उपयोग किए जाने वाले विभिन्न प्रकार के कोर हैं तेल रेत कोर

- हॉट बॉक्स कोर
- CO₂ कोर • कोल्ड सेट कोर

डालने का तापमान

- कुपोला से, पिघला हुआ लोहा करछुल में लगभग 2850°F पर डाला जाता है जबकि प्रेरण भट्टी के मामले में यह तापमान लगभग 2700°F होता है।
- पिघले हुए लोहे की तरलता पर निर्भर करती है। इसका तापमान ii. इनोकुरेंट्स, और iii. इसमें मिश्र धातु तत्व।
- पतले सेक्षण कास्टिंग के लिए उच्च तापमान को प्राथमिकता दी जाती है और इसके विपरीत।
- बहुत अधिक तापमान डालने से बहुत सख्त ढलाई या पपड़ी बन जाती है कास्टिंग
- बहुत कम तापमान गिरने से गलतफहमी हो जाती है, आदि।

गेटिंग और फीडिंग सिस्टम

- एक अच्छा गेटिंग और फीडिंग सिस्टम i.
- मोल्ड कैविटी को तेजी से भरता है लेकिन अशांति के बिना ii. धातु की धारा में हवा और मोल्ड गैसों के प्रवेश को रोकता है iii. धातुमल, धातुमल या सैंड टेक को पिघले हुए धातु के साथ सांचे में प्रवेश करने से रोकता है iv. कास्टिंग के प्रगतिशील ठोसकरण को बढ़ावा देने में सहायता। एक उच्च कास्टिंग उपज बनाए रखें - अन्य धातुओं की तुलना में ग्रे आयरन के लिए गेटिंग और फीडिंग अभ्यास कम महत्वपूर्ण है, क्योंकि जमने के दौरान ग्रेफाइट अवक्षेपित हो जाता है और ग्रेफाइट का विस्तार ग्रे आयरन के सॉयडिफिकेशन सिकुड़न को संतुलित करता है।

- ग्रे आयरन कास्टिंग के लिए गेट तुलनीय कांस्य, एल्यूमीनियम या स्टील कास्टिंग के लिए आवश्यक गेट्स की तुलना में लगभग 50 से 80% छोटे होते हैं।
- गेट्स को इस तरह से डिजाइन किया जाना चाहिए कि वे सफाई से टूटेंगे और टूटेंगे नहीं (बहुत) पीसने, काटने या छिलने की आवश्यकता होती है
- ग्रे आयरन कास्टिंग के उत्पादन के लिए दो प्रकार के गेटिंग सिस्टम कार्यरत हैं, अर्थात्

ए) स्प्रे के आधार के पास प्रतिबंध के साथ एक गैर दबाव प्रणाली।

	स्प्रूः	हरकारा	:	सभी द्वार
अनुप्रस्थ क्षेत्र 1	:	4	:	3

बी) एक गैर-दबाव गेटिंग सिस्टम रनर एक्सटेंशन, फ्लोटिंग स्लैग में गैर-धातु समावेशन को विस्थापित करने में मदद करता है और गेट से मोल्ड कैविटी में धातु के स्पर्टिंग को कम करता है।

मैं। एक दबावयुक्त प्रणाली मोल्ड गुहा में धातु के प्रवाह की दर को प्रतिबंधित करती है और स्लैग को स्प्रू के शीर्ष पर या डालने वाले बेसिन में तैरने का अवसर प्रदान करती है।

	स्प्रूः	हरकारा	:	सभी द्वार
अनुप्रस्थ क्षेत्र 10	:	9	:	8

- द्वार इस प्रकार स्थित होने चाहिए कि दिशात्मक दृढ़ीकरण हो
- PROMOTED
- राइजरों को ढलाई के उन क्षेत्रों में रखा जाना चाहिए जहां पर ठोसता सबसे अंत में हो।

मशीनिंग भत्ते

कास्टिंग्स			
	छोटा	बड़ा 25	
1. कास्टिंग के कोप साइड में सतहों के लिए 2. कास्टिंग के ड्रैग साइड में	6 मिमी	मिमी	
सतहों के लिए	3 मिमी	12.5 मिमी	
3. सिंगल बोर सिलिंडर के लिए:	बोर व्यास (मिमी) भत्ता (मिमी)	100	
	100 से 200	3 से 5	
	200 से 300	3 से 6	
	300 से 500	5 से 8	
		6 से 10	

गुणवत्ता नियंत्रण ग्रे आयरन

कास्टिंग में गुणवत्ता के नियंत्रण के लिए कास्टिंग की कठोरता और तन्य गुणों के आवधिक माप की आवश्यकता होती है। कास्टिंग की गुणवत्ता का मूल्यांकन करने के लिए सांख्यिकीय विधियाँ (नमूनाकरण और नियंत्रण चार्ट, आदि) को नियोजित किया जा सकता है।

3.2.2 निंदनीय लोहे की ढलाई के लिए उत्पादन अभ्यास निंदनीय लोहे में इसके कार्बन का प्रमुख भाग सूक्ष्म संरचना में टेम्पर कार्बन के पिंड के रूप में दिखाई देता है। सांचे में ढालने के उद्देश्य से, पिघली हुई धातु की संरचना विशेष रूप से कार्बन और सिलिकॉन सामग्री के संबंध में उपयुक्त रूप से समायोजित की जाती है ताकि प्राथमिक ग्रेफाइट से पूरी तरह मुक्त सफेद लोहे की ढलाई का उत्पादन किया जा सके। सफेद ढलवां लोहे की ढलाई को उचित अवधि के लिए 950 डिग्री सेल्सियस से ऊपर के तापमान पर गर्मी उपचारित किया जाता है ताकि मैट्रिक्स में आयरन कार्बाइड को टेम्पर कार्बन के रूप में अलग किया जा सके, क्योंकि यह गर्मी उपचार के दौरान ठोस अवस्था में बनता है।

व्यावसायिक रूप से दो प्रकार के निंदनीय लोहे को सफेद दिल और काले दिल के रूप में जाना जाता है, जो मूल रूप से एनीलेल्ड सामग्री के फ्रैक्चर के रंग से प्राप्त होता है। मिश्रित निंदनीय लोहा या विशेष निंदनीय लोहा उपरोक्त दो प्रकारों के संशोधन हैं और इन्हें पर्लिंटिक ग्रेड के रूप में जाना जाता है। ये लोहा विभिन्न इंजीनियरिंग अनुप्रयोगों में सबसे महत्वपूर्ण हैं और तुलनात्मक रूप से हाल ही में विकसित हुए हैं। कास्ट स्थिति में सफेद लोहे को बनाने के लिए आवश्यक तेजी से जमना, एक निंदनीय कास्टिंग के लिए मोटाई को लगभग 75 मिमी तक सीमित करता है। अन्य कारकों के अलावा, लचीले आयरन कास्टिंग पर नमनीय लोहे की बढ़ती लोकप्रियता में व्यावहारिक अनुभाग मोटाई सीमा एक प्रमुख कारक रही है।

ग्रे आयरन की तुलना में, निंदनीय लोहा अधिक मजबूत, नमनीय होता है और इसमें अधिक कठोरता और थकान शक्ति होती है। इसकी मशीनिंग विशेषताओं की तुलना ग्रे आयरन से की जा सकती है। अच्छे पहनने के प्रतिरोध को विकसित करने के लिए इसे सतह पर कठोर किया जा सकता है। मोटर वाहन घटकों, कृषि उपकरण और रेल सड़क उद्योग निंदनीय आयरन कास्टिंग के प्रमुख उपयोगकर्ता हैं।

व्हाइट हार्ट निंदनीय आयरन कास्टिंग के उत्पादन के लिए, बेस मेटल में आमतौर पर अपेक्षाकृत उच्च कार्बन सामग्री (3 प्रतिशत और अधिक) और कम सिलिकॉन सामग्री (लगभग 0.5 से 0.6%) होती है, जो जमने पर अनिवार्य रूप से एक सफेद कास्ट आयरन संरचना का उत्पादन करती है।

ऑक्सीकरण द्वारा कास्टिंग की सतह से जितना संभव हो उतना कार्बन को खत्म करने के लिए कास्टिंग को एक डिकार्बराइजिंग वातावरण में एनील किया जाता है, जिससे एक नरम और नमनीय त्वचा का निर्माण होता है जो एक उच्च कार्बन केंद्र में विलय होता है जिसमें मोती मैट्रिक्स में नोड्यूल होते हैं। ढलाई के दौरान संरचना की एकरूपता न होने के कारण, इस सामग्री को पर्लिंटिक निंदनीय कच्चा लोहा नहीं माना जाता है।

हेमिट्राइट लोहे अयस्क के संपर्क में कास्टिंग को पैक करके लगभग 1000 डिग्री सेल्सियस पर गर्मी उपचार प्रक्रिया में डीकार्बराइजेशन लाया जाता है। कास्टिंग की सतह पर कार्बन ऑक्सीकृत होता है और अंदर से अधिक कार्बन के प्रसार और इसके ऑक्सीकरण के कारण CO₂ के रूप में खो जाता है। पतले खंड की अतिम संरचना पूरी तरह से फेरिटिक हो सकती है जो फ्रैक्चरिंग पर स्टील सफेद दिखाई देती है और इसलिए इसे व्हाइट आयरन कहा जाता है।

पुरानी पैकड डीकार्बराइजेशन प्रक्रिया को गैसीय डीकार्बराइजेशन प्रक्रिया से बदल दिया गया है जिसमें हवा के साथ-साथ संतृप्त भाप को हीट ट्रीटमेंट फर्नेस में परिचालित किया जाता है जिससे प्रतिक्रिया गैस का निर्माण होता है जिसमें लगभग 0.02 प्रतिशत कार्बन होता है ताकि थोड़ा कम करने वाला वातावरण उत्पन्न हो सके। लोहे के ऑक्सीकरण से बचें।

मोल्डिंग अभ्यास

चूंकि बड़े पैमाने पर उत्पादित कास्टिंग के लिए निंदनीय लोहे का मुख्य रूप से उपयोग किया जाता है, सांचे आमतौर पर मशीन मोल्डिंग द्वारा बनाए जाते हैं। ग्रे आयरन की तुलना में व्हाइट आयरन के अधिक संकोचन को देखते हुए, कास्टिंग के मोटे सदस्यों में पहले गर्म सफेद आयरन चलाकर, कास्टिंग के प्रगतिशील ठोसकरण को सक्षम करने के लिए गोटिंग सिस्टम को डिज़ाइन किया गया है (ग्रे आयरन के लिए रिवर्स सच है)। लोहे के मोटे भाग में प्रवेश करने वाले स्थान पर रेजर लगा देना चाहिए और रिसर की ऊंचाई का लगभग एक तिहाई हिस्सा उस कुएं में पड़ना चाहिए। सफेद लोहे की कम तरलता के कारण, फाटकों के एक बड़े क्रॉस सेवशन की आवश्यकता होती है और गेट, रनर और स्पूस के क्रॉस सेवशन के बीच का संबंध ग्रे आयरन कास्टिंग के लिए उपयोग किए जाने वाले से अलग होता है। उपरोक्त अनुपात 1:1:1.5 हो सकता है और व्यक्तिगत कास्टिंग डिजाइन की आवश्यकता के अनुरूप उपयुक्त रूप से संशोधित किया जा सकता है।

मोल्डिंग की तकनीक और नियोजित मोल्डिंग प्रक्रियाएं, यानी रेट मोल्डिंग, खोल मोल्डिंग, सीओ 2 मोल्डिंग, और कोर बनाने में सामान्य रूप से ग्रे आयरन केसिंग बनाने वाले फाउंड्री में नियोजित समान आकार और मात्रा होती है। निंदनीय लोहे के गुण कार्बन सामग्री पर निर्भर होते हैं, ताकत और लचीलापन में उल्लेखनीय कमी तब होती है जब कार्बन सामग्री 3% की सीमा तक बढ़ जाती है।

निम्न कार्बन स्तर पर जब इष्टतम गुण प्राप्त होते हैं, तो उच्च गलनांक, उच्च ठोसीकरण संकोचन और अधिक महंगी प्रसंस्करण की समस्याएं सामने आती हैं।

बेहतर शक्ति और कठोरता के लिए, फेरिटिक मैट्रिक्स वाले निंदनीय लोहा के बजाय मोती के निंदनीय लोहा अधिक लोकप्रिय हो गए हैं।

पर्लिटिक निंदनीय लोहा का उपयोग किया जाता है जहां सेवा में उच्च शक्ति और यांत्रिक पहनने के प्रतिरोध की प्रमुख आवश्यकता होती है और तुलनात्मक रूप से झटके के लिए कम प्रतिरोध शामिल होता है। निंदनीय लोहे की संरचना को बारीकी से नियंत्रित किया जाता है क्योंकि उच्च कार्बाइड स्थिरता के साथ एक सफेद लोहे की ढलाई के लिए आवश्यकताएं तेजी से एनीलिंग के विपरीत होती हैं जहां मजबूत रेखांकन की प्रवृत्ति वांछित होती है।

कई फाउंड्री में कास्टिंग को अनुभाग मोटाई, यानी 6 मिमी, 12 मिमी, 18 मिमी इत्यादि के अनुसार वर्गीकृत किया जाता है और इष्टतम एनीलिंग चक्र प्राप्त करने के लिए उपरोक्त अनुभाग मोटाई के लिए संरचना उपयुक्त रूप से समायोजित की जाती है। बहुत पतली कास्टिंग के लिए जो तेजी से ठंडा होता है, उच्च कार्बन और सिलिकॉन सामग्री का उपयोग किया जा सकता है और इन्हें काफी कम समय में एनील किया जा सकता है। कार्बाइड संरचना को स्थिर करने वाले कार्बाइड बनाने वाले तत्वों में से कोई भी बदर्दशत नहीं किया जा सकता है, उदाहरण के लिए सीआर के 0.5 प्रतिशत की उपस्थिति इसे गैर-किफायती बनाने के लिए एनीलिंग चक्र को बढ़ा सकती है। इस कारण से, अधिकांश निंदनीय कास्टिंग 12 मिमी या उससे कम की औसत खंड मोटाई के साथ बनाई जाती हैं। यह पाया गया है कि कम मात्रा में इस्तेमाल किए गए टी, बीआई और बी जैसे तत्व ठोसकरण के दौरान कार्बाइड के गठन को बढ़ावा देते हैं, लेकिन उपयुक्त कार्बाइड स्थिरता नहीं करते हैं जो उचित अवधि के एनीलिंग चक्र के लिए हानिकारक है। इस प्रकार इन विशेष तत्वों का उपयोग करके निंदनीय लोहे की ढलाई की मोटाई को लगभग 75 मिमी तक बढ़ाना संभव हो गया है। हालांकि, इस तरह की कास्टिंग निंदनीय लोहे के व्यावसायिक उत्पादन में तुलनात्मक रूप से एक छोटा हिस्सा है।

3.2.3 गोलाकार ग्रेफाइट कास्ट आयरन की उत्पादन तकनीक

इसलिए डक्टाइल आयरन में स्टील के उत्पाद लाभों और ग्रे कास्ट आयरन के प्रक्रिया लाभों का इष्टतम संयोजन होता है।

उपयोग: ऑटोमोटिव, कृषि कार्यान्वयन उद्योग और पाइप और पाइप फिटिंग डक्टाइल आयरन कास्टिंग के प्रमुख उपयोग हैं। यह अनुमान लगाया गया है कि क्रैंक शाप्ट, रॉकर आर्म्स, स्पेसर ब्लॉक, स्प्रिंडल, कैम शाप्ट, कनेक्टिंग रॉड जैसे ऑटोमोटिव एप्लिकेशन कुल नमनीय आयरन कास्टिंग उत्पादन का लगभग 55 प्रतिशत हिस्सा हैं।

बेस आयरन के कंपोजीशन नियंत्रण की आवश्यकताओं के कारण, एसजी आयरन के उत्पादन के लिए आवेश सामग्री को पिघलाना आम तौर पर इलेक्ट्रिक इंडक्शन मेलिंग भट्टियों में किया जाता है। वायु भट्टियां या तो प्रतिध्वनि या रोटरी प्रकार अनुपयुक्त हैं क्योंकि ऑक्सीकरण लौ उच्च कार्बन हानि की ओर ले जाती है। बेसिक लाइन्ड डायरेक्ट भट्टियां बहुत कम सल्फर सामग्री का बेस आयरन दे सकती हैं लेकिन आमतौर पर इसका उपयोग नहीं किया जाता है। अप्रत्यक्ष चाप और विद्युत प्रतिरोध भट्टियां खराब पिघलने वाली अर्थव्यवस्था के कारण व्यावसायिक रूप से व्यवहार्य नहीं हैं। एसिड लाइन्ड हॉट ब्लास्ट कपोल भी अनुपयुक्त हैं क्योंकि आवश्यक उच्च कार्बन प्रतिशत उच्च स्टील स्कैप शुल्क का उपयोग करके प्राप्त नहीं किया जा सकता है। बेसिक लाइन्ड या लाइनलेस हॉट ब्लास्ट

एसजी आयरन के उत्पादन के लिए बेसिक स्लैग प्रैक्टिस वाले कपोलों का इस्तेमाल किया जा सकता है, क्योंकि सल्फर की मात्रा को बढ़ाव देने वाले तक कम किया जा सकता है और मेल्ट में पर्याप्त उच्च कार्बन प्राप्त किया जा सकता है।

मल्टीकंपोनेंट फेरोसिलिकॉन के साथ इनोक्यूलेशन के बाद गांठदार रूप प्राप्त करने के लिए, उपयुक्त रासायनिक संरचना के पिघला हुआ कच्चा लोहा मैग्नीशियम (कभी-कभी सेरियम के साथ) के साथ इलाज किया जाता है। मैग्नीशियम उपचार के बाद, धातु में अवशिष्ट मैग्नीशियम की केवल थोड़ी मात्रा बची रहती है। उचित स्फेरोडाइज़ेशन प्राप्त करने के लिए, बेस आयरन की भौतिक और रासायनिक स्थितियों को नियंत्रित करना आवश्यक है।

बड़ी संख्या में प्रक्रियाओं और तकनीकों द्वारा ग्रेफाइट नोड्यूल्स प्राप्त किए जा सकते हैं जिन्हें मोटे तौर पर निम्नलिखित दो श्रेणियों में वर्गीकृत किया जा सकता है: (ए) प्रक्रियाएं जो मैग्नीशियम मास्टर मिश्र धातुओं का उपयोग करती हैं। (बी) प्रक्रियाएं जो शुद्ध

मैग्नीशियम का उपयोग करती हैं

मोल्डिंग और कास्टिंग अभ्यास मोल्डिंग अभ्यास ग्रे आयरन के समान

है, इस अपवाद के साथ कि गांठदार लोहे की थोड़ी अलग संकोचन विशेषताओं के लिए भर्ता दिया जाना है। गांठदार लोहे की सकल बनाने की प्रवृत्ति के कारण गेटिंग प्रणाली में कुछ संशोधन भी आवश्यक है। पैटर्न सिक्युड़न 13 मिमी प्रति मीटर है जिसमें पर्याप्त रूप से पर्लिंग मैट्रिक्स हैं और पूरी तरह से फेरिटिक संरचना के लिए एनीलिंग पर, पैटर्न संकोचन को लगभग 4 मिमी प्रति मीटर करने की सिफारिश की जाती है।

धातु की सकल बनाने की प्रवृत्ति के घातक प्रभाव का प्रतिकार करने के लिए, गेटिंग सिस्टम को मोल्ड कैविटी के आगे गेटिंग सिस्टम में स्लैग और गंदगी को बनाए रखने के लिए डिजाइन किया गया है, धातु को न्यूनतम अशांति के साथ मोल्ड में पेश किया जाता है और दर मोल्ड कैविटी में धातु के प्रवेश को नियंत्रित किया जाता है। संभव अशांति को कम करने के लिए और मोल्ड गुहा में धातु के प्रवेश की दर को नियंत्रित किया जाता है।

धातु की अशांति को कम करने के लिए, द्वारा आमतौर पर कास्टिंग के तल पर स्थित होते हैं और रनर सेवशन के नीचे से इंगेट्स लिए जाते हैं। रनर में मैल को फँसाने और कास्टिंग कैविटी में इसके प्रवेश को रोकने के लिए, रनर क्रॉस सेवशन न्यूनतम स्पू क्रॉस सेवशन का दो से चार गुना होना चाहिए।

सामान्यीकरण या एनीलिंग की लागत आमतौर पर 10 से 25 प्रतिशत होती है। कुल लागत का और इसलिए, बिना किसी ताप उपचार के प्रत्येक प्रकार या ग्रेड के तन्य लौह का उत्पादन करने का प्रयास किया जाना चाहिए। चूंकि कास्ट डिलीवरी एसजी आयरन कास्टिंग की समग्र अर्थव्यवस्था में सबसे महत्वपूर्ण बचत क्षमता प्रस्तुत करती है।

प्रश्नों की समीक्षा करें 1. ग्रे आयरन बहुत भंगुर

क्यों होता है, लेकिन गोलाकार ग्रेफाइट आयरन नहीं होता है?

2. फारंड्री के संदर्भ में तरलता क्या है? इसके मापन की एक विधि का नाम लिखिए 3. आघातवर्धनीय लोहा ग्रे कास्ट आयरन से किस प्रकार भिन्न है?

4. क्या आप स्टील कास्टिंग के साथ-साथ ग्रे के लिए समान मोल्ड सामग्री का उपयोग कर सकते हैं कच्चा लोहा

5. डक्टाइल आयरन में कौन से विशेष गुण होते हैं जबकि सफेद आयरन में होता है?
नहीं

6. ग्रे कास्ट आयरन कास्टिंग के लिए उत्पादन अभ्यास का वर्णन करें 7. निंदनीय आयरन कास्टिंग उत्पादन के लिए मोल्डिंग प्रथाएं क्या हैं?

8. एसजी आयरन कास्टिंग उत्पादन की ढलाई और ढलाई की व्याख्या करें।

3.3 स्टील कास्टिंग के लिए उत्पादन अभ्यास

3.3.1 स्टील का वर्गीकरण A. कार्बन स्टील्स - i)

निम्न कार्बन ii) मध्यम कार्बन और iii) उच्च कार्बन स्टील्स।

इस तरह के स्टील्स ने पहले उपयोगी उद्देश्य प्रदान किया था, लेकिन कई बहुमुखी अनुप्रयोगों के लिए, इन्हें मिश्र धातु स्टील्स द्वारा प्रतिस्थापित नहीं किया जाता है, जिसके लिए छोटे खंड की मोटाई की आवश्यकता होती है, इसलिए कम वजन होता है।

B. लो अलॉय स्टील्स - एलॉय सामग्री के साथ लगभग 5 प्रतिशत तक सीमित। मिश्रधातु तत्वों की प्रकृति और वांछित चरणों का उत्पादन करने के लिए उनके आपसी संबंध के आधार पर, कुछ गुणों में सुधार के उद्देश्य से मिश्र धातु तत्वों का चयन किया जाता है।

C. हाई अलॉय स्टील्स - 5 wt% से अधिक मिश्र धातु सामग्री के साथ कुछ बहुत ही उपयोगी स्टील्स हैं। (i) स्टेनलेस स्टील्स में 18-30% Cr और लगभग 10% Ni तक हो सकता है, (ii) 11-12% Mn और लगभग 1.2% C के साथ हैडफील्ड हाई मैंगनीज स्टील्स भी अलॉय स्टील्स हैं जो पहनने के प्रतिरोध गुण के लिए केवल कास्ट फॉर्म में उपयोग किए जाते हैं।

अनुप्रयोगों के दृष्टिकोण से, उच्च मिश्र धातु स्टील्स को वर्गीकृत किया जा सकता है: ए) संक्षारण प्रतिरोधी ग्रेड बी) पहनने वाले प्रतिरोधी ग्रेड और (सी) गर्मी प्रतिरोधी ग्रेड।

संक्षारण प्रतिरोधी उच्च मिश्र धातु कास्ट स्टील्स, कास्ट स्टेनलेस स्टील्स

कास्ट स्टेनलेस स्टील्स, पिछले 40 वर्षों के दौरान तकनीकी और वाणिज्यिक महत्व में तेजी से बढ़े हैं। इन स्टील्स के लिए मुख्य अनुप्रयोग सामान्य रूप से 315 डिग्री सेल्सियस से नीचे के तापमान पर जलीय या तरल-वाष्प वातावरण में जंग सेवा से जुड़े रासायनिक-प्रसंस्करण और बिजली पैदा करने वाले उपकरणों के लिए हैं। इन मिश्र धातुओं का उपयोग 650 डिग्री सेल्सियस तक के तापमान पर विशेष सेवाओं के लिए भी किया जाता है।

कास्ट स्टेनलेस स्टील्स को लौह मिश्र धातुओं के रूप में परिभाषित किया जाता है जिसमें संक्षारण प्रतिरोध के लिए न्यूनतम 12% Cr होता है। क्रोमियम वह तत्व है जो ऑक्सीकरण की स्थिति या ऑक्सीकरण ऊंचा तापमान के तहत धूंधला या प्रतिक्रिया करने के लिए प्रतिरोध प्रदान करता है। सतह पर क्रोमियम ऑक्साइड की एक निष्क्रिय बाधा फिल्म घटक को ऑक्सीकरण से बचाती है और नाइट्रिक एसिड सहित ऑक्सीकरण रसायनों के हमले से भी बचाती है। उच्च क्रोमियम सामग्री स्टेनलेस स्टील्स (26-28%) चुंबकीय हैं और संक्षारक मीडिया में अनुप्रयोगों के लिए निर्दिष्ट हैं।

अधिकांश कास्ट स्टेनलेस स्टील्स निश्चित रूप से अधिक जटिल मिश्र धातु हैं। ऑस्टेनिटिक स्टेनलेस स्टील्स की गैर-चुंबकीय किस्मों में निकेल एक आवश्यक तत्व है। निकेल की उपस्थिति स्टेनलेस स्टील की लचीलापन प्रदान करती है।

पहनने के लिए प्रतिरोधी स्टील्स ('हैडफील्ड' मैंगनीज स्टील)

कठोर कोक, अयस्क, चूना पत्थर आदि और स्कैप धातु के परिवहन के लिए इस्पात संयंत्रों में पहनने के लिए प्रतिरोधी स्टील्स का उपयोग पृथकी से चलने वाले उपकरण जैसे पहनने वाले अनुप्रयोगों में किया जाता है। पहनने के लिए प्रतिरोधी मिश्र धातु या तो मैंगनीज स्टील्स या गर्मी उपचारित कम-मिश्र धातु स्टील्स हो सकते हैं। गैर-चुंबकीय उच्च-मैंगनीज उच्च कार्बन स्टील्स को आमतौर पर हैडफील्ड स्टील्स के रूप में जाना जाता है - इसके आविष्कारक के नाम पर। आमतौर पर, % Mn लगभग 11-14% और % C लगभग 1.1-1.3% होता है।

इस स्टील का उपयोग मुख्य रूप से अयस्क की पेराई, पीसने में उपयोग किए जाने वाले उपकरणों में किया जाता है; खुदाई, खनन, उत्खनन, तेल अच्छी तरह से ड्रिलिंग, इस्पात बनाने, निर्कर्षण, और सीमेंट के निर्माण के दांत। एक सामान्य वस्तु रेलवे क्रॉसिंग में 'प्वाइंट्स' हैं जिन्हें रेल बोगियों और वैगनों के पहियों के खिलाफ जबरदस्त धर्षण का अनुभव करना पड़ता है।

Hadfield Steel का फाउंड्री नियंत्रण:

- i) भारी वर्गों के साथ कास्टिंग के लिए, कार्बन और सिलिकॉन नीचे की तरफ होना चाहिए, सिलिकॉन 0.6% से अधिक नहीं होना चाहिए। ii) सिलिका सैंड के बजाय,
- ओलिविन सैंड या क्रोमाइट सैंड का उपयोग किया जाना चाहिए या मोल्ड या सैंड प्यूजन दोष के साथ प्रतिक्रिया से बचने के लिए जिरकोन सैंड का उपयोग किया जाना चाहिए।
- iii) डालने का तापमान अनुमेय जितना कम होना चाहिए।

धीमा। पानी के जेट के नीचे तेजी से ठंडा करने की सिफारिश की जाती है।

- v) उपयोग से पहले ऐस-कास्ट घटकों के ताप उपचार के दौरान, 1000°C से ऊपर का प्रारंभिक ताप 120°C प्रति मिनट से अधिक नहीं होना चाहिए। भट्टी के गर्म होने पर कास्टिंग नहीं की जानी चाहिए, अन्यथा कास्टिंग में दरार आ सकती है।
- vi) यदि गर्मी उपचार के दौरान तापमान नियंत्रित नहीं होता है और 1300 डिग्री सेल्सियस से अधिक हो जाता है, तो अनाज की सीमाएं नरम हो सकती हैं और प्यूज हो सकती हैं। ठंडा होने पर, अनाज सीमा क्षेत्र कमजोर रहता है और इसमें दरार पड़ने की संभावना रहती है।

अनुप्रयोग: • कड़ी

मेहनत, और उच्च कठोरता और उत्कृष्ट धर्षण प्रतिरोध विकसित करने की क्षमता के कारण, हैडफ़ील्ड स्टील्स को औद्योगिक क्रशर में क्रशिंग सतह के रूप में और खनिज क्रशिंग और पीसने वाले उपकरण के लाइनर (सतह के अंदर की कठोर) के रूप में उपयोग किया जाता है।

- भारत में, इस स्टील का एक प्रमुख उपयोग क्रॉसिंग पॉइंट्स पर रेलवे ट्रैक्स में होता है; Hadfield कास्टिंग पहियों के उतार-चढ़ाव वाले भार का सामना कर सकती है क्योंकि वे बार-बार क्रॉसिंग पॉइंट्स पर रोल करते हैं।

शक्ति और कठोरता: मिश्र धातु की पसंद और गर्मी उपचार के आधार पर, 400 से 1700 एमपीए तक परम तन्य शक्ति का स्तर कास्ट कार्बन और लो-मिश्र धातु स्टील्स के साथ प्राप्त किया जा सकता है। कार्बन स्टील्स के लिए, कठोरता और शक्ति का मान काफी हद तक कार्बन और मिश्र धातु सामग्री और गर्मी उपचार द्वारा निर्धारित किया जाता है।

स्टील कास्टिंग के लिए फाउंड्री अभ्यास की विशेष विशेषताएं: हालांकि कच्चा लोहा

और स्टील कास्टिंग दोनों 'लौह' समूह से संबंधित हैं, फाउंड्री अभ्यास में कुछ प्रमुख अंतर हैं। ये अंतर मूल रूप से इस तथ्य से उत्पन्न होते हैं कि स्टील के पिघलने बिंदु और पिघलने की सीमा, मिश्र धातु स्टील्स सहित, कच्चा लोहा कास्टिंग के लिए बहुत अधिक है। i)

विशेष मेलिंग फर्नेस, जैसे 3-फेज इलेक्ट्रिक आर्क फर्नेस (ईएएफ) या इंडक्शन

भट्टी, जो उच्च तापमान उत्पन्न कर सकती है, का उपयोग किया जाता है।

- ii) चूंकि मोल्ड सामग्री को उच्च तापमान का सामना करना पड़ता है, इसलिए रेत का चयन करने के लिए विशेष ध्यान रखा जाता है, जो आवश्यक रूप से कास्ट आयरन की तुलना में उच्च 'अवर्तकता' (उच्च संलग्न रेज, और उच्च तापमान का सामना करने की क्षमता) के साथ होता है। पैटर्न के चारों ओर, उच्च गुणवत्ता वाली रेत का उपयोग किया जाता है, मोल्ड बॉक्स को भरने के लिए सामान्य गुणवत्ता 'बैकिंग' रेत द्वारा समर्थित होता है।

iii) फिर से, उच्च डालने वाले तापमान के कारण, पिघल में अधिक हाइड्रोजन और नाइट्रोजन के घुलने की संभावना होती है। इसके अलावा, भौतिकी में गैस कानूनों के अनुसार, मोल्ड में गैसें (नमी से, मोल्ड या कोर कोटिंग्स से, कोर बनाने वाले कार्बनिक यौगिकों आदि से) बड़ी मात्रा में फैलती हैं। नतीजतन, मोल्ड और कोर की पारगम्यता की महत्वपूर्ण आवश्यकता है। इसलिए नमी का स्तर अधिक प्रतिबंधित और नियंत्रित है।

iv) अलॉय स्टील्स के लिए, महंगा जिरकॉन सैंड या ओलिविन सैंड , जो दो बिंदुओं पर सिलिका सैंड से बेहतर हैं (i) उनके पास सिलिका सैंड की तुलना में उच्च गलनांक (उच्च अपवर्तनीयता) है, और (ii) सिलिका सैंड लगभग 800 डिग्री सेल्सियस पर कुछ विस्तार से गुजरती है, लेकिन ये जिरकॉन सैंड या ओलिविन सैंड विस्तारित नहीं होते हैं और उच्च तापमान पर भी स्थिर रहते हैं।

v) सभी स्टील कास्टिंग को हीट ट्रीट किया जाता है और एलॉय स्टील्स को आमतौर पर मल्टी स्टेप हीट ट्रीटमेंट जैसे सॉल्यूशनिंग, कर्वेंचिंग और टेम्परिंग द्वारा ट्रीट किया जाता है।

इस प्रकार, लोहे की ढलाई की तुलना में स्टील की ढलाई बहुत महंगी होती है।

3.3.2 स्टील कास्टिंग की कास्टेबिलिटी

गेटिंग और राइजरिंग के सामान्य सिद्धांत स्टील कास्टिंग के लिए भी लागू होते हैं। यह ध्यान दिया जाना चाहिए कि कास्टिंग की उचित फीडिंग • रनर, गेट और राइजर के डिजाइन • इंगेट और राइजर के उचित स्थान • मेल्ट के तापमान और तरलता • कास्टिंग के संकोचन पर निर्भर करती है

मोल्ड को भरने के लिए पिघलने की क्षमता - बड़ा या छोटा, सरल या जटिल - कई कारकों पर निर्भर करता है:

a) तरलता - स्टील मेल्ट में मध्यम तरलता होती है और तापमान के साथ तरलता तेजी से घटती है। अलॉय स्टील्स में प्लेन स्टील्स की तुलना में कम तरलता होती है, उच्च-सीआर स्टील्स में अन्य स्टील्स की तुलना में कम तरलता होती है। कार्बन का स्तर जितना अधिक होगा, गलनांक उतना ही कम होगा और तरलता उतनी ही अधिक होगी। बी) संकोचन - चूंकि सामान्य रूप से स्टील कास्टिंग का वॉल्यूम सिकुड़न महत्वपूर्ण है, पर्याप्ति रिसर वॉल्यूम और उचित राइजर स्थान महत्वपूर्ण है।

मोल्डिंग के कारण स्टील कास्टिंग के लिए सामान्य दोष: गर्म फाड़ के अलावा, स्टील कास्टिंग के लिए विशिष्ट अन्य सामान्य कास्टिंग दोष हैं:

ए) धातु का प्रवेश और जलना: जब स्टील पिघला हुआ मोल्ड या कोर में कुछ दूरी तक प्रवेश करता है, तो कास्टिंग पर रेत की एक पतली परत कठोर हो जाती है। उच्च डालने का तापमान, धारा की उच्च गति, मोटे रेत के दाने का आकार, ऑक्साइड की उपस्थिति और पिघल में स्लैग समावेशन जैसे कारकों का संयोजन इस दोष को बढ़ावा देने वाले कारक हैं। अच्छी गुणवत्ता वाली मोल्ड कोटिंग, जिरकॉन रेत की एक सामना करने वाली परत इस दोष को रोक सकती है। बी) ढालना क्षरण, रेत की गिरावट: इन दोषों के कारण उच्च तापमान, कम दूरी पर मोल्ड दीवार का सामना करने वाले इंगेट के साथ अनुचित गेट डिजाइन, और अपर्याप्त रैमिंग के साथ अनुचित मोल्ड ताकत है। जब धातु की धारा का संवेग साँचे की दीवार से कुछ रेत को हटाता है, तो उस क्षेत्र में अतिरिक्त धातु होगी। इसके अलावा, हटाई गई रेत किसी अन्य स्थान पर सतह पर रेत संलयन के रूप में एक और दोष पैदा कर सकती है।

भट्टी	हीटिंग का तरीका ग्रेफाइट
इलेक्ट्रिक आर्क फर्नेस या ईएएफ, (तीन चरण)	इलेक्ट्रोड और मेटल चार्ज के बीच इलेक्ट्रिक आर्क गर्मी पैदा करता है। गर्मी मुख्य रूप से रेडिएशन इंडक्टिव हीटिंग द्वारा कॉइल को लाइनिंग में और क्रूसिबल में मेटल चार्ज द्वारा स्थानांतरित किया जाता है
प्रेरण भट्टी (कोरलेस) - आमतौर पर मध्यम आवृत्ति	

3.3.3 स्टील्स की ढलाई की विशेष विशेषताएँ स्टील्स की ढलाई और ढलाई में भौतिक और धातुकर्मीय विशेषताओं पर विशेष ध्यान देने की आवश्यकता है, जिनका विवरण नीचे दिया गया है:

a. कास्ट आयरन की तुलना में स्टील्स के उच्च गलनांक को देखते हुए, उच्च पोरिंग तापमान शामिल होता है। इसके लिए अधिक अपवर्तकता की रेत की आवश्यकता होती है जैसे कि उच्च सिलिका रेत दुर्दम्य मिट्टी के साथ बंधी होती है।

द्वितीय। पिघलने वाले तापमान से जमने के तापमान तक ठंडा होने पर पिघला हुआ स्टील लगभग 1.6 प्रतिशत सिकुड़ जाता है। प्रति 1000 डिग्री सेल्सियस, तो यह ठंड के दौरान 3 प्रतिशत के ठोसकरण संकुचन और अंत में 7.2 प्रतिशत के एक और संकुचन से गुजरता है। जब ठोस धातु कमरे के तापमान तक ठंडी हो जाती है। इसलिए जब स्टील्स कास्टिंग करते हैं, तो संकोचन गुहाओं से बचने के लिए वॉल्यूम में कमी की भरपाई के लिए राइजर से पिघला हुआ धातु की पर्याप्त आपूर्ति प्रदान करना महत्वपूर्ण होता है। कच्चा लोहा के मामले में अपेक्षाकृत कम ठोसकरण संकोचन के कारण यह कुछ कम महत्वपूर्ण है।

तृतीय। कार्बन को घोलने के लिए पिघले हुए स्टील की प्रवृत्ति के कारण मोल्ड के चेहरों पर कोई कार्बोनेस सामग्री या वॉश का उपयोग नहीं किया जा सकता है। iv. स्टील कास्टिंग के डिजाइन को कास्टिंग के प्रगतिशील ठोसकरण और पर्याप्त फींडिंग को

सुनिश्चित करना चाहिए। इस तरह के दिशात्मक ठोसकरण में, धातु राइजर से सबसे दूर के स्थानों पर जमना शुरू कर देता है और उत्तरोत्तर रिसर की ओर बढ़ता है, बाद वाला सॉलिडिटी के लिए अंतिम होता है। ढलाई की दीवारें यथासंभव मोटाई में समान होनी चाहिए और मोटाई में अचानक भिन्नता नहीं होनी चाहिए क्योंकि दीवारों के जंक्शन पर धातु का बड़ा संचय अवांछनीय है।

v. मोल्ड के विभिन्न हिस्सों में अलग-अलग थर्मल गुणों वाले मोल्ड सामग्रियों का उपयोग करके बाहरी या आंतरिक प्रकार के ठंड के उपयोग से दिशात्मक ठोसकरण भी प्राप्त किया जा सकता है, जिससे गर्मी के नुकसान की दर में बांधित परिवर्तन सुनिश्चित होता है और अनुकूल तापमान स्थापित होता है। धातु में ग्रेडिएंट्स और मोल्ड में एक्सोथर्मिक कंपाउंड का उपयोग डिफरेंशियल कूलिंग के लिए होता है। vi. साउंड कास्टिंग का उत्पादन करने के लिए, मोल्ड में डालने से पहले पिघले हुए स्टील को मोटे तौर पर डीऑक्सीडाइज़ किया जाना चाहिए अन्यथा घुलित ऑक्सीजन से करछुल में उबाल आएगा और इसके परिणामस्वरूप ब्लॉ होल, गैस सरंग्रहता और स्पंजीनेस जैसे दोष होंगे। सातवीं। उच्च संकोचन और पिघले हुए स्टील द्वारा

रेत में गहरी पैठ के कारण कच्चा लोहा और अलौह कास्टिंग की तुलना में स्टील कास्टिंग में बड़ा मशीनिंग भत्ता होना चाहिए।

आठवीं। पिघले हुए स्टील की धारा द्वारा मोल्ड की दीवारों के क्षरण को रोकने के लिए, यह आवश्यक है कि आयरन कास्टिंग के लिए मोल्ड्स की तुलना में स्टील कास्टिंग के लिए मोल्ड्स को अधिक मजबूती से कॉम्पैक्ट किया जाना चाहिए।

ix. स्टील का उच्च संकोचन भी कास्टिंग में पर्याप्त तनाव और दरारें पैदा कर सकता है, यह विशेष रूप से जटिल आकार की कास्टिंग के मामले में होता है। गैर-समान संकोचन के कारण दरारों के गठन को समाप्त करने के लिए, मोल्डिंग रेत में अच्छी विकृति होनी चाहिए।

एक्स। कास्टिंग पसलियां जो बाद में मशीनिंग में हटा दी जाती हैं, गर्म दरारों के गठन को समाप्त करने में भी सहायक होती हैं। इन पसलियों की मोटाई ढलाई की दीवारों की मोटाई के 10-20 प्रतिशत तक पहुँच जाती है।

3.3.4 पिघलने का अभ्यास

विभिन्न आकार और अनुभाग मोटाई वाले कास्टिंग के उत्पादन के लिए, पिघला हुआ स्टील की बेहतर तरलता प्राप्त करने के लिए उच्च टैपिंग तापमान का उपयोग किया जाता है। रोलिंग के लिए इस्पात पिंड के उत्पादन के लिए, आवश्यकता इतनी महत्वपूर्ण नहीं है क्योंकि ढालना भरना आसान है। एक फाउंड्री में स्टील बनाने की बुनियादी विशेषताएं, जिसमें इस्तेमाल की जाने वाली पिघलने वाली भट्टी शामिल है, सिवाय इसके कि कास्टिंग के उत्पादन के लिए, पिघलने वाली भट्टीयां आकार में छोटी होती हैं। एक और मुख्य अंतर यह है कि स्टील सिल्लियां रिमिंग, सेमी-किल्ड या किल्ड स्टील्स के रूप में बनाई जा सकती हैं, जबकि फाउंड्री उत्पादों के लिए केवल पूरी तरह से मृत (पूरी तरह से डीऑक्सीडाइज्ड) स्टील का उपयोग किया जाता है।

आजकल अधिकांश स्टील फाउंड्री बेहतर धातुकर्म नियंत्रण के कारण या तो इलेक्ट्रिक आर्क या इलेक्ट्रिक इंडक्शन प्रकार की भट्टीयों का उपयोग करती हैं, जिसके परिणामस्वरूप बेहतर गुणों के साथ क्लीनर स्टील होता है। विशेष रूप से अलॉय स्टील कास्टिंग के उत्पादन के लिए स्टील कास्टिंग के विभिन्न ग्रेड में कड़े विनिर्देशों की आवश्यकता ने इलेक्ट्रिक भट्टीयों के उपयोग को प्रोत्साहित किया है। इलेक्ट्रिक आर्क भट्टीयों में, पिघलने वाले स्टॉक के रूप में निम्न ग्रेड स्कैप का उपयोग करते हुए भी कम सल्फर और फास्फोरस सामग्री प्राप्त करने के लिए धातु को परिष्कृत करना संभव है। इलेक्ट्रिक इंडक्शन भट्टीयों में, आम तौर पर अधिक शोधन का प्रयास किया जाता है क्योंकि स्नान की सरगर्मी किया धातु पर स्लैग कवर को बनाए रखना मुश्किल बना देती है। पिघलने वाले स्टॉक में चयनित ग्रेड पेडिग्री स्कैप होते हैं। इंडक्शन फर्नेस में ऑपरेशन में लचीलेपन के फायदे हैं और विशेष रूप से कम कार्बन स्टील्स के उत्पादन के लिए उपयुक्त है क्योंकि कोई कार्बन पिक अप नहीं होता है जैसा कि इलेक्ट्रोड से इलेक्ट्रिक आर्क फर्नेस में हो सकता है। छोटे मिश्र धातु स्टील कास्टिंग और विशेष स्टील कास्टिंग आमतौर पर इंडक्शन मेल्टिंग का उपयोग करके उत्पादित किए जाते हैं।

अन्य पिघलने वाली इकाइयाँ जैसे कि खुली चूल्हा भट्टी और अन्य प्रक्रियाएँ जिनमें ऑक्सीजन स्टील बनाने का उपयोग शामिल है, तुलनात्मक रूप से स्टील कास्टिंग के उत्पादन के लिए उनकी बड़ी उत्पादन क्षमता के कारण लोकप्रिय नहीं हैं। स्टील में कम हाइड्रोजन सामग्री सुनिश्चित करने के साथ-साथ गैर-धातिक समावेशन को न्यूनतम तक कम करने के लिए, कड़े सेवा आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए विशेष प्रयोजन कास्टिंग बनाने के लिए पिघला हुआ स्टील के वैक्यूम degassing का उपयोग किया जा सकता है।

3.3.5 मोल्डिंग अभ्यास (i) ग्रीन सैंड मोल्डिंग बहुमुखी

प्रतिभा और अनुकूल अर्थशास्त्र के कारण, अन्य

तरीकों की तुलना में ग्रीन सैंड मोल्डिंग में छोटे स्टील कास्टिंग का उत्पादन किया जाता है। उच्च डालने वाले तापमान के कारण, स्टील के लिए मोल्ड मिश्रण में केवल सिंथेटिक रेत का उपयोग किया जाता है और इस्तेमाल की जाने वाली बाइंडर आमतौर पर बैंटोनाइट तक ही सीमित होती है। सिलिका आटा, जिरकॉन आटा, या क्रोमाइट आटा से युक्त एक दुर्दम्य प्रकार के मोल्ड कोटिंग्स का उपयोग चिकनी सतहों सहित कास्टिंग पर बेहतर फिनिश प्राप्त करने के लिए किया जाता है, स्कैबिंग और बकलिंग में कमी और कम धातु पैठ।

(ii) ड्राई सैंड मोल्डिंग

सूखी रेत मोल्डिंग का उपयोग आमतौर पर 1 टन से लेकर 100 टन से अधिक वजन वाली बड़ी स्टील कास्टिंग के उत्पादन के लिए किया जाता है क्योंकि बड़ी कास्टिंग के लिए हरी रेत के सांचों पर इसकी श्रेष्ठता होती है। सूखी रेत के सांचे में मजबूत होते हैं, करीब आयामी सहनशीलता की अनुमति देते हैं और अधिक हैंडलिंग का सामना करते हैं। यह विशेष रूप से महत्वपूर्ण है जब कोर सेटिंग में 3-4 दिन लग सकते हैं। सूखी रेत के सांचे हरे रेत के सांचों के समान होते हैं, सिवाय इसके कि सिलिका का आटा आम तौर पर मोल्ड के बढ़े हुए घनत्व के लिए जोड़ा जाता है और मिश्रण में एक थर्मोसेटिंग राल भी शामिल किया जा सकता है। मोल्डिंग आमतौर पर सैंड स्लिंगर के साथ किया जाता है और मोल्ड वॉश के साथ कोटिंग के बाद, मोल्ड के आकार के आधार पर 10-40 घंटे के लिए 320-360 डिग्री सेल्सियस पर सुखाया जाता है।

बहुत बड़ी कास्टिंग के लिए जिसे फ्लास्क में समायोजित नहीं किया जा सकता है या अत्यधिक भारी सेवक्षन कास्टिंग जो उच्च फेरोस्टैटिक दबाव के कारण फ्लास्क से बाहर हो सकती है, आमतौर पर पिट मोल्डिंग द्वारा निर्मित होती है जो शुष्क रेत मोल्डिंग का एक प्रकार है।

(iii) शेल मोल्ड शेल

मोल्डिंग का उपयोग 6 मिमी से 50 मिमी की सीमा में कार्बन या कम मिश्र धातु स्टील्स में कास्टिंग के उत्पादन के लिए किया जाता है और इसका वजन लगभग 150 किलोग्राम तक होता है। जटिल आकार बनाने के लिए निवेश कास्टिंग का उपयोग विभिन्न रचनाओं के स्टील्स के लिए किया जाता है, आमतौर पर 5 किलो से अधिक नहीं होता है। अच्छी आयामी सटीकता और चिकनी सतहों के लाभ के कारण, सिरेमिक मोल्डिंग विशेष रूप से उपयोगी साबित हुई है, उपकरण को आकार देने के लिए जटिल आकार बनाने के लिए उपयोगी है, क्योंकि प्लास्टर के विनाश के कारण स्टील को प्लास्टर मोल्ड्स में नहीं डाला जा सकता है। स्टील का उच्च डालने का कार्य तापमान।

1630 डिग्री सेल्सियस तक तरल स्टील तापमान का सामना करने की क्षमता के कारण स्टील फाउंड्री में कोर बनाने के लिए महीन दाने वाली सिलिका, जिरकोन, क्रोमाइट या ओलिविन रेत का उपयोग किया जाता है, कोर का उत्पादन तेल बंधन, राल बंधन, कार्बन डाइऑक्साइड प्रक्रिया, या द्वारा किया जा सकता है रासायनिक रूप से सेटिंग कोर बाइंडर्स का उपयोग करना। ऑयल बॉन्ड या रेजिन बॉन्ड कोर को मोल्डिंग से कम से कम 3 दिन पहले उत्पादन के लिए शेड्यूल की आवश्यकता होती है। कार्बन डाइऑक्साइड प्रक्रिया कोर के लिए लीड समय मोल्ड उत्पादन से केवल 2-4 घंटे पहले सभी कोर बनाने के तरीकों में सबसे कम है। सीओ2 प्रक्रिया के लिए 0.020 और पके हुए तेल रेत कोर के लिए ± 0.031 की तुलना में शेल कोर में सर्वश्रेष्ठ आयामी सहनशीलता (± 0.008 सेमी/सेमी) है। अन्य बाइंडर्स के साथ बंधे हुए कोर की तुलना में शेल कोर का एक अन्य लाभ बेहतर ढहने की क्षमता है क्योंकि शेल कोर द्वारा स्टील के ठोसकरण संकुचन के लिए थोड़ा प्रतिरोध पेश किया जाता है।

इस प्रकार, पतली दीवार वाली कास्टिंग के उत्पादन के लिए जहां कोर प्रतिबंध एक समस्या है, शेल कोर आमतौर पर कार्यरत होते हैं। शेल कोर के साथ, अन्य प्रकार के कोर की तुलना में कास्टिंग सेवक्षन को 4 मिमी जितना पतला बनाना संभव है, जहां सामान्य न्यूनतम कास्टिंग सेवक्षन 6.5 मिमी है। अन्य सैंड कोर की तुलना में शेल कोर भी काफी बेहतर कास्टिंग सतह चिकनाई प्रदान करते हैं। शेल कोर आमतौर पर कम कार्बन स्टील कास्टिंग (<0.15 पीसीटी सी) के उत्पादन से बचा जाता है क्योंकि कार्बन राल से सतह पर उठाता है जब तक कि मशीनिंग द्वारा कोर सतह को हटाया नहीं जाता है।

मध्यम और बड़े कोर के उत्पादन के लिए रासायनिक रूप से सेटिंग कोर बाइंडर्स का उपयोग किया जाता है क्योंकि कोर रीइनफोर्समेंट की आवश्यकता बहुत कम हो जाती है और इन दोनों बाइंडर सिस्टमों को किसी रैमिंग की आवश्यकता नहीं होती है। हालांकि कोर के क्रॉस सेवक्षनल क्षेत्र और इस्तेमाल की गई बाइंडर प्रणाली के आधार पर कोर को 1 घंटे से 8 घंटे में कोर बॉक्स से हटाया जा सकता है, मध्यम और बड़े कोर के लिए कोर फिनिशिंग ऑपरेशंस को मोल्डिंग से पहले 2-3 दिनों के न्यूनतम लीड समय की आवश्यकता होती है।

3.3.6 डालने का अभ्यास स्टील कास्टिंग की

उचित गुणवत्ता के लिए इष्टम डालने का तापमान बहुत महत्वपूर्ण है और पिघला हुआ स्टील आमतौर पर 1450 से 1550 डिग्री सेल्सियस के तापमान पर करछुल से सांचों में भरा जाता है। सांचे में डालने के लिए उपयोग की जाने वाली करछुल में ढलाई के आकार और अन्य बातों के आधार पर तली से डाली गई करछी, चाय के बर्टन की करछुल और लिप पोर करछी शामिल हैं। बड़ी कास्टिंग के उत्पादन के लिए, नीचे डालना प्रसंद किया जाता है क्योंकि पिघले हुए स्टील की धारा को एक बड़े करछुल को छानकर नियंत्रित करना मुश्किल होता है।

नीचे से डालने से गैर-धात्विक कणों जैसे लैडल लाइनिंग के टुकड़े, स्लैग आदि, लैडल के शीर्ष के करीब होने का खतरा भी बहुत कम हो जाता है, जिससे मोल्ड में कीनर धातु पहुंच जाती है। हालांकि, छोटे रेत के सांचों में डालने के लिए आमतौर पर नीचे की ओर लहू अनुपयुक्त होते हैं। पिघले हुए स्टील को प्रेशर हेड की वजह से बहुत तेजी से डिलीवर किया जाता है और रेत का सांचा इतना मजबूत नहीं होता कि पिघली हुई धारा के प्रभाव को झोल सके। साथ ही स्टॉपर के बार-बार खुलने और बंद होने से लैडल लीक हो जाता है।

विभिन्न आकारों में टी पॉट लैडल्स कास्टिंग आकारों की पूरी श्रृंखला को कवर करते हैं जिसके लिए नीचे डाला गया लैडल अनुपयुक्त है। चूंकि धातु सीढ़ी के नीचे से टोटी और होठ के ऊपर बहती है, यह धातुमल से मुक्त होती है और अपवर्तक नष्ट हो जाती है। लिप पोर्ड लैडल आमतौर पर स्टील कास्टिंग डालने के लिए लोकप्रिय नहीं होते हैं क्योंकि गर्म धातु को लैडल के नीचे से नहीं लिया जाता है, जिससे रासायनिक संरचनाओं में अमानवीयता के जोखिम में काफी वृद्धि होती है, साथ ही स्लैग और अन्य बाहरी पदार्थों से गैर-धात्विक समावेशन की बहुतायत भी होती है जो अनियंत्रित बहती है।

भट्टी से स्टील निकालने से पहले लैडल लाइनिंग को 800 - 1050 डिग्री सेल्सियस पर तेल से चलने वाले या गैस से चलने वाले बर्नर का उपयोग करके पहले से गरम करना आवश्यक है। जब पिघला हुआ स्टील संपर्क में आता है तो यह अस्तर को थर्मल शॉक कम कर देता है, जिससे लैडल लाइनिंग का जीवन बढ़ जाता है।

प्रीहीटिंग भी पिघले हुए स्टील के तेजी से जमने के कारण खोपड़ी के गठन को कम करता है, विशेष रूप से कम कार्बन स्टील्स की ढलाई के साथ। लैडल की क्षमता के आधार पर लैडल को फायरब्रिक या मोनोलिथिक लाइनिंग से लाइन किया जाता है। मोनोलिथिक लाइनिंग आमतौर पर 400 किलो क्षमता से कम क्षमता वाली छोटी लैडल के लिए उपयोग की जाती है, जो लाइनिंग के क्षरण को रोकने के लिए होती है, जो इसके जीवन को कम करती है और स्टील में गंदगी की भी बढ़ाती है, इसके रखरखाव के साथ-साथ उपयोग की जाने वाली रफ़ेक्टरी सामग्री की गुणवत्ता पर उचित ध्यान देना आवश्यक है।

आदर्श रूप से इष्टम डालने का समय पिघला हुआ स्टील के तापमान, इसकी ठोसता विशेषताओं, गर्मी हस्तांतरण विशेषताओं और मोल्ड की थर्मल स्थिरता के साथ-साथ कास्टिंग के आकार, आकार और द्रव्यमान को ध्यान में रखते हुए स्थापित किया जाना चाहिए। व्यावहारिक विचार से, हालांकि, डालने का समय पर नियंत्रण मुश्किल है क्योंकि आम तौर पर एक करछुल से कई अलग-अलग कास्टिंग डालना आवश्यक होता है। गेटिंग सिस्टम के उपयुक्त डिजाइन द्वारा पिघला हुआ स्टील मोल्ड गुहा में प्रवेश करने की गति को नियंत्रित करने का प्रयास किया जाता है। स्टील कास्टिंग के लिए गेटिंग सिस्टम और राइजर के डिजाइन में कम तरलता, बड़ी मात्रा में संकोचन, गर्म दरारें बनाने की प्रवृत्ति और गैसों के अवशोषण को देखते हुए विशेष देखभाल की आवश्यकता होती है। स्टील कास्टिंग के गेटिंग के नियमों में निम्नलिखित शामिल हैं:

मैं। सांचे को बेहतर तरीके से भरने के लिए फाटकों की लंबाई यथासंभव छोटी होनी चाहिए। आमतौर पर गोल फाटकों और धावकों को वर्गाकार क्रॉस-सेक्शन के लिए प्रसंद किया जाता है क्योंकि पूर्व में सतह का घर्षण कम होता है और प्रति यूनिट समय में अधिक धातु प्रवाहित होती है।

द्वितीय। मोल्ड डालने के दौरान, हवा और गैसों को मोल्ड से बाहर करने के लिए गेट को पूरी तरह से धातु से भरा जाना चाहिए जो धातु में भंग हो सकता है या कास्टिंग में गुहा बना सकता है।

तृतीय। जब भी संभव हो, गेट्स को मुख्य कास्टिंग पैटर्न का एक हिस्सा बनाना चाहिए क्योंकि ये कटे हुए गेट्स की तुलना में कटाव के लिए कम संवेदनशील होते हैं। iv. दिशात्मक ठोसकरण को बढ़ावा देने के लिए, धातु को उन जगहों पर मोल्ड गुहा में प्रवेश करना चाहिए जो अंतिम रूप से जमते हैं। गर्म स्थानों को कम करने के लिए धातु को मोल्ड कैविटी में अधिक से अधिक बिंदुओं पर प्रवेश करना चाहिए।

v। जमने के दौरान किसी स्थान को कास्टिंग से बाहर निकालने की संभावना को समाप्त करने के लिए, यह आवश्यक है कि गेट का क्रॉस सेवशनल क्षेत्र उनके जंवशन पर कास्टिंग से छोटा होना चाहिए। vi. कास्ट आयरन के विपरीत स्टील डालने के लिए गेटिंग सिस्टम कास्टिंग में सिकुड़न की भरपाई के लिए फीड मेटल की आपूर्ति के लिए बड़े राइजर स्थापित करने की मांग करता है। गेटिंग सिस्टम और राइजर का द्रव्यमान 25-50 प्रतिशत हो सकता है। कास्टिंग का। गेट और राइजर के लिए आवश्यक राशि को उचित डिजाइन द्वारा कम करने का महत्व काफी स्पष्ट है।

सातवीं। स्टील डालने के लिए एक प्रभावी गेटिंग सिस्टम अत्यधिक अशांति के बिना मोल्ड को जितनी जल्दी हो सके भरने के लिए प्रदान करना चाहिए। यदि धातु आवश्यक समर्थन प्रदान करने के लिए तेजी से नहीं उठती है, तो पिघला हुआ धातु की विकीर्ण गर्मी के कारण मोल्डिंग रेत में बाइंडर के विनाश के कारण ढालना गिर सकता है।

आठवीं। चूहे की पूँछ विकसित करने के लिए बड़ी सपाट सतहों की प्रवृत्ति को देखते हुए, मोल्ड का गेटेड अंत कम होना चाहिए ताकि धातु थोड़ा सा झुका हुआ हो। वही गुहा की पतली दीवारों पर भी लागू होता है। प्रकाश खंडों के लिए उच्च पोरिंग दरों का उपयोग करना एक आम बात है।

3.3.7 राइजिंग प्रैक्टिस

उच्च संकोचन को ध्यान में रखते हुए, स्टील कास्टिंग का उदय विशेष ध्यान देने योग्य है जैसा कि नीचे दिया गया है:

मैं। रेजर को आमतौर पर कास्टिंग के मोटे हिस्से पर रखा जाता है। कास्टिंग का एक मोटा भाग पतले वर्गों को खिलाने के लिए एक जलाशय के रूप में कार्य करता है जो पहले जम जाता है और मोटे वर्गों को राइजर द्वारा खिलाया जाता है। क्योंकि राइजर से फीडिंग गुरुत्वाकर्षण पर निर्भर करता है, वे आमतौर पर मोल्ड के शीर्ष पर स्थित होते हैं। इस तरह के खुले राइजर गैर-धातु समावेशन के लिए संग्राहक के रूप में भी काम करते हैं जो सिकुड़न की भरपाई के लिए कास्टिंग को खिलाने के अलावा सतह तक तैरते हैं। द्वितीय। अधिकांश राइजर आकार में बेलनाकार होते हैं जिनकी ऊंचाई लगभग उनके व्यास के बराबर होती है; यह कॉन्फ़िगरेशन सतह क्षेत्र से आयतन अनुपात के कारण स्टील के जमने में देरी करता है।

तृतीय। रिसर में धातु को तरल स्थिति में बनाए रखने के लिए मुख्य रूप से थर्मिट फॉर्मूलेशन वाले एंटीपाइपिंग कंपाउंड से बने एक्सोथर्मिक स्लीव का उपयोग किया जाता है। हालांकि, बड़ी कास्टिंग के लिए, इस तरह के एक्जोथर्मिक स्लीव का उपयोग अप्रभावी होता है क्योंकि रिजर कास्टिंग को बंद करने से पहले स्लीव जल जाती है। iv. जहां खुले राइजर के उपयोग से धातु, ब्लाइंड की बड़ी आवश्यकता हो सकती है।

रेजर का उपयोग किया जा सकता है।

समीक्षा प्रश्न: 1. स्टेनलेस स्टील को

- स्टेनलेस बनाने के लिए मुख्य मिश्र धातु तत्व क्या है?
2. स्टेनलेस स्टील में निकल की क्या भूमिका है?
 3. स्टील के वर्गीकरण की सूची बनाएं।
 4. स्टील कास्टिंग की कास्टेबिलिटी पर शोर नोट्स लिखें।
 5. स्टील कास्टिंग के पिघलने और ढालने के तरीके का वर्णन करें।
 6. क्या आप स्टील कास्टिंग के साथ-साथ ग्रे के लिए समान मोल्ड सामग्री का उपयोग कर सकते हैं कच्चा लोहा?
 7. स्टील उत्पादन के पोर्लिंग और रिसरिंग अभ्यास पर चर्चा करें।

3.4 अलौह कास्टिंग के लिए उत्पादन अभ्यास

लोहा और इस्पात को छोड़कर सभी धातुएँ अलौह होती हैं। हालांकि इस अध्याय में, चर्चा निम्नलिखित अलौह धातुओं - तांबा, जस्ता, एल्यूमीनियम और मैग्नीशियम पर आधारित कुछ सामान्य कास्टिंग मिश्र धातुओं तक ही सीमित रहेगी।

अलौह धातुएँ भौतिक और रासायनिक गुणों में व्यापक रूप से भिन्न होती हैं। लेकिन उनके लिए एक महत्वपूर्ण संपत्ति आम है - उनमें से प्रत्येक अन्य अलौह धातु के साथ कई ठोस समाधान बना सकता है, जो गुणों के विभिन्न सेटों के साथ मिश्र धातुओं की एक श्रृंखला बनाता है।

कास्ट नॉन-फेरस कास्ट मेटल्स के परिवार में कई सदस्य होते हैं, जिनमें गुणों की एक विस्तृत श्रृंखला होती है। फाउंड्री विशेषताओं, यानी पिघलने, डालना आदि, पर निर्भर करता है • पिघलने बिंदु, घनत्व, परमाणु भार के विशिष्ट भौतिक गुण • रासायनिक प्रकृति, ऑक्सीजन के लिए आत्मीयता, प्रतिक्रियाशीलता, गैसों

को भंग करने की प्रवृत्ति जैसे

एच 2 , एन 2

• धातुकर्म प्रकृति- अन्य धातु तत्वों के साथ मिश्रधातु की प्रवृत्ति

सारणी 3.4 कुछ अलौह धातुओं के भौतिक गुण

धातु और प्रतीक	घनत्व (जी / सेमी 3)	पिघलने का तापमान। (डिग्री सेल्सियस)	परमाणु संख्या (वजन) 12	विशिष्ट गुण
मैग्नीशियम, मिलीग्राम	1.74	651	(24)	हल्का वजन, अच्छा उच्च तापमान यांत्रिक शक्ति 13 (27) उच्च शक्ति-से वजन अनुपात।
एल्यूमीनियम, अल 2.7		663	ऑक्सीकरण का प्रतिरोध	
टाइटेनियम, टीआई	4.50	1668	22(47.9) उक्त शक्ति-से-वजन अनुपात, थकान शक्ति और संक्षारण प्रतिरोध; उच्च गलनांक	

जिंक, Zn	7.1	419	30 (65.38)	अच्छी कठोरता, मध्यम यांत्रिक शक्ति, कम संक्षारण प्रतिरोध - गैलवनाइंजिंग में उपयोग किया जाता है
कॉपर, क्यू	8.94	1083	29 (63.54)	अच्छा तापीय और विद्युत चालकता, उत्कृष्ट पहनने और संक्षारण प्रतिरोध

3.4.1 अलौह धातुओं के गुण और विशेषताएं

कास्टिंग के लिए प्रासंगिक: • स्टील की तुलना में,

पिघलने के बिंदु कम होते हैं। इसका मतलब यह है कि छोटी फाउंड्री विद्युत प्रतिरोध भट्टियों को नियोजित कर सकती हैं जो स्वच्छ हैं, लगभग प्रदूषण मुक्त हैं और धातु का नुकसान कम है।

- लोहे या स्टील की तुलना में, अल और एमजी और उनके मिश्र धातुओं का घनत्व बहुत कम होता है, लेकिन अलौह मिश्र धातुओं में मिश्रधातु तत्वों के घनत्व में व्यापक भिन्नता हो सकती है

- अधिकांश गैर-लौह मिश्र धातुओं (अल-सी मिश्र धातुओं को छोड़कर) की तरलता कच्चा लोहा और स्टील्स की तुलना में कम है दूसरे शब्दों में, कास्टेबिलिटी अच्छी नहीं है • वॉल्यूम सिकुड़न

महत्वपूर्ण है - स्टील के समान, लेकिन मेल्ट के कम घनत्व के कारण राइजर कम प्रभावी होते हैं

- ये धातुएं बहुत कम हवा के संपर्क में आने पर भी जल्दी से ऑक्साइड की एक फिल्म बना लेती हैं। मैल के रूप में जानी जाने वाली यह फिल्म मोल्ड में प्रवाह को बाधित करती है और कई सतह दोष उत्पन्न करती है। मैल के अलावा, 'इन्क्लूजन' (गैर-धात्विक अशुद्धियाँ) बनाने की प्रवृत्ति भी अधिक होती है। • ये धातुएं नम हवा से, नम आग रोक से, ईंधन गैसों आदि से हाइड्रोजन गैस को अवशोषित करती हैं। हाइड्रोजन को कम करने के लिए उचित degassing विधियों की

आवश्यकता होती है, अन्यथा हाइड्रोजन के कारण विशिष्ट पिन-होल दोष कास्टिंग की अस्वीकृति का कारण बन सकते हैं।

- पिघलने वाले पीतल (Cu-Zn) में सफेद वाष्प के रूप में जिंक की कुछ हानि होती है क्योंकि जिंक का वर्थनांक कम (910°C) होता है - इसे जिंक फ्लैयरिंग के रूप में जाना जाता है। इसलिए अतिरिक्त जिंक मिलाया जाना है।

- कई अलौह मिश्र धातुएं तापमान की एक लंबी श्रृंखला में जम जाती हैं। इसलिए खिला रहा है माटे वर्गों को विशेष ध्यान देने की आवश्यकता होती है।

- अलौह पिघला हवा के ऑक्सीजन के साथ प्रतिक्रिया करता है और इसमें ऑक्साइड, सल्फाइड आदि के कई गैर-धात्विक समावेशन होते हैं, जो आसानी से तैरते नहीं हैं। इसलिए, पिघली हुई सतह को एक उपयुक्त फ्लक्स के उचित आवरण के नीचे रखकर पिघलाया जाता है। प्रवाह को समावेशन को अवशोषित करना चाहिए और वातावरण के साथ पिघल की प्रतिक्रिया को रोकने के लिए बाधा के रूप में कार्य करना चाहिए।

- Zn-आधारित और Mg-आधारित मिश्र धातुओं के लिए प्रेशर डाई कास्टिंग का उपयोग किया जाता है। ग्रेविटी डाई कास्टिंग ('स्थायी मोल्ड कास्टिंग') अल और क्यू-बेस मिश्र धातुओं के लिए उपयुक्त है।

3.4.2 कॉपर बेस कास्ट एलॉय कॉपर ऑक्साइड अयस्क पर चारकोल की आग जलाते

समय दुर्घटनावश खोजा गया कास्ट रूप में कॉपर, मानव जाति द्वारा उपयोग की जाने वाली पहली धातु थी।

A. कॉपर कास्टिंग के लिए मोल्डिंग: कॉपर के लिए सभी सामान्य

मोल्डिंग और कास्टिंग विधियाँ लागू होती हैं:

- i) सैंड कास्टिंग ii) CO₂
- प्रक्रिया iii) शेल मोल्ड
- कास्टिंग iv) ग्रेविटी डाई-कास्टिंग -

सभी कॉपर बेस एलॉय डाई-कास्टिंग के लिए उपयुक्त नहीं हैं। मुख्य मिश्र धातु जो डाई-कास्ट हैं, एल्यूमीनियम-कांस्य, कुछ पीतल और उच्च तन्यता वाले पीतल हैं। इस विधि द्वारा अपेक्षाकृत सरल आकृतियाँ डाली जाती हैं। v) केन्द्रापसारक ढलाई vi) सतत ढलाई

ढलाई के लिए सांचों को तैयार करने के लिए मोल्डिंग रेत, कोर और रेमिंग के आवश्यक गुणवत्ता नियंत्रण के साथ सामान्य मोल्डिंग अभ्यास की आवश्यकता होती है।

बी। गैर-लौह मिश्र धातुओं को पिघलाना और ढलाई करना - महत्वपूर्ण बिंदु: i) शुद्ध तांबे को ढालना मुश्किल होता है क्योंकि इसमें तरलता कम होती है और इसमें दरारें पड़ने की प्रवृत्ति होती है। खंड जोड़ें

ii) पिघला हुआ तांबा गैसों, विशेष रूप से हाइड्रोजन को तेजी से अवशोषित करता है, जिससे सरंथता की समस्या हो सकती है। बेरिलियम, सिलिकॉन, निकल, टिन आदि तत्वों की थोड़ी मात्रा मिलाकर तांबे की ढलाई विशेषताओं में सुधार किया जा सकता है।

मेल्ट उचित फ्लक्स कवर के अंतर्गत होना चाहिए।

iii) चूंकि मेल्ट गैसों को अवशोषित करता है, इसलिए डालने का काम जितना संभव हो उतना कम तापमान पर किया जाना चाहिए, बिना मिसरन या कोल्ड शट डिफेक्ट के। iv) डालना - करछुल का हॉठ जितना

संभव हो उतना करीब होना चाहिए, जिससे हवा और गैस अवशोषण के साथ प्रतिक्रियाओं को कम करने के लिए एक निर्बाध धारा सुनिश्चित की जा सके।

वी) पीले पीतल को पिघलाने में, जिसमें बड़ी मात्रा में जिंक होता है, सफेद प्लेयर बनता है क्योंकि पिघलने के दौरान वाष्पीकरण के कारण जिंक खो जाता है। जिंक फ्लेयरिंग का एक अच्छा प्रभाव यह है कि घुली हुई गैसें, मुख्य रूप से हाइड्रोजन भी जिंक वाष्प द्वारा हटा दी जाती हैं। पिघल की तरलता बढ़ाने और जस्ता वाष्पीकरण को न्यूनतम रखने के लिए एल्यूमीनियम जोड़ा जाता है। फ्लेयरिंग में होने वाले नुकसान की भरपाई के लिए अतिरिक्त जिंक मिलाया जाना है।

सी. कॉपर मिश्र धातु कास्टिंग के लिए अनुशासित फाउंड्री अभ्यास - एक सारांश i) ऑक्सीकरण वातावरण के तहत तेजी से पिघल; से अधिक समय तक भट्टी में न रखें

ज़रूरी

ii) धातु को पिघलने के तापमान से 80°C से अधिक गर्म नहीं करना चाहिए।

फॉस्फोर कॉपर की उचित मात्रा iv) सावधानी से पिघलाएं और जोर से हिलाने से बचें v) सटीक तापमान रीडिंग लें vi) सबसे कम तापमान पर डालें जो गलत और आंतरिक से रक्षा करेगा

संकुचन

- vii) स्पू को हर समय पिघला कर रखें viii) पर्याप्त गेट और राइजर उपलब्ध कराएं; रिसर्स और एक्ज़ोथिर्मिक यौगिकों के एक्ज़ोथिर्मिक पैडिंग का उपयोग करके, ठंड लगकर भोजन में वृद्धि करें।
- ix) सख्त रेत परीक्षण द्वारा रेत के गुणों को बनाए रखें x) ज्ञात संरचना के साफ स्क्रैप का उपयोग करें; ऑयली या पेंटेड स्क्रैप कभी न डालें

3.4.3 एल्यूमिनियम बेस कास्ट अलॉय एल्यूमिनियम कास्टिंग ने 19वीं शताब्दी के

अंत में अपनी स्थापना के बाद से एल्यूमिनियम उद्योग के विकास में एक अभिन्न भूमिका निभाई है। पहले व्यावसायिक एल्यूमिनियम उत्पाद कास्टिंग थे, जैसे कि खाना पकाने के बर्टन और सजावटी हिस्से। धातु विज्ञान अलौह धातुओं और गर्मी उपचार की आगे की समझ के परिणामस्वरूप एल्यूमिनियम मिश्र धातुओं के कई ग्रेड का विकास और उपयोग हुआ। इसके कम घनत्व को एक बार एक सीमा माना जाता था, क्योंकि एल्यूमिनियम को आसानी से डेंट किया जा सकता था। मिश्र धातु बनाने के लिए धातु के व्यवहार पर अधिक ज्ञान प्राप्त करने के साथ, मजबूत एल्यूमिनियम मिश्र धातु विकसित करना संभव हो गया है। इसलिए, एल्यूमिनियम मिश्र धातुओं के लिए 'विशिष्ट शक्ति' या 'शक्ति-से-भार अनुपात' की महत्वपूर्ण इंजीनियरिंग संपत्ति काफी बड़ी हो गई है, जो उन्हें सभी प्रकार के एयरोस्पेस या विमान घटकों के लिए घटक बनाने के लिए बहुत ही आकर्षक सामग्री बनाती है।

कास्ट एल्यूमिनियम मिश्र धातुओं का वर्गीकरण संयुक्त राज्य अमेरिका के एल्यूमिनियम एसोसिएशन द्वारा विकसित किया गया है। प्रत्येक कास्ट मिश्र धातु को चार अंकों की संख्या द्वारा निर्दिष्ट किया जाता है जिसमें दशमलव बिंदु तीसरे और चौथे अंक को अलग करता है।

तालिका 3.5 एल्यूमिनियम कास्ट मिश्र धातु पदनाम

मिश्र धातु पदनाम	मुख्य मिश्र धातु तत्व एल्यूमिनियम,
1xx.x	99.0% न्यूनतम; कोई मिश्रधातु तांबा नहीं (4%...4.6%);
2xx.x	अतिरिक्त तांबे और/या
3xx.x	मैग्नीशियम सिलिकॉन के साथ सिलिकॉन केवल मैग्नीशियम
4xx.x	(4%...10%);
5xx.x	जस्ता वर्तमान में अप्रयुक्त मुख्य मिश्र
6xx.x	धातु तत्व है, जिसमें Cu,
7xx.x	Mg, आदि टिन हैं
8xx.x	
9xx.x	वर्तमान में अप्रयुक्त • पहला

अंक प्रमुख मिश्रधातु के अनुसार मिश्र धातु समूह को इंगित करता है
तत्व:

- दूसरे दो अंक एल्यूमिनियम मिश्र धातु की पहचान करते हैं या मिश्र धातु की शुद्धता का संकेत देते हैं। 1xx.x श्रृंखला के मिश्र धातुओं में दूसरे दो अंक मिश्र धातु की शुद्धता के स्तर को इंगित करते हैं - वे एल्यूमिनियम की न्यूनतम एकाग्रता (प्रतिशत में) में दशमलव बिंदु के दाईं ओर के दो अंकों के समान हैं: 150.0 का अर्थ है एलॉय में न्यूनतम 99.50% एल्यूमिनियम, 120.1 का मतलब एलॉय में न्यूनतम 99.20% एल्यूमिनियम है। एल्यूमिनियम मिश्र धातुओं के अन्य सभी समूहों में (2xx.x से 9xx.x तक) दूसरे दो अंक समूह में विभिन्न मिश्र धातुओं को दर्शाते हैं।
- अंतिम अंक उत्पाद के रूप को इंगित करता है: कास्टिंग ("0" द्वारा निर्दिष्ट) या पिंड ("1" या "2" द्वारा निर्दिष्ट रासायनिक संरचना सीमा के आधार पर।)

मूल मिश्र धातु या अशुद्धता की सीमा में संशोधन संख्यात्मक पदनाम से पहले एक सीरियल पत्र द्वारा इंगित किया गया है। सीरियल अक्षरों को ए से शुरू होने वाले वर्णमाला क्रम में असाइन किया गया है, लेकिन I, O, Q, और X को छोड़कर ("X" अक्षर प्रयोगात्मक मिश्र धातुओं के लिए आरक्षित है, अलौह मिश्र धातुओं के बीच, कास्टिंग के तीन परिवारों को हल्के धातु समूह के रूप में वर्गीकृत किया जा सकता है - अल-बेस, एमजी-बेस और टीआई-बेस। उनकी सामान्य विशेषताएं हैं:

- कम घनत्व • शुद्ध रूप

में कम शक्ति लेकिन ताकत की एक विस्तृत श्रृंखला देने वाली कई मिश्र धातुएं बना सकती हैं। Al-Cu सिस्टम में 'एज-हार्डनिंग' या 'एज-हार्डनिंग' या 'एज-हार्डनिंग' नामक हीट ट्रीटमेंट मैकेनिज्म द्वारा उच्च शक्ति प्राप्त की जाती है। अन्य मिश्र धातु विशेष गुण प्रदान कर सकते हैं। • ये मिश्र धातुएं बहुत तेजी से ऑक्साइड बना सकती हैं। ऑक्साइड की एक फिल्म कम प्रवाह क्षमता, फंसे हुए ऑक्साइड, खराब ताकत

आदि के कारण सतह की अशुद्धियों जैसी समस्याओं का कारण बनती है।

- वे हाइड्रोजन गैस को भंग कर सकते हैं; बढ़ती भंगुरता- पिन-होल दे सकती है
सरंध्रता।

एल्यूमीनियम मिश्र धातु मोल्डिंग और कास्टिंग - विशेष विशेषताएं मोल्डिंग - तांबे की मिश्र धातुओं की तरह, एल्यूमीनियम मिश्र धातु कास्टिंग सभी वाणिज्यिक कास्टिंग प्रक्रियाओं द्वारा सैकड़ों रचनाओं में उत्पादित की जाती हैं, जिसमें हरी रेत, सूखी रेत, समग्र मोल्ड, प्लास्टर मोल्ड, निवेश कास्टिंग, स्थायी मोल्ड, और शामिल हैं। प्रेशर डाई कास्टिंग। सामान्य ढलाई प्रक्रियाओं और सावधानियों को अपनाना होगा।

गेटिंग अनुपात - क्योंकि एल्यूमीनियम मिश्र धातुओं को आसानी से ऑक्सीकृत किया जा सकता है यदि मोल्ड में धातु की धारा में उच्च प्रवाह वेग होता है और अशांत होता है तो ऑक्सीकरण और सकल गठन का अधिक जोखिम होता है। तो गेटिंग सिस्टम को इस तरह से डिजाइन किया गया है कि गेटिंग अनुपात गैर-दबाव है, जिसका अर्थ है स्पू बेस एरिया के क्रॉस सेक्शन: कुल रनर क्रॉस सेक्शन एरिया: उदाहरण के लिए कुल इंगेट एरिया 1: 3 है। फाटकों के बड़े क्षेत्र का मतलब है कि प्रवाह वेग धातु की धारा स्पू के बाद धीमी हो जाएगी और मोल्ड गुहा को चुपचाप, बिना अशांति के भर देगी।

कॉसवर्थ प्रक्रिया - विशेष कास्टिंग विधियों जैसे कॉसवर्थ प्रक्रिया का विशेष उल्लेख किया जाना चाहिए। यह प्रक्रिया विशेष रूप से एयरो-स्पेस अनुप्रयोगों के लिए दोष मुक्त उच्च गुणवत्ता वाले एल्यूमीनियम मिश्र धातु कास्टिंग का उत्पादन करने के लिए विकसित की गई है। जैसा कि पहले उल्लेख किया गया है (3.3.1), एल्यूमीनियम मिश्र धातु पिघलने में एल्यूमीनियम ऑक्साइड की फिल्मों का उत्पादन करने के लिए हवा के साथ प्रतिक्रिया करने की एक मजबूत प्रवृत्ति होती है। कॉसवर्थ प्रक्रिया की एक विशेष विशेषता है - एल्यूमीनियम पिघल को हवा के संपर्क में आने की अनुमति नहीं है (ऑक्सीजन) मोल्ड को खिलाने के दौरान। यह मोल्ड असेंबली को सील करके और इसे अक्रिय गैस से भरा रखकर प्राप्त किया जाता है। मोल्ड को पिघले हुए जलाशय के ऊपर रखा जाता है। पिघला हुआ एल्यूमीनियम मिश्र धातु नीचे से मोल्ड को भरने के लिए धीरे-धीरे पिघला देने के लिए विशेष विद्युत चुम्बकीय पंप द्वारा उठाया जाता है। मोल्ड को विशेष रूप से जिरकोन सैंड और ऑर्गेनिक बाइंडर से भी बनाया जाता है।

एल्यूमिनियम मेलिंग और मेल्ट ट्रीटमेंट मेलिंग फर्नेस - एल्यूमीनियम और

इसकी मिश्र धातुओं में अपेक्षाकृत कम पिघलने का तापमान होता है। तो आवश्यक पिघलने की मात्रा के आधार पर कई विकल्प हैं। ए) गैस या तेल से चलने वाली भट्टियां बी) छोटे बैचों के लिए विद्युत प्रतिरोध गर्म क्रूसिबल फर्नेस

सी) कोक-फायर्ड क्रूसिबल फर्नेस डी) इंडक्शन फर्नेस।

चार्ज - एल्यूमीनियम पर आधारित उच्च गुणवत्ता वाली कास्टिंग का उत्पादन कच्चे माल की गुणवत्ता पर निर्भर करता है, विशेष रूप से मिश्रधातु के लिए उपयोग किए जाने वाले मास्टर-मिश्र धातु पर। उचित विश्लेषण किया जाना चाहिए ताकि संभावित नुकसान को देखते हुए मिश्र धातुओं का उचित अनुपात में उपयोग किया जा सके। इसके अलावा, यह सुनिश्चित करने के लिए ध्यान रखा जाना चाहिए कि अवांछित तत्व चार्ज के माध्यम से पेश नहीं किए जाते हैं। उदाहरण के लिए, अतिरिक्त Fe, Mn आदि Cu या Al-बेस मिश्र धातुओं में खराब या गलत स्कैप से आ सकते हैं।

एल्यूमीनियम मिश्र धातुओं को पिघलाने में नुकसान, सकल गठन और गैस अवशोषण -

अल-मिश्र धातु हाइड्रोजन गैस की हानिकारक मात्रा को आसानी से अवशोषित कर सकते हैं और परिणामस्वरूप गैस या पिनहोल या गैस सरंभता को जन्म देते हैं। मोल्ड्स में एक साफ और डी-गैस्ट मेल्ट डालना आवश्यक है। नमी के साथ पिघल के संपर्क से बचने के लिए उचित देखभाल की आवश्यकता होती है।

सभी रनर्स, राइजर आदि को अच्छी तरह से सुखा लेना चाहिए।

सकल निर्माण एल्यूमीनियम ऑक्साइड और अन्य ऑक्साइड का निर्माण होता है जो पिघली हुई धातु की सतह पर एकत्रित होता है। यह एल्यूमीनियम के पिघलने की एक विशिष्ट समस्या है, जिससे कास्टिंग में सतह और आंतरिक दोष उत्पन्न होते हैं। ड्रॉसफार्मेशन और गैस अवशोषण पिघलने वाली इकाई के प्रकार पर निर्भर करता है। इलेक्ट्रिक रेजिस्टेंस फर्नेस और इंडक्शन फर्नेस सबसे साफ मेल्ट, सकल निर्माण और गैस (हाइड्रोजन) के अवशोषण का सबसे कम जोखिम पैदा करते हैं। महत्वपूर्ण घटकों के लिए उपयोग की जाने वाली एल्यूमीनियम कास्टिंग के लिए, जैसे कि विमान या घटकों के लिए, आंतरिक दोष के बिना बहुत अच्छी कास्टिंग की आवश्यकता होती है। सामान्य कास्टिंग विधियाँ ऑक्साइड की एक सतह फिल्म के निर्माण को नहीं रोक सकती हैं जो पिघल में फंस जाती है।

इसलिए, एल्यूमीनियम मिश्र धातुओं के इस विशिष्ट दोष का मुकाबला करने के लिए विशेष कास्टिंग विधियों का विकास किया गया है।

फ्लक्सिंग और फ्लशिंग (डिगैसिंग) - ये सभी हल्की धातुओं, विशेष रूप से एल्यूमीनियम और मैग्नीशियम की ढलाई में बहुत महत्वपूर्ण कदम हैं।

फ्लक्सिंग का मतलब उपयुक्त एजेंटों को जोड़ना है (i) मैल के साथ प्रतिक्रिया करने के लिए ताकि यह ऊपर तैर सके और (ii) बाधा के रूप में कार्य करके वातावरण के साथ एल्यूमीनियम के पिघलने की प्रतिक्रिया को रोकने के लिए और (iii) पिघल में अशुद्धियों को अवशोषित करने के लिए। इसे कवर फ्लक्स भी कहते हैं।

सभी एल्यूमीनियम मिश्र धातु, सामान्य रूप से, हलाइड लवण के फ्लक्स कवर के तहत पिघल जाते हैं। इन फ्लक्स में नमक मिश्रण होता है जो सामान्य एल्यूमीनियम पिघलने वाले तापमान पर तरल होता है।

विशिष्ट प्रवाह हैं: ए) 47.5% सोडियम क्लोराइड, 47.5% पोटेशियम क्लोराइड, और 5% सोडियम एल्यूमीनियम फ्लोराइड या बी) 45% केसीएल, 45% NaCl और 10% NaF। अन्य कवर फ्लक्स संयोजनों में एल्यूमीनियम और जिंक क्लोराइड शामिल हैं। कवर फ्लक्स के कुछ निर्माता सलाह देते हैं कि प्रभावी होने के लिए फ्लक्स को पिघलाकर हिलाया जाना चाहिए, ताकि धातु से मैल को आसानी से अलग किया जा सके।

पिघल के माध्यम से एक और हानिरहित गैस या गैस मिश्रण के बुदबुदाहट के कारण, भंग गैस, मुख्य रूप से हाइड्रोजन को हटाने के लिए फ्लशिंग या डिगैसिंग कदम है। इस तरह के गैस फ्लशिंग का एक अच्छा साइड इफेक्ट यह है कि निलंबित अशुद्धियाँ और मैल फ्लक्स कवर में अवशोषित होने के लिए तैर सकते हैं। आर्गन (Ar) जैसी तटस्थ या अक्रिय गैस को मेल से गुजारा जा सकता है, लेकिन यह गैस महंगी होती है। N2 , और/या Cl2 गैस का प्रयोग आम है। Cl2 गैस प्रतिक्रियाशील है और कुछ एल्यूमीनियम एल्यूमीनियम क्लोराइड के रूप में खो जाता है, लेकिन एक degasser के रूप में बहुत प्रभावी है।

3.4.4 मैग्नीशियम बेस कास्ट मिश्र मैग्नीशियम एक विशेष इंजीनियरिंग

सामग्री है, क्योंकि केवल 1.74 का विशिष्ट गुरुत्व है। हाल के दशकों में इसका महत्व तेजी से बढ़ा है क्योंकि यह एल्यूमीनियम (विशिष्ट गुरुत्व 2.7) और लिथियम (विशिष्ट गुरुत्व 0.53) के साथ मिश्र धातु बनाता है जिसमें उचित शक्ति के साथ सबसे कम घनत्व होता है। इसलिए, इन मिश्र धातुओं से अत्यधिक उच्च विशिष्ट शक्ति या शक्ति-से-भार अनुपात वाले उच्च प्रदर्शन घटकों का उत्पादन किया जा सकता है। पिघला हुआ होने पर, जैसा कि पहले उल्लेख किया गया है, उचित सावधानी बरतनी होगी।

इन मिश्र धातुओं को उपयुक्त इलेक्ट्रोड से वेल्ड किया जा सकता है। हालांकि, मैग्नीशियम कास्ट करने के लिए एक आसान धातु नहीं है; अत्यंत प्रतिक्रियाशील होने के नाते और आगे की प्रतिक्रिया को रोकने के लिए एल्यूमीनियम जैसी सुरक्षात्मक ऑक्साइड फिल्म नहीं बनाती है।

फाउंड्री विशेषताएँ: मोल्डिंग में विशेष देखभाल - बहुत प्रतिक्रियाशील होने के कारण, रेत के साँचे में, पिघला हुआ मैग्नीशियम मोल्ड में नमी के साथ आसानी से प्रतिक्रिया करेगा।

Mg मिश्र धातुओं की रेत की ढालाई - विशेष सामग्री (अवरोधक) - कई Mg- मिश्र धातु की कास्टिंग रेत के साँचों में बनाई जाती है यानी सिंथेटिक रेत जिसमें सिलिका, बाइंडर और पानी होता है। रेत के साँचे में, पिघला हुआ Mg नमी के साथ तेजी से प्रतिक्रिया करेगा, जिससे MgO और हाइड्रोजन बनेगा। इस प्रतिक्रिया से बचने के लिए रेत के मिश्रण में विशेष सामग्री, जिसे इनहिबिटर भी कहा जाता है, का उपयोग किया जाता है। निम्नलिखित दो अवरोधकों में से किसी का भी उपयोग किया जा सकता है:

- सल्फर के साथ बोरिक एसिड, या • अमोनियम बाइ-फ्लोराइड, लगभग 0.2

%

मैग्नीशियम का पिघलना: शुद्ध मैग्नीशियम लगभग 650°C पर पिघलता है। पिघलने को फ्लक्स करने के तहत किया जाता है। यदि आग रोक-पंक्तिकबृद्ध भट्टी का उपयोग किया जाता है, तो तटस्थ उच्च एल्यूमिना आग रोक की आवश्यकता होती है। हालांकि, एक साफ लोहे की कुठाली में मैग्नीशियम आसानी से पिघल जाता है।

पोटेशियम और मैग्नीशियम क्लोराइड ($KCl + MgCl_2$) वातावरण के साथ प्रतिक्रिया से बचाने के लिए और मैल और अशुद्धियों को अवशोषित करने के लिए एक प्रभावी फ्लक्स करने हैं। ऑक्सीकरण को रोकने के लिए डालने के दौरान पिघल पर सल्फर पाउडर छिड़का जाता है।

मेल्ट पर चारकोल डालकर अनाज का शोधन किया जाता है। डीगैसिंग या फ्लाईंग ऑपरेशन एल्यूमीनियम मेल्ट के समान हैं।

मिश्र धातु: a) Mg-

Al-Zn मिश्र धातु, लगभग 9% Al के साथ, 0. 7% Zn तक व्यापक रूप से डाई कास्टिंग मिश्र धातु के रूप में उपयोग की जाती है। ताप उपचार द्वारा शक्ति को बढ़ाया जा सकता है। शक्ति और संक्षारण प्रतिरोध में सुधार के लिए इन मिश्र धातुओं के साथ लगभग 0.2% Mn का उपयोग किया जाता है। b) Mg- 5% AI - 0.3 Mn मिश्र धातुओं का भी व्यापक रूप से कार के पुर्जों जैसे स्टीयरिंग व्हील, सीट फ्रेम, और अन्य घटकों, विमान घटक के लिए डाई-कास्ट घटकों के रूप में उपयोग किया जाता है।

सी) जस्ता के साथ एमजी-जेएन कास्टिंग मिश्र धातु (एल्यूमीनियम के बिना) का एक महत्वपूर्ण समूह

2 - 5%, 0.7%, Zr के भीतर।

3.4.5 जिंक बेस कास्ट एलॉयज जिंक आधारित एलॉय

कास्टिंग, आमतौर पर Zn-Al एलॉय या जेडए एलॉय, लगभग हमेशा प्रेशर डाई कास्टिंग प्रक्रिया द्वारा निर्मित होते हैं। सामान्य ग्रेड में जिंक में एल्यूमीनियम का स्तर 3.5-4.5% होता है, और एक लोकप्रिय ग्रेड में लगभग 0.25% कॉपर भी मौजूद होता है। प्रेशर डाई कास्ट जिंक मिश्र धातुओं के सबसे सामान्य ग्रेड ज़मक 3, ज़मक 5 आदि के ब्रांड नामों से जाने जाते हैं।

दोनों में लगभग 4% AI, और 0.25% Cu (ज़मक 3) और 1.0% Cu (ज़मक 5) होते हैं।

लगभग 8%, 12% और 27% अल के साथ उच्च एल्यूमीनियम ग्रेड भी हैं, जो कि Cu और Mg की थोड़ी मात्रा के साथ मिश्रधातु है, जिसे ग्रेविटी डाई कास्टिंग द्वारा सैंड कास्ट या कास्ट किया जा सकता है।

इन मिश्र धातुओं में ज़मक मिश्र धातुओं की तुलना में बहुत अधिक तन्य शक्ति होती है। लेकिन ये सैंड कास्ट मिश्र महत्वपूर्ण सिकुड़न प्रदर्शित करते हैं। पर्याप्त चिलिंग द्वारा इस समस्या को दूर किया जा सकता है।

एल्यूमीनियम पिघल की तरलता में सुधार करता है, जस्ता और डाई के बीच प्रतिक्रिया के जोखिम को कम करता है और ताकत बढ़ाता है। मैग्नीशियम, कम मात्रा में, (0.02-0.03%), सीसा, टिन आदि जैसी अशुद्धियों के हानिकारक प्रभावों को कम करता है। तांबे की एक छोटी मात्रा, लगभग 0.25% की भी Mg के समान भूमिका होती है। Cu से शक्ति भी बढ़ती है।

सामान्य स्वच्छ हवा और पानी के तहत, डाई कास्ट जिंक मिश्र धातुओं में अच्छा संक्षारण प्रतिरोध होता है। कोटिंग या एनोडाइजिंग द्वारा इस संपत्ति को और बेहतर बनाया जा सकता है।

हानिकारक अशुद्धियाँ: i) सीसा, लोहा,

कैडमियम (Cd) और टिन (Sn), यहाँ तक कि छोटी सांद्रता में भी, घटक टूटने, विरूपण या क्षरण के लिए प्रवण होते हैं। इसका असर एक साल बाद देखने को मिल सकता है। इसलिए, मेल्टिंग चार्ज के सावधानीपूर्वक नियंत्रण की आवश्यकता है। ii) लौह, मैग्नीज, क्रोमियम आदि की मात्रा भी विभिन्न प्रकार की होनी चाहिए

दोष उत्पन्न हो सकते हैं, मशीनेबिलिटी तेजी से कम हो जाती है।

मोल्डिंग:

हालांकि जिंक मिश्र धातुओं का उपयोग मुख्य रूप से प्रेशर डाई कास्टिंग और ग्रेविटी डाई (स्थायी मोल्ड) कास्टिंग के लिए किया जाता है, 12% अल के साथ मिश्र धातुओं को सैंड मोल्डिंग में डाला जा सकता है और ग्रेफाइट मोल्ड के साथ ग्रेविटी डाई कास्टिंग में भी, जो धातु के मरने की तुलना में बहुत सस्ता है, अच्छा है तापीय चालकता और इसलिए तेजी से ठंडा किया जा सकता है।

ढलाई का तरीका:

ए) लगभग 4% अल - हॉट चैम्बर प्रेशर डाई कास्टिंग बी) 8% अल - हॉट चैम्बर और कॉल्ड चैम्बर प्रेशर डाई कास्टिंग दोनों।

अनुप्रयोग: जिंक अलॉय

डाई कास्टिंग घटकों के लिए ऑटो सेक्टर सबसे बड़ा ग्राहक है। काबरिटर, ईंधन पंप, विंडशील्ड वाइपर, स्टीयरिंग व्हील, रेडिएटर, इंस्ट्रूमेंट पैनल कवर, हैंडल आदि के पुर्जे। उपयोग के अन्य क्षेत्र खिलौने, बिजली और इलेक्ट्रॉनिक उपकरण, कार्यालय उपकरण आदि हैं।

प्रश्नों की समीक्षा करें 1. अलौह कास्टिंग के

लिए आवश्यक विशेष सावधानियों पर संक्षेप में लिखें।

2. गैर-लौह कास्टिंग के लिए डीग्रीसिंग और फ्लक्सिंग चरण इतने महत्वपूर्ण क्यों हैं?

3. कॉपर मिश्र धातु कास्टिंग के उत्पादन अभ्यास पर चर्चा करें 4. एल्यूमीनियम मिश्र धातु

कास्टिंग के उत्पादन अभ्यास की व्याख्या करें

3.5 सारांश

इकाई कास्टिंग के उत्पादन में प्रयुक्त विभिन्न धातुओं और मिश्र धातुओं की कास्टेबिलिटी की व्याख्या के साथ शुरू होती है। लौह और अलौह धातुओं की रासायनिक संरचना और मिश्र धातु तत्वों पर चर्चा की जाती है। फिर कास्टिंग का उत्पादन जैसे कि ग्रे

लोहा, निंदनीय लोहा, एसजी लोहा, स्टील कास्टिंग, एल्यूमीनियम मिश्र धातु और तांबे मिश्र धातु कास्टिंग का विस्तार से अध्ययन किया जाता है।

अभ्यास प्रश्न 1. उन विभिन्न तत्वों के नाम लिखिए

1. जो कच्चा लोहा में ग्रेफाइट निर्माण को बढ़ावा देते हैं।
2. धातुओं और मिश्र धातुओं की कास्टेबिलिटी को परिभाषित करें।
3. विभिन्न मिश्र धातु तत्वों और उनके उत्पादन पर प्रभाव पर चर्चा करें कास्टिंग।
4. ग्रे आयरन बहुत भंगुर वर्षों होता है, जबकि एसजी आयरन नहीं होता है?
5. तरलता क्या है?
6. स्वच्छ आरेख के साथ तरलता मापन की किन्हीं दो विधियों का वर्णन कीजिए।
7. तन्य लौह के गुण और अनुप्रयोग क्या हैं?
8. ग्रे कास्ट आयरन कास्टिंग के लिए उत्पादन अभ्यास का वर्णन करें 9. निंदनीय आयरन कास्टिंग उत्पादन के लिए मोल्डिंग प्रथाएं क्या हैं?
10. एसजी आयरन कास्टिंग उत्पादन की ढलाई और ढलाई की व्याख्या करें।
11. स्टेनलेस स्टील में विभिन्न मिश्र धातु तत्वों को बताएं।
12. स्टील्स के वर्गीकरण की सूची बनाएं।
13. स्टील कास्टिंग के पिघलने और ढालने के तरीके का वर्णन करें।
14. स्टील उत्पादन के पोर्लिंग और रिसरिंग अभ्यास पर चर्चा करें।
15. अलौह के लिए डीगैसिंग और फ्लक्सिंग स्टेप्स इतने महत्वपूर्ण क्यों हैं कास्टिंग?
16. कॉपर एलॉय कास्टिंग के उत्पादन अभ्यास पर चर्चा करें 17. एल्यूमीनियम मिश्र धातु कास्टिंग के उत्पादन अभ्यास की व्याख्या करें

अध्याय 4: कास्ट धातु तकनीकी

4.0 इकाई अवलोकन और विवरण • अवलोकन

- ज्ञान और कौशल
- परिणाम • संसाधन सामग्री अवधि

•

- सीखने के परिणाम • मूल्यांकन
योजना

4.1 धातुओं का परिचय और विशेषताएँ

4.2 कास्ट आयरन टेक्नोलॉजी 4.3

कास्ट स्टील टेक्नोलॉजी 4.4 अलौह कास्ट

अलॉयज 4.5 सारांश

4.0 इकाई अवलोकन और विवरण:

अवलोकन

यह इकाई छात्रों को शुद्ध धातुओं और मिश्र धातुओं के लिए विभिन्न शीतलन वक्रों के बारे में ज्ञान प्रदान करेगी। और फिर धातुओं के विभिन्न यांत्रिक गुणों की चर्चा की जाती है।

यह मिश्र धातु तत्वों और उनके नियंत्रण और कच्चा अलौह धातुओं के अनुप्रयोग के महत्व को प्रदान करता है।

ज्ञान और कौशल परिणाम

इस अध्याय को पूरा करने के बाद शिक्षार्थी सक्षम होंगे:

- i) शुद्ध धातु और मिश्र धातुओं के लिए विभिन्न शीतलन वक्रों का निरीक्षण करें। ii) धातुओं की विभिन्न कठोरता और तनन गुणों के बारे में जानें iii) कास्ट आयरन के विभिन्न वर्गीकरणों को संक्षेप में समझें; उनका अध्ययन करें गुण।
- iv) अलग-अलग मिश्र धातु तत्व द्वारा बढ़ाए गए विभिन्न गुणों को जानें। v) कास्ट कॉपर मिश्र धातु, कास्ट एल्यूमीनियम मिश्र धातु और कास्ट मैग्नीशियम मिश्र धातु के अनुप्रयोगों के विभिन्न क्षेत्रों का निरीक्षण करें।

संसाधन सामग्री:

1. राघवन वी, "भौतिक धातुकर्म सिद्धांत और अभ्यास", प्रेंटिस हॉल ऑफ इंडिया प्रा। लिमिटेड, 2010।
2. चक्रवर्ती एके, "कास्टिंग टेक्नोलॉजी एंड कास्ट अलॉयज", प्रेंटिस हॉल ऑफ इंडिया, 2009.
3. http://web.iitd.ac.in/~suniljha/MEL120/L5_Metal_Casting2012.pdf

अवधि: कुल घंटे 20	
-------------------	--

सीखने के परिणाम:

इकाई 4	कास्ट मेटल्स टेक्नोलॉजी	परिणाम
4.1	धातुओं का परिचय और विशेषताएँ	<ul style="list-style-type: none"> धातुओं की विशेषताओं की सूची बनाएँ • धातुओं के ठोसकरण का प्रदर्शन करें • मिश्र धातुओं के शीतलन वक्रों को समझें • न्यूकिलएशन की पहचान करें • कच्चा लोहा के प्रकार ग्रेफाइट के वर्गीकरण की पहचान
4.2	कच्चा लोहा प्रौद्योगिकी	<ul style="list-style-type: none"> करें • ग्रे कास्ट आयरन की रासायनिक संरचना और संरचना की सूची बनाएँ • सफेद कच्चा लोहा की रासायनिक संरचना और संरचना की सूची बनाएँ • सूची निंदनीय लाहे की रासायनिक संरचना और संरचना • एसजी कच्चा लोहा की रासायनिक संरचना और संरचना की पहचान करें
4.3	कास्ट स्टील प्रौद्योगिकी	<ul style="list-style-type: none"> कास्ट स्टील्स का वर्गीकरण सूची • कास्ट स्टील्स के मिश्र धातु तत्वों की पहचान • उच्च मिश्र धातु स्टील्स वर्गीकृत के उत्पादन अभ्यास का प्रदर्शन <p style="text-align: center;">स्टील कास्टिंग • अलौह</p>
4.4	अलौह कास्ट मिश्र	<ul style="list-style-type: none"> धातुओं की सामान्य विशेषताओं की सूची बनाएँ रासायनिक संरचना की पहचान करें और तांबे और उनके मिश्र धातुओं का अनुप्रयोग सूची रासायनिक संरचना और एल्युमिनियम और उनकी मिश्रधातुओं का अनुप्रयोग मैग्नीशियम और उनकी मिश्रधातुओं की रासायनिक संरचना और अनुप्रयोग की पहचान करना

मूल्यांकन योजना: (शिक्षक के लिए)

यूनिट 1	विषय	मूल्यांकन विधि समय	योजना	टिप्पणियां
4.1	परिचय और धातुओं के लक्षण	व्यायाम: प्रश्न और उत्तर		
4.2	कच्चा लोहा प्रौद्योगिकी	व्यायाम: प्रश्न और उत्तर		

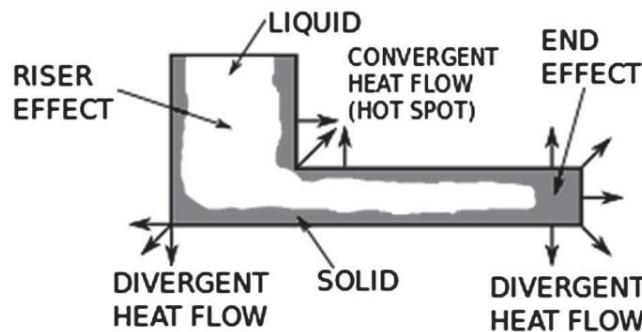
4.3	कास्ट स्टील प्रौद्योगिकी	व्यायाम: प्रश्न और उत्तर		
4.4	अलौह कास्ट मिश्र	व्यायाम: प्रश्न और उत्तर		

4.1 धातुओं का परिचय और विशेषताएँ

धातु सभी तत्वों का लगभग दो तिहाई और ग्रह के द्रव्यमान का लगभग 24% है। धातुओं में शक्ति, लचीलापन, उच्च गलनांक, तापीय और विद्युत चालकता और कठोरता सहित उपयोगी गुण होते हैं। धातुओं की कुछ सामान्य विशेषताओं को नीचे प्रस्तुत किया गया है। • मिश्रधातु की क्षमता • आसानी से विकृत करने की क्षमता (लचीलापन/लचीलापन)

- विद्युत चालकता • क्रिस्टलीय
- प्रकृति • ताप उपचार योग्य

अधिकांश धातु और मिश्र धातु सिकुड़ जाती है क्योंकि सामग्री तरल अवस्था से ठोस अवस्था में बदल जाती है। इसलिए, यदि इस संकोचन की भरपाई के लिए तरल पदार्थ उपलब्ध नहीं है तो एक संकोचन दोष बनता है। जब प्रगतिशील जमना दिशात्मक ठोसकरण पर हावी हो जाता है तो एक संकोचन दोष बन जाएगा। (जैसा कि चित्र 4.1 में दिखाया गया है)



चित्र 4.1 जमने की प्रक्रिया

मोल्ड कैविटी के ज्यामितीय आकार का प्रगतिशील और दिशात्मक जमने पर सीधा प्रभाव पड़ता है। टनल टाइप जियोमेट्रीज के अंत में डायवर्जेट हीट फ्लो होता है, जिससे कास्टिंग का वह क्षेत्र आसपास के क्षेत्रों की तुलना में तेजी से ठंडा होता है; इसे अंतिम प्रभाव कहा जाता है। बड़े छिद्र आस-पास के क्षेत्रों की तरह तेजी से ठंडे नहीं होते हैं क्योंकि वहां गर्मी का प्रवाह कम होता है; इसे रिसर प्रभाव कहा जाता है। यह भी ध्यान रखें कि कोने अपसारी या अभिसरण (हॉट स्पॉट के रूप में भी जाना जाता है) ताप प्रवाह क्षेत्र बना सकते हैं।

दिशात्मक जमने की ठंडक को प्रेरित करने के लिए, राइजर, इंसुलेटिंग स्लीव्स, डालने की दर पर नियंत्रण और तापमान डालने के तापमान का उपयोग किया जा सकता है।

शुद्धिकरण प्रक्रिया के रूप में दिशात्मक ठोसकरण का उपयोग किया जा सकता है। चूँकि ठोसकरण के दौरान ठोस अवस्था की तुलना में अधिकांश अशुद्धियाँ तरल में अधिक घुलनशील होंगी, इसलिए ठोसकरण के मोर्चे पर अशुद्धियों को "धक्का" दिया जाएगा, जिससे बहुत अधिक समाप्त ढलाई हो जाएगी

फीडस्टॉक सामग्री की तुलना में अशुद्धियों की कम सांदरता, जबकि अंतिम ठोस धातु अशुद्धियों से समृद्ध होगी। धातु के इस अंतिम भाग को स्कैप या रीसायकल किया जा सकता है। एक निश्चित धातु से एक विशिष्ट अशुद्धता को हटाने में दिशात्मक दृढ़ीकरण की उपयुक्ता, प्रश्न में धातु में अशुद्धता के विभाजन गुणांक पर निर्भर करती है, जैसा कि स्कील समीकरण द्वारा वर्णित है। सौर कोशिकाओं के लिए मल्टीक्रिस्टलाइन सिलिकॉन के उत्पादन में दिशात्मक ठोसकरण को अक्सर शुद्धिकरण चरण के रूप में नियोजित किया जाता है।

4.1.1 एक शुद्ध धातु का जमना और उसकी संरचना

जमना

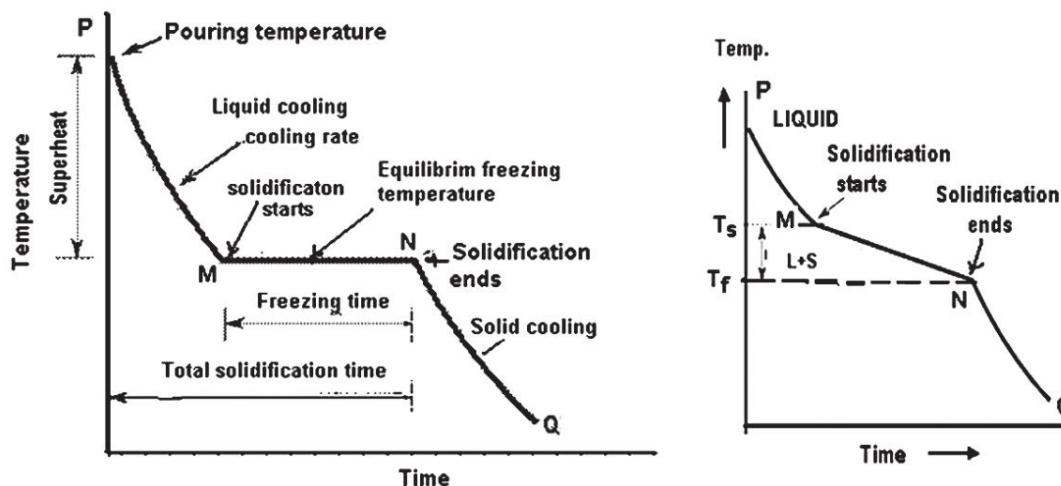
एक शुद्ध धातु का शीतलन वक्र: एक शुद्ध धातु का एक अद्वितीय पिघलने या जमने का तापमान होता है। इसलिए, यदि धीरे-धीरे 1250 डिग्री सेल्सियस से 100 ग्राम पिघला हुआ तांबा ठंडा करें और लगातार हर मिनट पिघलने के तापमान को मारें, हम उम्मीद करते हैं कि:

- i) 1250 डिग्री सेल्सियस से 1083 डिग्री सेल्सियस के पिघलने / ठोसकरण तापमान तक, वहां होगा समय के साथ तापमान में उत्तरोत्तर गिरावट होता है
- ii) जमने के तापमान पर, तापमान तब तक स्थिर (MN) रहना चाहिए जब तक कि सारा तांबा पूरी तरह से जम न जाए iii) सभी तांबे के 1083 डिग्री सेल्सियस पर जमने के बाद, ठोस धातु धीरे-धीरे ठंडी हो जाएगी

वायु।

इस प्रकार प्राप्त समय-तापमान प्लॉट को शुद्ध धातु के लिए कूलिंग कर्व के रूप में जाना जाता है जैसा कि चित्र 4.2 में दिखाया गया है। पी से, तरल तापमान समय के साथ गिरता है जैसे ही पिघल ठंडा होता है, एम तक।

क्षैतिज भाग MN गलनांक TM को इंगित करता है, जिस पर जमने तक तापमान स्थिर रहता है। जमना एक उष्माक्षेपी प्रतिक्रिया है। तो शुद्ध धातु के जमने के दौरान निकलने वाली ऊष्मा हवा में ठंडा होने के दौरान खोई हुई ऊष्मा की भरपाई करती है। N पर पूर्ण रूप से जमने के बाद, ठोस धातु का ठंडा होना NQ रेखा द्वारा दर्शाया जाता है। इस तरह के कूलिंग कर्व से पिघले हुए राज्य से जमने का समय और जमने का कुल समय प्राप्त होता है।



चित्र 4.2 (बाएं) एक शुद्ध धातु का शीतलन वक्र, टीएम पर 'तापमानअवरोध', सैद्धांतिक पिघलने का तापमान और (दाएं) तांबे-निकल मिश्र धातु का शीतलन वक्र दिखा रहा है, यह दर्शाता है कि जमना तापमान की एक सीमा पर होता है।

मिश्रधातुओं का शीतलन वक़्र: एक मिश्रधातु में एक से अधिक धात्विक तत्व होते हैं, जिनमें से प्रत्येक का अपना गलनांक होता है। सामान्य धातुओं के बीच धातु प्रणालियों में कई प्रकार की मिश्रधातुँ बन सकती हैं। जब दो तत्व एक मिश्र धातु प्रणाली बनाते हैं, उदाहरण के लिए तांबा और निकल, या तांबा और जस्ता पीतल के रूप में, मिश्र धातु को 'द्विआधारी मिश्र धातु' कहा जाता है।

सभी मिश्र धातु प्रणालियों का विवरण इस पाठ्यक्रम के दायरे से बाहर है। लेकिन इस बिंदु पर, एक बिंदु पर ध्यान दिया जाना चाहिए: एक विशेष मामले को छोड़कर, मिश्र धातु तापमान की एक सीमा पर जम जाती है जबकि एक शुद्ध धातु एक स्थिर तापमान पर जम जाती है, जो कि उसका गलनांक या हिमांक है।

इस प्रकार, जैसा कि चित्र 4.2 में योजनाबद्ध रूप से दिखाया गया है, एक शुद्ध धातु का शीतलन वक़्र दर्शाता है कि जैसे ही पिघला हुआ शुद्ध A धीरे-धीरे अपने हिमांक TM तक ठंडा होता है, तापमान में गिरावट तब तक रुक जाती है जबकि एक शुद्ध धातु एक स्थिर तापमान TS संगत बिंदु M पर जमना शुरू हो जाएगा।

लेकिन चूंकि कोई अद्वितीय हिमांक तापमान नहीं है, इसलिए जमना जारी रहेगा क्योंकि तापमान N तक लगातार गिरता रहता है। यह बिंदु, तापमान TF के अनुरूप जमने की प्रक्रिया के अंत को चिह्नित करता है।

धातु की ढलाई के अभ्यास में इस सुविधा का बहुत प्रभाव पड़ता है, जब पिघले हुए मिश्रधातु को एक सांचे में डाला जाता है और ठंडा किया जाता है। काफी समय के लिए, ठोस और तरल धातु सह मौजूद है, न केवल मोल्ड गुहा में बल्कि फीडर चैनल में भी - इनगेट्स और राइजर में। जब तरल धातु में ठोस क्रिस्टल का अनुपात होता है, तो तरलता और प्रवाहशीलता तेजी से कम हो जाती है। इस प्रकार सांचे में जमने वाली ढलाई को खिलाना मुश्किल हो जाता है। कुछ मिश्र धातुओं की ढलाई के लिए फीडिंग सिस्टम और मोल्डिंग के डिजाइन में विशेष उपायों की आवश्यकता होती है।

4.1.2 क्रिस्टलीय ठोस

क्रिस्टलीय ठोस आमतौर पर पिघले हुए (या तरल) अवस्था से ठंडा और जमने से बनते हैं। प्रथम-क्रम चरण संक्रमणों के एरेनफेस्ट वर्गकरण के अनुसार, पिघलने बिंदु पर मात्रा में एक निरंतर परिवर्तन होता है (और इस प्रकार ढलान में एक असंतोष या तापमान, डीवी / डीटी के संबंध में पहला व्युत्पन्न)। इस संदर्भ में, क्रिस्टल और पिघल एक सकारात्मक सतह ऊर्जा के साथ तनाव की सतह वाले एक इंटरफैसिअल डिसकंटीनिटी के साथ अलग-अलग चरण हैं। इस प्रकार, एक मेटास्टेबल माता-पिता चरण हमेशा छोटे भूर्णों या बेटी चरण से बूँदों के न्यूक्लियेशन के संबंध में स्थिर होता है, बशर्ते इसमें तनाव की सकारात्मक सतह हो। इस तरह के प्रथम-क्रम के संक्रमणों को एक इंटरफैसिअल क्षेत्र की उन्नति से आगे बढ़ना चाहिए, जिसकी संरचना और गुण माता-पिता के चरण से अलग-अलग होते हैं।

न्यूक्लिएशन और ग्रोथ की प्रक्रिया आम तौर पर दो अलग-अलग चरणों में होती है। पहले न्यूक्लिएशन चरण में, नवनिर्मित क्रिस्टल युक्त एक छोटा नाभिक बनाया जाता है।

न्यूक्लिएशन अपेक्षाकृत धीरे-धीरे होता है क्योंकि शुरुआती क्रिस्टल घटकों को क्रिस्टल का पालन करने और बनाने के लिए सही अभिविन्यास और प्लेसमेंट में एक-दूसरे पर टकराना चाहिए। क्रिस्टल न्यूक्लिएशन के बाद, विकास का दूसरा चरण तेजी से आगे बढ़ता है। क्रिस्टल की वृद्धि न्यूक्लियेटिंग साइट से बाहर की ओर फैलती है। इस तेज प्रक्रिया में, मूल भाव बनाने वाले तत्व एक पूर्व-व्यवस्थित प्रणाली में बढ़ते क्रिस्टल में जुड़ जाते हैं, क्रिस्टल जाली, क्रिस्टल न्यूक्लिएशन में शुरू हो जाती है। जैसा कि पहले फैंक द्वारा बताया गया था, सही क्रिस्टल केवल बहुत धीरे-धीरे बढ़ेंगे। वास्तविक क्रिस्टल तुलनात्मक रूप से तेजी से बढ़ते हैं क्योंकि उनमें विस्थापन (और अन्य दोष) होते हैं, जो आवश्यक विकास बिंदु प्रदान करते हैं, इस प्रकार संरचनात्मक परिवर्तन और लंबी दूरी के आदेश गठन के लिए आवश्यक उत्तरेक प्रदान करते हैं।

4.1.3 न्यूक्लिएशन

न्यूक्लियेशन या तो विदेशी कणों के प्रभाव के बिना सजातीय हो सकता है, या विदेशी कणों के प्रभाव से विषम हो सकता है। आम तौर पर, विषम न्यूक्लिएशन अधिक तेज़ी से होता है क्योंकि विदेशी कण क्रिस्टल के बढ़ने के लिए एक मचान के रूप में कार्य करते हैं, इस प्रकार एक नई सतह और प्रारंभिक सतह ऊर्जा आवश्यकताओं को बनाने की आवश्यकता समाप्त हो जाती है।

विषम न्यूक्लिएशन कई तरीकों से हो सकता है। क्रिस्टल को जिस कंटेनर में उगाया जा रहा है, उसमें कुछ सबसे विशिष्ट छोटे समावेशन या कटौती हैं।

इसमें कांच के बर्तनों के किनारों और तल पर खरोंच शामिल हैं। क्रिस्टल उगाने में एक सामान्य अभ्यास एक विदेशी पदार्थ, जैसे कि एक स्लिंग या एक चट्टान, को समाधान में जोड़ना है, जिससे क्रिस्टल विकास को सुविधाजनक बनाने और पूरी तरह से क्रिस्टलीकरण करने के लिए समय कम करने के लिए न्यूक्लिएशन साइट प्रदान की जाती है।

इस तरीके से न्यूक्लियेटिंग साइट्स की संख्या को भी नियंत्रित किया जा सकता है। यदि कांच के बर्तन या प्लास्टिक के कंटेनर का एक नया टुकड़ा उपयोग किया जाता है, तो क्रिस्टल नहीं बन सकते हैं क्योंकि विषम न्यूक्लियेशन की अनुमति देने के लिए कंटेनर की सतह बहुत चिकनी है। दूसरी ओर, एक बुरी तरह से खरोंच वाले कंटेनर के परिणामस्वरूप छोटे क्रिस्टल की कई पंक्तियाँ होंगी। मध्यम आकार के क्रिस्टल की एक मध्यम संख्या प्राप्त करने के लिए, एक कंटेनर जिसमें कुछ खरोंच होते हैं, सबसे अच्छा काम करता है। इसी तरह, क्रिस्टल उगाने वाली परियोजना में पहले से बने छोटे क्रिस्टल, या बीज क्रिस्टल को जोड़ने से समाधान के लिए न्यूक्लियेटिंग साइट उपलब्ध होंगी। केवल एक बीज क्रिस्टल को जोड़ने से एक बड़ा सिंगल क्रिस्टल बनना चाहिए।

विकास के दौरान कुछ महत्वपूर्ण विशेषताएं व्यवस्था, विकास की उत्पत्ति, इंटरफ़ेस फॉर्म (प्रेरक बल के लिए महत्वपूर्ण) और अंतिम आकार हैं। जब विकास की उत्पत्ति सभी क्रिस्टल के लिए केवल एक दिशा में होती है, तो इसके परिणामस्वरूप सामग्री बहुत अनिसोट्रोपिक (विभिन्न दिशाओं में अलग-अलग गुण) बन सकती है। इंटरफ़ेस फॉर्म क्रिस्टल ग्रोथ के प्रत्येक वॉल्यूम के लिए अतिरिक्त मुक्त ऊर्जा निर्धारित करता है।

धातुओं में जाली व्यवस्था अक्सर शीर केंद्रित घन, फलक केंद्रित घन, या हेक्सागोनल निकट पैक की संरचना लेती है। सामग्री के यांत्रिक गुणों के लिए क्रिस्टल का अंतिम आकार महत्वपूर्ण है। (उदाहरण के लिए, धातुओं में यह व्यापक रूप से स्वीकार किया जाता है कि लंबे विस्तृप्त पथ के कारण बड़े क्रिस्टल आगे बढ़ सकते हैं और इस प्रकार आंतरिक तनाव कम हो सकते हैं।)

4.1.4 वृद्धि की क्रियाविधि

रॉक-नमक संरचना के विशिष्ट क्यूबिक क्रिस्टल का एक उदाहरण। साइट्रिक एसिड क्रिस्टल के विकास का समय व्यतीत हो जाना। वीडियो 2.0 x 1.5 मिमी के क्षेत्र को कवर करता है और 7.2 मिनट में कैचर किया गया था। एक क्रिस्टल और उसके वाष्प के बीच का इंटरफ़ेस पिघलने विंदु से नीचे के तापमान पर आणविक रूप से तेज हो सकता है। एक आदर्श क्रिस्टलीय सतह एकल परतों के फैलाव से, या समतुल्य रूप से, परतों को धेरने वाले विकास चरणों के पार्श्व अग्रिम द्वारा बढ़ती है।

बोधगम्य विकास दर के लिए, इस तंत्र को तापीय उत्तार-चढ़ाव के माध्यम से होने वाले न्यूक्लिएशन के लिए पर्याप्त रूप से न्यूक्लिएशन बाधा को कम करने के लिए एक परिमित प्रेरक बल (या सुपरकूलिंग की डिग्री) की आवश्यकता होती है। [6] पिघल से क्रिस्टल विकास के सिद्धांत में, बर्टन और कैबरेरा ने दो प्रमुख तंत्रों के बीच अंतर किया है।

गैर-समान पार्श्व वृद्धि: सतह चरणों की पार्श्व गति से आगे बढ़ती है जो ऊर्जामें एक इंटरप्लानर रिक्ति (या उसके कुछ अभिन्न गुणक) हैं। सतह के एक तत्व में कोई परिवर्तन नहीं होता है और यह अपने आप सामान्य रूप से आगे नहीं बढ़ता सिवाय इसके

एक कदम के पारित होने के दौरान, और फिर यह कदम की ऊँचाई से आगे बढ़ता है। सतह के दो आसन्न क्षेत्रों के बीच संकरण के रूप में कदम पर विचार करना उपयोगी है जो एक दूसरे के समानांतर हैं और इस प्रकार कॉन्फिगरेशन में समान हैं - जाती विमानों की एक अभिन्न संख्या द्वारा एक दूसरे से विस्थापित। यहाँ एक विसरित सतह में एक कदम की विशिष्ट संभावना पर ध्यान दें, भले ही चरण की ऊँचाई विसरित सतह की मोटाई से बहुत कम हो।

एक समान सामान्य वृद्धि: सतह बिना किसी क्रमिक विकास तंत्र की आवश्यकता के अपने आप सामान्य रूप से आगे बढ़ती है। इसका मतलब यह है कि एक पर्याप्त थर्मोडायनामिक ड्राइविंग बल की उपस्थिति में, सतह का प्रत्येक तत्व इंटरफ़ेस की उन्नति में योगदान देने वाले निरंतर परिवर्तन में सक्षम है। एक तेज या असंतुलित सतह के लिए, यह निरंतर परिवर्तन बड़े क्षेत्रों में प्रत्येक क्रमिक नई परत पर कम या ज्यादा समान हो सकता है। अधिक विसरित सतह के लिए, एक सतत विकास तंत्र को एक साथ कई क्रमिक परतों में परिवर्तन की आवश्यकता हो सकती है।

गैर-समान पार्श्व वृद्धि कदमों की एक ज्यामितीय गति है - जो स्वयं के लिए सामान्य संपूर्ण सतह की गति के विपरीत है। वैकल्पिक रूप से, समान सामान्य वृद्धि सतह के एक तत्व के समय अनुक्रम पर आधारित होती है। इस मोड में, कोई गति या परिवर्तन नहीं होता है सिवाय इसके कि जब कोई चरण निरंतर परिवर्तन से गुजरता है। दी गई शर्तों के किसी भी सेट के तहत किस तंत्र का संचालन होगा, इसकी भविष्यवाणी क्रिस्टल विकास की समझ के लिए मौलिक है। यह भविष्यवाणी करने के लिए दो मानदंडों का उपयोग किया गया है: • सतह विसरित है या नहीं। एक विसरित सतह वह है जिसमें एक चरण से दूसरे चरण में परिवर्तन निरंतर होता है, जो कई परमाणु विमानों पर होता है। यह एक तेज सतह के विपरीत है जिसके लिए संपत्ति में बड़ा परिवर्तन (जैसे घनत्व या संरचना) बदल है, और आम तौर पर एक इंटरप्लानर दूरी की गहराई तक ही सीमित है। • सतह एकवचन है या नहीं। एक विलक्षण सतह वह है जिसमें अभिविन्यास के कार्य के रूप में सतह तनाव का न्यूनतम बिंदु होता है। एकवचन सतहों के विकास को चरणों की आवश्यकता के लिए जाना जाता है, जबकि आम तौर पर यह माना जाता है कि गैर-एकवचन सतहें लगातार अपने आप सामान्य रूप से आगे बढ़ सकती हैं।

- समीक्षा प्रश्न: 1. धातुओं के किन्हीं चार गुणों की संक्षेप में रूपरेखा प्रस्तुत कीजिए।
 2. समझाइए कि पुर्जों के निर्माण में शुद्ध धातुओं के बजाय मिश्रधातुओं का उपयोग क्यों किया जाता है औद्योगिक अनुप्रयोगों के लिए
 3. धातुओं में जमने की प्रक्रिया पर चर्चा करें। 4. न्यूक्लिएशन और विकास के तंत्र का वर्णन करें।

4.2 कास्ट आयरन प्रौद्योगिकी

कच्चा लोहा आमतौर पर लोहे-कार्बन मिश्र धातुओं के एक परिवार को संदर्भित करता है, जिसमें 2 से अधिक वजन प्रतिशत कार्बन होता है। एक मिश्र धातु की पहचान करने के लिए खंडित सतह के रंग का उपयोग किया जा सकता है।

भंगुर कार्बाइड की अशुद्धियों के कारण सफेद कच्चा लोहा का नाम इसकी सफेद सतह के नाम पर रखा गया है, जो दरारों को सीधे गुजरने की अनुमति देता है।

ग्रे कास्ट आयरन का नाम इसकी ग्रे फ्रैक्चर वाली सतह के नाम पर रखा गया है, जो इसलिए होता है क्योंकि ग्रेफाइटिक फ्लेक्स गुजरने वाली दरार को विक्षेपित करते हैं और सामग्री के टूटने पर अनगिनत नई दरारें शुरू करते हैं।

काफी लागत बचत पर स्टील के स्थान पर अक्सर कास्ट आयरन का उपयोग किया जा सकता है। कच्चा लोहा के डिजाइन और उत्पादन लाभों में शामिल हैं:

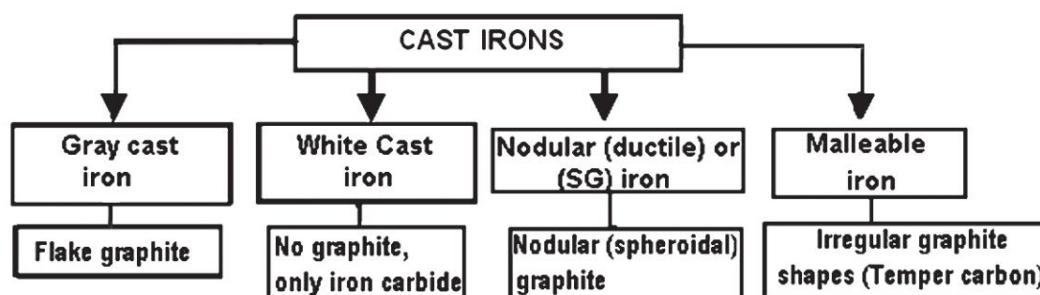
- स्टील कास्टिंग की तुलना में कम टूलींग और उत्पादन लागत • पिघल की उत्कृष्ट तरलता, जटिल आकार में डाली जा सकती है • अच्छी मशीनीकरण • उत्कृष्ट पहनने के प्रतिरोध और सफेद कास्ट आयरन की उच्च अंतर्निहित नमी क्षमता - मशीन के रूप में उपयोग की जाती है आधार • गोलाकार ग्रेफाइट (SG) लोहा या तन्य लोहा बहुत कम लागत पर स्टील के गुणों के करीब हो सकता है। • कच्चा लोहा की कुछ किस्मों के लिए, उपयुक्त गुणों की एक शृंखला प्राप्त की जा सकती है

विभिन्न उपयोगकर्ताओं की जरूरतें

कच्चा लोहा और ग्रेफाइट के आकार और आकार के गुण निम्नलिखित कारकों से प्रभावित होते हैं:

- लोहे की रासायनिक संरचना; मिश्र धातु तत्वों के प्रभाव □ मोल्ड में कास्टिंग के ठंडा होने की दर (जो कास्टिंग और मोल्ड सामग्री में अनुभाग मोटाई पर निर्भर करती है) ग्रेफाइट के प्रकार, आकार और वितरण ('आकृति विज्ञान') □ हानिकारक अशुद्धियों का प्रभाव

विभिन्न प्रकार के कच्चा लोहा चित्र 4.3 में दिखाए गए हैं।



चित्र 4.3 विभिन्न प्रकार के कच्चा लोहा और उनके विशिष्ट ग्रेफाइट आकार

4.2.1 ग्रेफाइट के प्रकार संरचना में ग्रेफाइट के आकार,

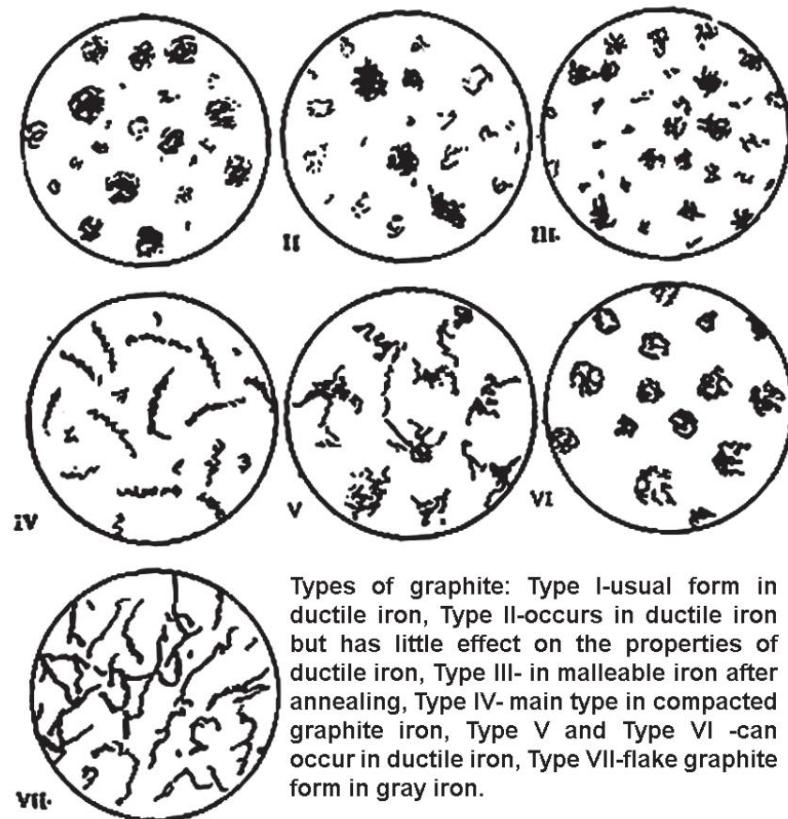
आकार और वितरण का कच्चा लोहा के गुणों पर स्पष्ट प्रभाव पड़ता है। एएसटीएम (ए-247) ने सात मूल प्रकार के ग्रेफाइट (चित्र 4.4) को वर्गीकृत किया है जो कच्चा लोहा में होता है। फ्लेक ग्रेफाइट फॉर्म को ए से ई तक पांच प्रकारों में वर्गीकृत किया गया है (चित्र 4.5)।

ग्रेफाइट का आकार: एएसटीएम विनिर्देशों (ए-247) द्वारा ग्रेफाइट के गुच्छे और गांठदार रूपों के आकार के मूल्यांकन के लिए एक मानक के रूप और प्रकार के अलावा प्रदान किया गया है। ये आकार ज्यामितीय रूप से 1 मिमी लंबाई या व्यास में 100 आवर्धन पर आकार 8 से 128 मिमी आकार 1 के लिए बढ़ते हैं।

विभिन्न कच्चा लोहा के गुण निम्नलिखित कारकों द्वारा स्थापित किए जाते हैं:

- a) वह रूप जिसमें कार्बन का प्रमुख भाग होता है, यानी कार्बाइड के रूप में या कुछ में ग्रेफाइट का आकार।

बी) मैट्रिक्स की संरचना (फेराइट, पल्फाइट, बैनाइट मार्टेंसाइट या ऑस्टेनाइट) में जिसमें आयरन कार्बाइड या ग्रेफाइट होता है।



Types of graphite: Type I-usual form in ductile iron, Type II-occurs in ductile iron but has little effect on the properties of ductile iron, Type III- in malleable iron after annealing, Type IV- main type in compacted graphite iron, Type V and Type VI -can occur in ductile iron, Type VII-flake graphite form in gray iron.

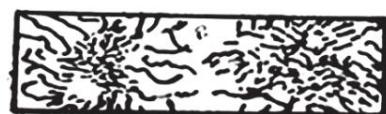
चित्र 4.4 ग्रेफाइट के सात मूल प्रकार

Microstructure

Description



Type A flake graphite has a uniform distribution and an apparent random orientation. Commonly preferred in mechanical applications.



Type B is in the form of rosette groupings with random orientation. This occurs in irons of near eutectic composition.

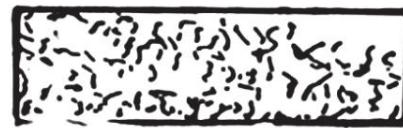


Type C (called high graphite) occurs in hyper-eutectic (high C) irons where graphite is formed in liquid iron before eutectic solidification begins. This form of coarse graphite is desirable in ingot moulds involving high heat transfer. Its presence reduces tensile properties and modulus of elasticity and results in pitted machined surface.

Type D graphite occurs in an inter dendritic segregation and with a random orientation of the individual flakes. This type occurs in rapidly cooled irons (permanent mould grey cast iron) but having sufficient silicon content to prevent the retention of iron carbide. Irons with this type of graphite have higher tensile properties. However it is difficult to obtain an entirely pearlitic matrix.



Type E occurs in low total carbon irons (strongly hypereutectic) with a dominant primary structure of austenitic and a normal eutectic solidification. The graphite formation is confined to the interstices between the austenite dendrites so that the graphite is classified as interdendritic with preferred orientation.



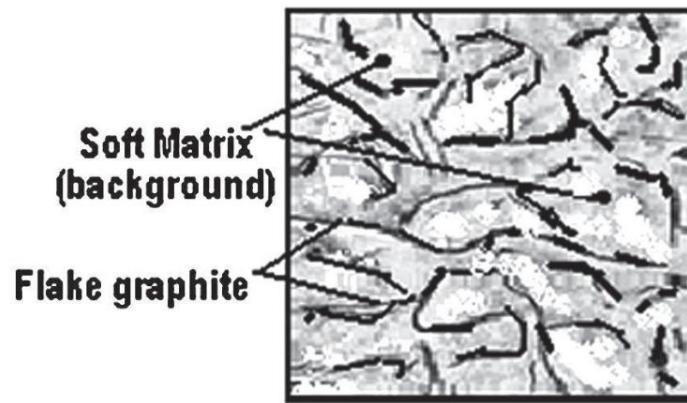
चित्र 4.5 ग्रेफाइट के विभिन्न रूप

4.2.2 ग्रे कास्ट आयरन (जीसीआई)

परिचय: ग्रे कास्ट आयरन कास्ट आयरन का अब तक का सबसे पुराना और सबसे आम रूप है। नतीजतन, कई लोगों द्वारा इसे कच्चा लोहा का एकमात्र रूप माना जाता है और "कच्चा लोहा (CI)" और "ग्रे आयरन" शब्द एक दूसरे के स्थान पर उपयोग किए जाते हैं। सभी कच्चा लोहा ग्रे आयरन नहीं होते हैं। धूसरे लोहा काफी भंगुर होता है, लेकिन सभी कच्चा लोहा इतना भंगुर नहीं होता, जबकि सफेद कच्चा लोहा और भी भंगुर होता है। ग्रे आयरन का नाम इसलिए रखा गया है क्योंकि इसकी फ्रैक्चर ग्रे रंग की दिखती है। कार्बन का एक बड़ा हिस्सा या पूरा कार्बन ग्रेफाइट के गुच्छे के रूप में होता है। यह ग्रेफाइट धीमी गति से ठंडा करने के दौरान बनता है। मैट्रिक्स में फेराइट, पर्लाइट या दोनों का मिश्रण होता है। ग्रे आयरन में ग्रेफाइट की पपड़ी जैसी आकृति इसके यांत्रिक गुणों पर बड़ा प्रभाव डालती है। ग्रेफाइट के गुच्छे तनाव बढ़ाने वाले के रूप में कार्य करते हैं जो स्थानीय फ्रैक्चर का कारण बन सकते हैं। नतीजतन, तन्यता परीक्षण में मापा गया ग्रे आयरन खराब या बहुत कम बढ़ाव प्रदर्शित करता है। लेकिन फिर से, ग्रे कास्ट आयरन में ग्रेफाइट फ्लेक कास्ट आयरन मशीन बेस को कंपन को अवशोषित करने की अनुमति देता है - एक संपत्ति जिसे 'डैम्पिंग क्षमता' के रूप में जाना जाता है। ग्रेफाइट के गुच्छे की उपस्थिति भी ग्रे आयरन को उत्कृष्ट मशीनेबिलिटी और स्व-चिकनाई गुण प्रदान करती है (चित्र 4.6)।

ग्रे कास्ट आयरन का मेल्टिंग, कूलिंग और कास्टिंग - कास्ट आयरन का मेल्टिंग कपोला फर्नेस या इलेक्ट्रिक इंडक्शन फर्नेस में किया जाता है। दोनों (1) रचना नियंत्रण और (2) मोल्ड में शीतलन दर संरचना और गुणों को नियंत्रित करने के लिए प्रभावशाली कारक हैं।

संघटन - सिलिकन की उपस्थिति, 1-2.5%, ग्रेफाइट निर्माण के पक्ष में है। दो आयामों में, जैसा कि पॉलिश की गई सतह एक माइक्रोस्कोप के नीचे दिखाई देगी, ग्रेफाइट के गुच्छे घुमावदार रेखाओं के रूप में दिखाई देंगे।



चित्र 4.6 हल्के रंग की पृष्ठभूमि (मैट्रिक्स) पर काले ग्रेफाइट के गुच्छे दिखाते हुए ग्रे कास्ट आयरन की विशिष्ट संरचना नरम 'फेराइट' का संकेत देती है; मैट्रिक्स में गहरे भूरे रंग के क्षेत्र मजबूत 'पर्लाइट' का संकेत देते हैं।

यह अच्छी तरह से वितरित गुच्छे होना पसंद किया जाता है, न ज्यादा मोटा और न ही गुच्छों में।

कास्ट आयरन का कार्बन समकक्ष (सीई) ग्रे आयरन को अलग करने में मदद करता है जो ग्रेफाइट युक्त माइक्रोस्ट्रक्चर में ठंडा होता है और सफेद आयरन जहां कार्बन मुख्य रूप से सीमेंटाइट के रूप में मौजूद होता है। कार्बन समतुल्य को इस प्रकार परिभाषित किया गया है:

$$\text{सीई (wt\%)} = \frac{\text{सी} + \text{सी} + \text{पी}}{3}$$

एक उच्च शीतलन दर और एक कम कार्बन समतुल्य सफेद कच्चा लोहा के निर्माण का समर्थन करता है जबकि कम शीतलन दर या उच्च कार्बन समतुल्य ग्रे कच्चा लोहा को बढ़ावा देता है।

ग्रे कास्ट आयरन की संरचना को प्रभावित करने वाले कारक • जब शीतलन दर धीमी होती

है, जैसा कि सैंड मोल्ड में होता है, तो सबसे महत्वपूर्ण कारक पिघले हुए कास्ट आयरन की संरचना और विशेष रूप से कार्बन समतुल्य (सीई) होता है। • उच्च CE, अधिक ग्रेफाइट, मोटा गुच्छे; लोअर सीई, हार्ड आयरन कार्बाइड की संभावना

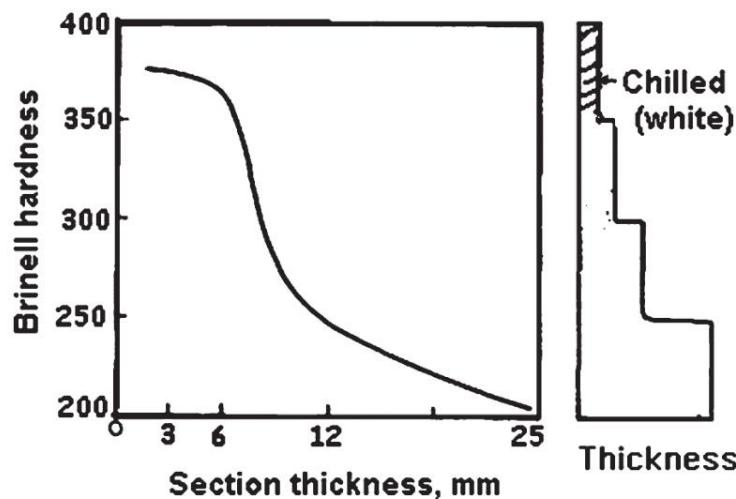
गठन

- तेज शीतलन और कम CE केवल आयरन कार्बाइड के निर्माण के जोखिम को बढ़ाता है, विशेष रूप से पतले हिस्सों में जो तेजी से ठंडा होते हैं। पतले और मोटे वर्गों की ढलाई के लिए रचना पर उचित नियंत्रण आवश्यक है
- वह मैट्रिक्स या पृष्ठभूमि जिस पर ग्रेफाइट के गुच्छे सामर्थ्य गुण निर्धारित करते हैं। मुख्य रूप से नरम फेराइट मैट्रिक्स कम तन्य शक्ति का कच्चा लोहा इंगित करता है, लेकिन कठिन; अधिक पर्लाइट उच्च तन्यता ताकत का संकेत देता है। • मैंगनीज में सिलिकॉन का विपरीत प्रभाव होता है - यह कार्बाइड (पर्लाइट) के निर्माण को बढ़ावा देता है और ठंडा करने के दौरान ग्रेफाइट के गठन का विरोध करता है। पतले खंड बहुत भंगुर सफेद फ्रैक्चर दिखा सकते हैं, जो कार्बाइड के गठन को साबित करता है। यह ग्राहक द्वारा वांछनीय नहीं है।

4.2.3 सफेद कच्चा लोहा

सफेद कच्चा लोहा इस मायने में अनूठा है कि यह कच्चा लोहा परिवार का एकमात्र सदस्य है जिसमें ग्रेफाइट का निर्माण नहीं होता है और सारा कार्बन केवल कार्बाइड के रूप में मौजूद होता है। इस कारण

ग्रेफाइट की अनुपस्थिति में, इसके फ्रैक्चर में हल्का सफेद रंग दिखाई देता है। विभिन्न कार्बाइड्स की उपस्थिति, मिश्रधातु की मात्रा पर निर्भर करते हुए, सफेद कास्ट आयरन को अत्यधिक कठोर और धर्षण प्रतिरोधी लेकिन बहुत भंगुर बनाती है। कास्ट आयरन मेल्ट की सेक्शन थिकनेस का प्रभाव चित्र 4.7 में दिखाया गया है।



चित्र 4.7 कार्बाइड बनाने की प्रवृत्ति पर खंड की मोटाई का प्रभाव, विशेष रूप से यदि कार्बन समतुल्य पर्याप्त नहीं है

प्रशीतित कास्ट आयरन: जब ग्रे कास्ट आयरन के स्थानीय क्षेत्र को पिघल से बहुत तेजी से ठंडा किया जाता है, धातु की सतह के संपर्क में ठंडा होने के कारण, सफेद कास्ट आयरन संरचना में परिणाम के लिए बहुत कठोर चरण बनते हैं। इस प्रकार के सफेद ढलवां लोहे को प्रशीतित कच्चा लोहा कहा जाता है। सफेद कास्ट आयरन की कार्बन संरचना को समायोजित करके एक ठंडा आयरन कास्टिंग का उत्पादन किया जा सकता है ताकि सतह पर सामान्य शीतलन दर सफेद कास्ट आयरन का उत्पादन करने के लिए पर्याप्त तेज हो, जबकि सतह के नीचे धीमी शीतलन दर ग्रे आयरन का उत्पादन करेगी। कार्बन की मात्रा बढ़ने से ठंडक की गहराई कम हो जाती है और ठंडे क्षेत्र की कठोरता बढ़ जाती है।

सफेद कच्चा लोहा और उसके अनुप्रयोगों की विशेष विशेषताएँ: सफेद कच्चा लोहा के पिघलने में ग्रे कच्चा लोहा की तुलना में कम कार्बन समतुल्य होना चाहिए। प्रतिशत Mn भी अधिक है और उपयोग के आधार पर मिश्र धातु तत्वों को जोड़ा जा सकता है। कच्चा सफेद लोहा के अनुप्रयोग हैं:

- i) बिना मिश्रधातु वाला सफेद लोहा एक विशेष लंबे ताप उपचार द्वारा आघातवर्धनीय लोहे के उत्पादन के लिए आरंभिक सामग्री है, जिसे आघातवर्धन कहा जाता है। ii) सफेद कच्चा लोहा की कठोरता का उपयोग, आमतौर पर मिश्र धातु के बाद, बहुत कठोर मिश्र धातु सफेद कच्चा लोहा बनाने के लिए किया जाता है।

सफेद लोहे में मिश्र धातु तत्वों की भूमिका

मिश्रधातु का उद्देश्य है:

- i) कठोर कार्बाइड बनाने के लिए उन तत्वों का उपयोग करके कठोरता बढ़ाएं जो कार्बन के प्रति मजबूत बंधुता रखते हैं। उच्च कठोरता प्राप्त करने के लिए पल्डिट से बचना चाहिए।
- ii) शीतलन विशेषताओं को इस तरह से बदलने के लिए कि कार्बाइड आसानी से ठंडा होने पर बना सकते हैं, बहुत तेज शीतलन दर की आवश्यकता के बिना, और मोटी से बचने के लिए

एक ही समय पर।

- iii) सेक्शन मोटाई को ध्यान में रखते हुए किसी दिए गए ग्रेड के लिए किसी दिए गए कास्टिंग के लिए मिश्र धातु तत्वों की एकाग्रता सीमित सीमा तक भिन्न हो सकती है। यदि सफेद लोहे के मोटे टुकड़ों को उच्च कठोरता की आवश्यकता होती है, तो शीतलन दर की सीमा होती है। बहुत अधिक कूलिंग रेट से क्रैकिंग, डिस्टॉर्शन (वारपिंग) आदि जैसे कास्टिंग दोष हो सकते हैं। ऐसे मामले में, उद्देश्य मिश्रधातु को संशोधित करना होगा ताकि कास्टिंग क्षति के जोखिम के बिना, मध्यम कूलिंग दर के साथ मोटाई के माध्यम से सख्त हो सके।

क्रोमियम की भूमिका

- मार्टेंसाइट गठन को बढ़ावा देकर ठंड की गहराई को नियंत्रित करने के लिए क्रोमियम का उपयोग कम मात्रा में किया जाता है। इस मामले में निकल की कुछ मात्रा हमेशा जुड़ी रहती है ताकि मार्टेंसाइट बनना आसान हो जाए। मार्टेंसाइट कार्बाइड नहीं है, लेकिन कार्बन के साथ सुपरसैचुरेटेड चरण है। प्रशीतित लोहे में 1 से 4 प्रतिशत की मात्रा में क्रोमियम का उपयोग कठोरता बढ़ाने और घर्षण प्रतिरोध में सुधार करने के लिए किया जाता है।
- यह भारी वर्गों में ग्रेफाइट के निर्माण को भी दबा देता है। • जब 12 से 35 प्रतिशत की मात्रा में जोड़ा जाता है, तो क्रोमियम ऊंचे तापमान पर संक्षारण और ऑक्सीकरण के लिए प्रतिरोध प्रदान करेगा।

एक सामान्य नियम यह है कि पिघली हुई अवस्था से ढलाई को तेजी से ठंडा करने से ग्रेफाइट और पलाइट बनने से रोकता है। दर कितनी तेज़ होनी चाहिए यह न केवल संरचना या मिश्र धातु सामग्री पर निर्भर करता है, बल्कि मिश्र धातु कच्चा लोहा के वर्गीकरण पर भी निर्भर करता है:

1. निकेल-क्रोमियम व्हाइट आयरन, या नी-हार्ड कास्ट आयरन जो लो-क्रोमियम एलॉय होते हैं जिनमें सामान्य ग्रेड में आमतौर पर 3 से 5% Ni और 1.5 से 4% Cr, 2.9 - 3.6% C होता है (ASTM A 532, टाइप I) से III तक। एक ग्रेड में, Cr की सीमा 7 से 11% Cr है। नी-हार्ड आइरन मुख्य रूप से घर्षण-प्रतिरोधी अनुप्रयोगों के लिए उपयोग किए जाते हैं और क्रशिंग, ग्राइंडिंग और अपघर्षक सामग्री को संभालने के लिए मशीनरी में आवश्यक भागों में आसानी से डाले जाते हैं। जब घर्षण प्रतिरोध मुख्य आवश्यकता होती है, तो इस सीमा के भीतर कार्बन का स्तर 2.9 - 3.6% अधिक होता है। जब सेवा की स्थिति बार-बार प्रभाव डालती है, तो 2.9% कार्बन का निचला स्तर निर्दिष्ट किया जाता है। रेत की ढलाई में कठोर कठोरता आमतौर पर होगी लगभग 550 एचबी (ब्रिनेल)।
2. एसिड-प्रतिरोधी उच्च क्रोमियम-मोलिब्डेनम (Co-Mo) लोहा जिसमें 11 से 23% Cr, 3% Mo कार्बन 1 - 2% तक होता है, और अक्सर अतिरिक्त रूप से निकल या त्रांबे के साथ मिश्रित होता है। जब क्रोमियम का स्तर 20% से अधिक हो जाता है, तो उच्च-क्रोमियम कच्चा लोहा ऑक्सीकरण एसिड, विशेष रूप से नाइट्रिक एसिड (HNO3) के लिए अच्छा प्रतिरोध प्रदर्शित करता है। उच्च-क्रोमियम कच्चा लोहा भी एसिड को कम करने के लिए प्रतिरोधी है। उनका उपयोग खारा समाधान, कार्बनिक अम्ल, समुद्री और औद्योगिक वातावरण में किया जाता है। ये सामग्रियां घर्षण के लिए उत्कृष्ट प्रतिरोध प्रदर्शित करती हैं और उचित मिश्र धातु जोड़ने के साथ, वे कुछ तनु अम्ल समाधानों सहित घर्षण और तरल पदार्थों के संयोजन का भी विरोध कर सकती हैं।
3. उच्च-क्रोमियम सफेद लोहा - उच्च-क्रोमियम (> 10% Cr) सफेद लोहा में उत्कृष्ट घर्षण प्रतिरोध होता है और गारा पंप, कोयला-पीसने वाली मिलों, शॉट-ब्लास्टिंग उपकरण, और उत्खनन, हार्ड-रॉक के घटकों में प्रभावी रूप से उपयोग किया जाता है। खनन, और मिलिंग। कुछ अनुप्रयोगों में उन्हें भारी प्रभाव भार का सामना करने में भी सक्षम होना चाहिए। इन विडंबनाओं में हमेशा मो-अप निर्दिष्ट होता है

उच्च कठोरता सुनिश्चित करने के लिए 3% तक। Ni और Cu की छोटी मात्रा भी बहुत अधिक कठोरता और कठोरता प्राप्त करने में सहायता कर सकती है। इन मिश्रित सफेद लोहाओं को सफेद कच्चा लोहाओं के बीच कूरता और धर्षण प्रतिरोध का सर्वोत्तम संयोजन प्रदान करने के रूप में मान्यता प्राप्त है।

4.2.4 लचीला लोहा

इस प्रकार का कच्चा लोहा नमनीय लोहे की तुलना में बहुत पहले विकसित किया गया था और यद्यपि कच्चा लोहा, कुछ लचीलापन और कठोरता प्रदान करता था। ये वांछनीय गुण मुक्त ग्रेफाइट समुच्चय की अजीबोगरीब संरचना और स्टील जैसे फेराइट या फेराइट और पर्लाइट के मैट्रिक्स से आए हैं। सफेद कच्चा लोहा से शुरू होकर, लंबे समय तक गर्मी उपचार कार्बाइड के ग्रेफाइट समुच्चय के रूप में मुक्त कार्बन मुक्त करने के लिए विघटित करता है।

फेरिटिक और पर्लिटिक निंदनीय लोहे दोनों को नियंत्रित संरचना के सफेद लोहे के एनीलिंग द्वारा उत्पादित किया जाता है। कई अनुप्रयोगों में निंदनीय लोहे को मोटे तौर पर नमनीय लोहे से बदल दिया गया है। यह आंशिक रूप से निंदनीय लोहे के लिए लंबे समय तक गर्मी उपचार की आवश्यकता और सफेद लोहे का उत्पादन करने के लिए मोटे वर्गों को तेजी से ठंडा करने में कठिनाई के कारण होता है। निंदनीय लोहे को अभी भी अक्सर पतले खंड कास्टिंग और भागों के लिए पसंद किया जाता है, जिनके लिए अधिकतम मशीनेबिलिटी और पहनने के प्रतिरोध की आवश्यकता होती है। सीमित मोटाई के ऑटो घटकों में, निंदनीय लोहे के घटकों को निर्दिष्ट किया जाता है क्योंकि वे नमनीय लोहे की तुलना में अधिक लागत प्रभावी होते हैं।

निंदनीय लोहे की एनीलिंग सूखी नाइट्रोजन, हाइड्रोजन और कार्बन मोनोऑक्साइड के नियंत्रित वातावरण के साथ भट्टी में की जानी चाहिए।

एनीलिंग उपचार में तीन महत्वपूर्ण चरण शामिल हैं:

- i. पहला टेम्पर कार्बन के न्यूक्लियेशन का कारण बनता है। यह 900 - 970 डिग्री सेल्सियस के उच्च तापमान पर गर्म करने के दौरान शुरू होता है। यह प्रथम चरण का रेखांकन है। द्वितीय। दूसरे चरण में 900 से 970 डिग्री सेल्सियस पर होल्डिंग शामिल है। कुछ कार्बाइड अभी भी मौजूद है ग्रेफाइट में विघटित हो जाता है।
- तृतीय। जब कार्बाइड हटा दिए जाते हैं, तो लोहे को तेजी से 740 डिग्री सेल्सियस तक ठंडा किया जाता है लगभग 80 डिग्री सेल्सियस प्रति मिनट
- iv. एनीलिंग उपचार के तीसरे चरण में तापमान सीमा के माध्यम से धीमी गति से ठंडा करना शामिल है, जहां मूल चरण ऑस्टेनाइट से कार्बन को ग्रेफाइट में परिवर्तित किया जाता है। यह ग्रेफाइट पहले बने टेम्पर कार्बन से जुड़ जाता है। इस कदम को दूसरे चरण का रेखांकन (एसएसजी) कहा जाता है।

विशिष्ट रचना:

संरचना का मिश्र धातु % का	सी	सी	एम.एन.	एस	पी
नाम	2.2 - 2.9	1.0 - 1.9	0.15 - 1.2	0.05 - 0.2	0.01 - 0.05

मेलिंग: डुप्लेक्सिंग, जो कि एक फर्नेस - क्यूपोला या इलेक्ट्रिक आर्क फर्नेस में पिघल रहा है - और दूसरे में होल्डिंग (आमतौर पर इंडक्शन फर्नेस - कोरलेस या चैनल प्रकार)।

निंदनीय लोहे के प्रकार: व्हाइटहार्ट (इंग्लैंड और यूरोप) और ब्लैकहार्ट (यूएसए)

दो प्रकार के अंतर गर्मी उपचार वातावरण और परिणामी संरचना और फ्रैक्चर में अंतर के कारण होते हैं।

निंदनीय लोहे की विशेषताएँ:

- सीमित शक्ति का एक नमनीय निंदनीय लोहा प्राप्त करने के लिए, एनीलिंग चक्र होना चाहिए

लगभग 740°C से बहुत धीमी गति से ठंडा करना। उच्च शक्ति प्राप्त करने के लिए तेजी से शीतलन दर की आवश्यकता होती है। यह कास्टिंग को भट्टी से बाहर निकालकर और हवा या हवा के झोंके में ठंडा करके किया जाता है। यह उपचार पलाईट मैट्रिक्स के रूप में संयुक्त कार्बन का उत्पादन करता है। • सामान गुणों को प्राप्त करने के लिए, पलाईट बनने के बाद, कास्टिंग को कठोरता और लचीलेपन

को समायोजित करने के लिए टेम्पर्ड करना पड़ता है। लगभग 240 एचबी (ब्रिनेल) की अंतिम कठोरता कुछ लचीलेपन के साथ मजबूत निंदनीय लोहे की एक विशेषता है।

- बड़े खंड मोटाई के साथ निंदनीय लोहे की ढलाई का उत्पादन करना अधिक कठिन है। ऐसा इसलिए है क्योंकि (i) पूरे सेवन में सफेद कास्ट आयरन का उत्पादन करना बेहद मुश्किल होगा और (ii) पूरे सेवन में टेम्पर कार्बन बनाना भी • एनीलिंग भट्टी को नियंत्रित करने में सावधानी की आवश्यकता होती है। भट्टी के वातावरण में अतिरिक्त हाइड्रोजन, ऑक्सीजन या कार्बन डाइ-ऑक्साइड गैस नहीं होनी चाहिए। • सामान्य रूप से निंदनीय आयरन की आकर्षक विशेषताएं हैं अच्छी कास्टेबिलिटी, स्कैप के लिए कम कठोर गुणवत्ता नियंत्रण, उत्कृष्ट मशीनेबिलिटी, पर्याप्त डक्टिलिटी और शक्ति और डक्टिलिटी के विभिन्न संयोजनों का उत्पादन करने के लिए हीट ट्रीट होने की क्षमता।

निंदनीय लोहे के अनुप्रयोग: निंदनीय कास्ट आयरन

का उपयोग रोड और ट्रांसमिशन गियर, डिफरेंशियल केस और कुछ गियर, पावर ट्रेन, फ्रेम, स्सर्पेशन, और पहियों, कंप्रेसर फ्रैक्शाप्ट और हब, फ्लैंगेस, पाइप फिटिंग और रेलमार्ग, समुद्री और वाल्व भागों के लिए किया जाता है। अन्य भारी शुल्क अनुप्रयोगों। पर्लिटिक ग्रेड 152 से लेकर 300 बीएचएन तक की कठोरता के साथ अत्यधिक पहनने के प्रतिरोधी हैं। उच्च संकोचन दर और सफेद लोहे का उत्पादन करने के लिए तेजी से ठंडा करने की आवश्यकता के कारण, अनुप्रयोग अपेक्षाकृत पतले खंड वाले कास्टिंग तक सीमित हैं।

4.2.5 डक्टाइल आयरन या गोलाकार ग्रेफाइट (SG) आयरन

तन्य लौह इस तथ्य से अपना नाम प्राप्त करता है कि, यथा-कास्ट रूप में, यह औसत दर्जे की नमनीयता प्रदर्शित करता है। इसके विपरीत, सफेद लोहे और न ही भूरे रंग के लोहे में लचीलापन नहीं होता है। डक्टाइल आयरन को गांठदार आयरन या गोलाकार ग्रेफाइट आयरन के रूप में भी जाना जाता है।

डक्टाइल आयरन को एक उच्च कार्बन युक्त, आयरन-बेस मिश्र धातु के रूप में परिभाषित किया गया है जिसमें ग्रेफाइट एक पृष्ठभूमि मैट्रिक्स में गोलाकार आकार में मौजूद होता है जिसे आवश्यकता के अनुसार संशोधित किया जा सकता है। ग्रे आयरन के विपरीत जिसमें ग्रेफाइट के गुच्छे होते हैं; स्टील के सामान मैट्रिक्स में ग्रेफाइट के छोटे गोलाकार गोलाकार पिंड मौजूद होते हैं। इसलिए, डक्टाइल आयरन में ग्रे आयरन की तुलना में बहुत अधिक तन्य शक्ति होती है, काफी मात्रा में डक्टिलिटी होती है और इसलिए, उचित कठोरता होती है। इसके अलावा, धातु विज्ञान में चरण परिवर्तन के सिद्धांतों के आवेदन के कारण, तन्य शक्ति, लचीलापन, कठोरता, क्लूरता, फ्रैक्चर के प्रतिरोध आदि के गुणों के संयोजन में हेरफेर करना संभव हो गया है।

तो, नमनीय लोहा का परिवार एक बहुमुखी सामग्री प्रणाली है।

डक्टाइल आयरन की संरचना और गुण क्योंकि डक्टाइल आयरन के विशेष गुण

ग्रेफाइट के आकार पर निर्भर करते हैं, डक्टाइल आयरन के परिवार के गुण मुख्य रूप से संरचना पर निर्भर करते हैं। जमने के दौरान ग्रेफाइट पिंड के गठन की कुंजी एमजी-असर एजेंट द्वारा पिघल का उपचार है।

अवशिष्ट मैग्नीशियम की ट्रेस मात्रा की उपस्थिति यह सुनिश्चित करती है कि जमने के बाद भी ग्रेफाइट उस वांछित आकार को बनाए रखता है। तो, गोलाकार ग्रेफाइट के गठन को प्रभावित करने वाले कारक वे कारक हैं जो इस लोहे के गुणों को नियंत्रित करते हैं।

1. पिघलने की विधि और प्रक्रिया नियंत्रण - कम सल्फर वाले तरल कच्चा लोहा को आमतौर पर मैग्नीशियम युक्त एक योज्य के साथ उपचारित करके और फिर सिलिकॉन युक्त मिश्र धातु के साथ ढलाई के ठीक पहले या उसके दौरान टीका लगाकर तन्य लौह का उत्पादन किया जा सकता है। अलॉयड डकटाइल आयरन की कार्बन सामग्री 3.0 wt.% से 4.0 wt.% और सिलिकॉन सामग्री 1.6 wt.% से 2.8 wt.% तक होती है। हालांकि, उच्च गुणवत्ता वाले नमनीय लोहे के सल्फर और फास्फोरस के स्तर को 0.03 wt.% S अधिकतम और 0.1 wt.% P अधिकतम पर बहुत कम रखा जाना चाहिए।

इसलिए, उपयुक्त गुण प्राप्त करने के लिए, कुछ बिंदुओं पर सख्त गुणवत्ता नियंत्रण बनाए रखना आवश्यक है: a. संरचना का नियंत्रण: i) उचित

% C, % Si और कार्बन समतुल्य ($CE = C\% + 1/3(\%Si + \%P)$) ii) कम सल्फर, कम Mn - इन दो तत्वों को नियंत्रित किया जाना चाहिए। iii) हानिकारक तत्वों की अनुपस्थिति ('ट्रम्प' तत्व) - जैसे एल्यूमीनियम,

सीसा, टाइटेनियम आदि जो ग्रेफाइट नोड्यूल में बाधा डालते हैं। बी। सही तापमान पर उचित गांठदार उपचार - मैग्नीशियम के साथ पिघले कम सल्फर के उपचार से जमने के दौरान गांठदार ग्रेफाइट बनता है। फेरो-सिलिकॉन-मैग्नीशियम मिश्र धातु अब आमतौर पर नोड्यूलराइजिंग एजेंट के रूप में उपयोग किया जाता है, हालांकि निकल मैग्नीशियम मिश्र धातुओं का उपयोग करके नमनीय लोहे का विकास किया गया था। नमनीय लोहे में नी हमेशा वांछित नहीं होता है, इसलिए नि-मुक्त एजेंट अब लोकप्रिय हैं।

सी। उपचार के समय को नियंत्रित करना - i) गांठदार उपचार और इनोक्यूलेशन और ii) इनोक्यूलेशन और डालने के बीच देरी से बचा जाना चाहिए। अन्यथा, गांठदार उपचार और टीका लगाने का प्रभाव फीका पड़ जाएगा।

2. गोलाकार उपचार - विवरण सबसे बड़ी व्यावहारिक

कठिनाइयों में से एक यह है कि मैग्नीशियम की आवश्यक मात्रा को पिघल में इस तरह से जोड़ा जाए कि मैग्नीशियम के उबलने से पहले मैग्नीशियम के पिघल के साथ प्रतिक्रिया करने और इसे गोलाकार करने के लिए पर्याप्त मात्रा हो। मैग्नीशियम 1120 डिग्री सेल्सियस पर उबलता है और जब 1400 डिग्री सेल्सियस पर कच्चा लोहा में डुबोया जाता है, तो यह तेजी से उबलने से बचकर तुरंत पिघल जाता है और वाष्पीकृत हो जाता है। विभिन्न तकनीकों को अनुकूलित किया गया है और करछुल के नए डिजाइन को सिद्ध किया गया है ताकि मैग्नीशियम उपचार धातु में अवशेषों के रूप में, मैग्नीशियम की एक छोटी मात्रा को छोड़कर लगातार काम करे। ए) टुंडिश तकनीक बी) सैंडविच विधि सी) कोरड वायर सिस्टम

आवश्यक मैग्नीशियम की मात्रा - व्यवहार में 0.035 से 0.04 wt.% की न्यूनतम अवशिष्ट मैग्नीशियम सामग्री की अनुमति देना सामान्य है, साथ ही लोहे में सल्फर को बेअसर करने के लिए आवश्यक मैग्नीशियम की मात्रा। आवश्यक मैग्नीशियम मिश्र धातु की मात्रा दो कारकों पर निर्भर करती है: ए) धातु का तापमान, जितना अधिक तापमान, उतनी ही कम वसूली

मैग्नीशियम।

ख) उपचारित किए जाने वाले बेस आयरन में सल्फर की मात्रा; उच्च सल्फर सामग्री, अधिक से अधिक मैग्नीशियम की मात्रा को जोड़ा जाना है।

नमनीय लोहे की विशेषताएं

तन्य लोहा के तन्यता गुण सादे कार्बन स्टील के करीब या कभी-कभी बेहतर होते हैं, मुख्य रूप से इस तथ्य के कारण होता है (ए) कि ग्रेफाइट सबसे हानिरहित रूप में मौजूद होता है और (बी) मैट्रिक्स की प्रकृति और इसके घटक कर सकते हैं नियंत्रित किया जाए।

डक्टाइल आयरन डिजाइन इंजीनियरों को उच्च लचीलापन, 10% से अधिक बढ़ाव, या 825 एमपीए से अधिक उच्च शक्ति चुनने का विकल्प प्रदान करता है। इस तरह के संयोजन किसी अन्य कच्चा लोहा द्वारा प्राप्त नहीं किया जा सकता। डक्टाइल आयरन, स्टील और निदनीय आयरन कास्टिंग की तुलना में कई अनुप्रयोगों के लिए सस्ता हो सकता है, विशेष रूप से 100 मिमी से बड़े वर्गों के लिए।

डक्टाइल आयरन का एक प्रमुख लाभ उचित डिक्टिलीटी के साथ उच्च शक्ति और कूरता उत्पन्न करने की क्षमता है। डक्टाइल आयरन की पूरी क्षमता हासिल करने के लिए ऑस्टेम्परिंग हीट ट्रीटमेंट अपनाया जाता है। डक्टाइल आयरन के लिए पारंपरिक हार्डनिंग और टेम्परिंग ट्रीटमेंट के बजाय ऑस्टेम्परिंग हीट ट्रीटमेंट प्रोसेस अपनाने से क्रैकिंग और डिस्टॉर्शन की संभावना कम हो जाती है। इस प्रकार, ऊष्मा उपचार से पहले खुरदरी और अंतिम मशीनिंग करना संभव हो जाता है। उच्च शक्ति, उच्च कठोरता, सीमित लचीलापन या कम शक्ति, कम कठोरता, उच्च लचीलापन के विभिन्न संयोजनों को ऑस्टेम्परिंग के तापमान को अलग करके प्राप्त करना संभव है।

डक्टाइल आयरन का ऑटोमोबाइल के पुर्जों जैसे क्रैकशाप्ट, पिस्टन रिंग और सिलेंडर लाइनर्स में बढ़ते अनुप्रयोग हो रहे हैं। इन अनुप्रयोगों में तन्य लौह का उपयोग बड़ी हुई ताकत प्रदान करता है और वजन बचत की अनुमति देता है। कृषि और अर्थ-मूविंग एस्लिकेशन में, ब्रैकेट, स्प्रोकेट व्हील और बेहतर ताकत के ट्रैक घटक नमनीय लोहे से बने होते हैं। सामान्य इंजीनियरिंग अनुप्रयोगों में हाइड्रोलिक सिलेंडर, मैंड्रेल, मशीन फ्रेम, स्विच गियर, रोलिंग मिल रोल, टनल सेगमेंट, बार स्टॉक, स्ट्रीट फर्नीचर और रेलवे रेल-व्हिल्स प सपोर्ट शामिल हैं।

ऑस्टेम्पर्ड डक्टाइल आयरनेयर के लिए डक्टाइल आयरन की विशेष संरचना

मिश्र धातु तत्व सी रचना का%	3.5-3.7	सी	एम.एन.	घन	नी	एमओ
2.5-2.7	0.25-0.31	0.05-0.8	यदि आवश्यक हो, 0.25			

समीक्षा प्रश्न

- विभिन्न प्रकार के ढलवाँ लोहे के नाम लिखिए और उनके सामान्य लक्षणों का वर्णन कीजिए।
- उन विभिन्न तरीकों का वर्णन कीजिए जिनमें कार्बन विभिन्न प्रकार कच्चा लोहा।
- कार्बन समतुल्य क्या है?
- CE के मान से क्या व्यावहारिक जानकारी प्राप्त होती है?
- सफेद कच्चा लोहा के क्या उपयोग हैं?
- ग्रे कास्ट आयरन के संघटन और अनुप्रयोग बताइए।
- सफेद ढलवाँ लोहे से आघातवर्धनीय लोहा बनाने की प्रक्रिया का संक्षेप में वर्णन कीजिए।
- आघातवर्धनीय ढलवाँ लोहे के संघटनों और अनुप्रयोगों का उल्लेख कीजिए।
- तन्य गुणों के मामले में डक्टाइल आयरन ग्रे कास्ट आयरन से बेहतर क्यों है?
- नमनीय लोहे के संघटन और अनुप्रयोग की सूची बनाएं।
- तन्य लौह के उत्पादन की प्रक्रिया का संक्षेप में वर्णन कीजिए।

4.3 कास्ट स्टील्स प्रौद्योगिकी

स्टील एक बहुमुखी सामग्री है, जिसका व्यापक रूप से कास्ट फॉर्म और रॉट फॉर्म दोनों में उपयोग किया जाता है।

(यांत्रिक रूप से विकृत - फोर्जिंग, रोलिंग आदि के रूप में)। कच्चा लोहा परिवार के विपरीत, जिसे केवल कास्टिंग के रूप में इस्तेमाल किया जा सकता है, स्टील कास्टिंग में समान संरचना वाले रोल्ड या जाती स्टील घटक के समान या तुलनीय गुण हो सकते हैं। एक निर्माण विधि के रूप में कास्टिंग का एक बड़ा फायदा है - जटिल आकार एक ही टुकड़े के रूप में प्राप्त होते हैं।

स्टील कास्टिंग के मूल वर्गीकरण का उल्लेख पिछले अध्याय में किया गया है।

स्टील कास्टिंग को दो व्यापक श्रेणियों में वर्गीकृत किया गया है:

1. कार्बन स्टील्स और कम मिश्र धातु स्टील्स - कम मिश्र धातु स्टील्स 2. विशिष्ट अनुप्रयोगों के
- लिए उच्च मिश्र धातु स्टील्स - ए) उच्च तापमान पर आवेदन बी) पहनने और घर्षण प्रतिरोध के लिए और सी) ऊंचे तापमान अनुप्रयोगों के लिए।

विशेष रूप से अलॉय स्टील्स के लिए स्टील कास्टिंग, उनके गुणों और अनुप्रयोगों आदि पर चर्चा इस अध्याय में बहुत संक्षेप में की जाएगी। ऐसा इसलिए है क्योंकि यह समझने के लिए कि एलॉय स्टील्स कितने बहुमुखी हो सकते हैं, संरचना को बदले बिना, लेकिन केवल गर्मी उपचार के कुछ ज्ञान की आवश्यकता होती है, जो इस पाठ्यक्रम के दायरे से बहुत दूर है।

4.3.1 स्टील्स का वर्गीकरण, विशेष रूप से कास्ट में उपयोग किया जाता है

प्रपत्रः

A. प्लेन कार्बन स्टील्स -

- i) निम्न कार्बन स्टील्स ($<0.20\% C$) ii) मध्यम कार्बन (0.20 से $0.50\% C$) iii) उच्च कार्बन स्टील्स ($> 0.50\% C$)

इस तरह के स्टील्स पहले उपयोगी उद्देश्य प्रदान करते थे, लेकिन कई बहुमुखी अनुप्रयोगों के लिए, इन्हें मिश्र धातु स्टील्स द्वारा प्रतिस्थापित किया जाता है, जिसके लिए छोटे खंड की मोटाई की आवश्यकता होती है, इसलिए कम वजन होता है।

B. लो अलॉय स्टील्स - यह स्टील का एक वर्ग है जिसमें मिश्र धातु सामग्री लगभग 5 प्रतिशत तक सीमित है। मिश्रधातु तत्वों की प्रकृति और वांछित चरणों का उत्पादन करने के लिए उनके आपसी संबंध के आधार पर, कुछ गुणों में सुधार के उद्देश्य से मिश्र धातु तत्वों का चयन किया जाता है।

C. हाई अलॉय स्टील्स - 5 wt% से अधिक मिश्र धातु सामग्री के साथ कुछ बहुत ही उपयोगी स्टील्स हैं। स्टेनलेस स्टील्स में मिश्र धातु तत्वों का कुल 25-30% हो सकता है। Hadfield उच्च मैंगनीज स्टील्स भी मिश्र धातु स्टील्स हैं जिनका उपयोग केवल कास्ट फॉर्म में किया जाता है।

4.3.2 कम कार्बन स्टील्स

कास्टिंग के बाद कम कार्बन स्टील्स 'एनीलेल्ड' होते हैं। एनीलिंग हीट ट्रीटमेंट में कास्टिंग को एक मध्यम तापमान पर गर्म करना और कास्टिंग को कठिन बनाने के लिए पर्याप्त समय तक रोकना शामिल है, क्योंकि नमनीयता बढ़ जाती है और रासायनिक संरचना अधिक सजातीय हो जाती है।

कार्बन स्टील में मजबूती (i) कार्बन स्तर से आती है - उच्च कार्बन, उच्च शक्ति (ii)

Mn और Si सही अनुपात में - ये आयरन में घुले रहते हैं और ताकत प्रदान करते हैं; वे कास्टिंग को 900 डिग्री सेल्सियस से ऊपर के उच्च तापमान से ठंडा करते समय बहुत कठोर और मजबूत 'मार्टेसाइट' चरण के निर्माण का भी पक्ष लेते हैं।

अनुप्रयोग: मध्यम शक्ति और प्रशंसनीय लचीलापन और कूरता की ये कास्टिंग काफी किफायती हैं और विद्युत मशीनरी में उपयोग की जाती हैं, संरचनात्मक घटकों के रूप में जहां अपेक्षित भार सीमित है - जैसे परिवहन उपकरण, कपड़ा मशीनरी, आदि।

4.3.3 मध्यम कार्बन स्टील्स

0.2 से 0.5% कार्बन के कार्बन स्टर के साथ मध्यम कार्बन स्टील, सादे कार्बन स्टील्स में सबसे लोकप्रिय हैं क्योंकि वे गुणों की विस्तृत श्रृंखला प्रदान करते हैं। इसके अलावा, एक फायदा यह है कि, % कार्बन और % Mn का एक उपयुक्त संयोजन ताप उपचार भृती में लगभग 950°C तक गर्म करने के एक साधारण उपचार द्वारा उचित रूप से उच्च शक्ति विकसित कर सकता है और फिर, कास्टिंग को भृती से बाहर निकाल कर ठंडा कर सकता है। हवा में। यह उपचार 'सामान्यीकरण' है। यदि ताकत की कीमत पर अधिक लचीलापन की आवश्यकता होती है, तो कास्टिंग को फिर से मध्यम तापमान (300-500 डिग्री सेल्सियस) पर गरम किया जाना चाहिए।

पतले और मोटे वर्गों के साथ जटिल आकृतियों की ढलाई के लिए तनाव राहत एनीलिंग नामक इस उपचार का पालन किया जाना चाहिए। मध्यम कार्बन स्टील्स में, मैंगनीज के अपेक्षाकृत उच्च स्तर (1-1.5% Mn) की उपस्थिति उपचार को सामान्य करने के बाद शक्ति की सीमा को बढ़ा देती है।

अनुप्रयोग: परिवहन क्षेत्र में, धातु बनाने और काटने की मशीनरी के उपकरण में, अर्थमूविंग और कृषि मशीनरी आदि में। वाल्व केसिंग, पंप कवर, इम्पेलर, मजबूत पाइप मैनिफोल्ड, प्लास्टिक मौलिंग के लिए डाई आदि मध्यम कार्बन स्टील की स्टील कास्टिंग से बनाए जाते हैं।

4.3.4 कम मिश्र धातु स्टील्स कार्बन स्तर को कम

रखते हुए मिश्र धातु तत्वों के छोटे प्रतिशत को जोड़ना (<0.4%); कई गुणों में काफी सुधार करता है। ताकत और लचीलापन का वांछित संयोजन प्राप्त किया जा सकता है, साथ ही लंबे समय तक उतार-चढ़ाव वाले भार को बनाए रखने की क्षमता, स्थायित्व आदि। गुणों का ऐसा संयोजन सादे कार्बन स्टील्स से प्राप्त नहीं किया जा सकता है। इसके अलावा, चूंकि कार्बन का स्तर कम है, वेल्वेबिलिटी उत्कृष्ट है। कम मिश्र धातु स्टील कास्टिंग में 500- 2000 एमपीए (70 से 200 के एसआई) की सीमा में तन्य शक्ति हो सकती है। कम मिश्र धातु स्टील्स की तन्यता और उपज शक्ति, समान कार्बन सामग्री वाले सादे कार्बन स्टील्स की तुलना में सामान्य रूप से 40 से 50% अधिक हो सकती है।

मिश्र धातु तत्वों का प्रभाव:

निम्नलिखित मिश्र धातु तत्व स्टील कास्टिंग (चित्र 4.8) की विशेषताओं को प्रभावित करते हैं।

मैंगनीज (एमएन) - कठोरता, लचीलापन और पहनने के प्रतिरोध में सुधार करता है। Mn सल्फर के साथ मिलकर FeS के बजाय कम हानिकारक MnS बनाता है। 12% या उससे अधिक पर उपयोग किया जाता है, Mn अद्वितीय कार्य-कठोर गुणों के साथ एक विशेष स्टील बनाता है, जिसका नाम इसके आविष्कारक के नाम पर Hadfield Steel रखा गया है।

निकल (नी) - यह मुख्य रूप से सीआर जैसे अन्य मजबूत बनाने वाले तत्वों के संयोजन के साथ, ताकत और कूरता के संयोजन से 1-5% एकाग्रता में गुणों को बेहतर बनाने के लिए उपयोग किया जाता है। मो. यह मजबूत और सख्त बनाता है। यह प्रभाव शक्ति बढ़ाने में अत्यंत उपयोगी है। उच्च सांद्रता पर, निकेल खनिज अम्लों के हमले के खिलाफ प्रतिरोध प्रदान करता है।

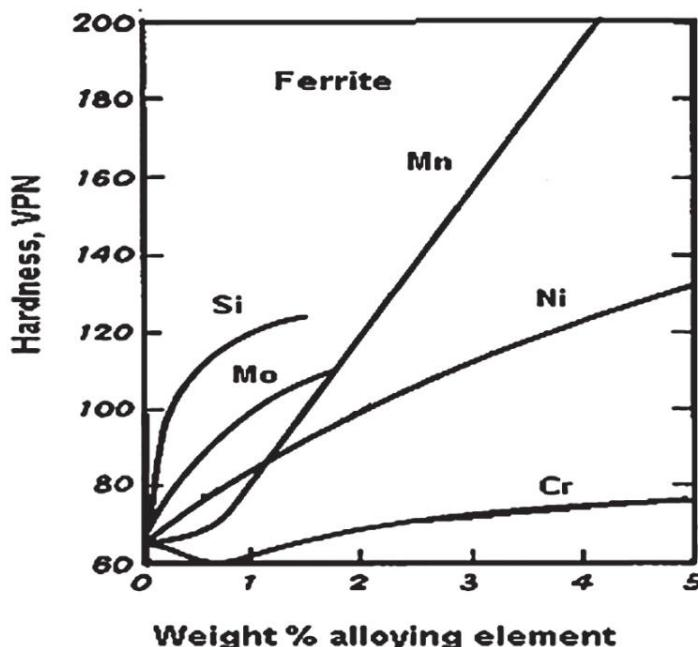
क्रोमियम (Cr) - जब 4% तक उपयोग किया जाता है, तो क्रोमियम कठोरता, शक्ति और पहनने के प्रतिरोध में सुधार करता है। मजबूत क्रोमियम कार्बाइड आसानी से लेकिन उचित ताप उपचार से बनते हैं।

कठोरता में सुधार के लिए आमतौर पर निकल के साथ क्रोमियम के अतिरिक्त लाभ प्राप्त करने की आवश्यकता होती है। क्रोमियम स्टेनलेस स्टील्स और गर्मी प्रतिरोधी स्टील्स का आधार बनाने के लिए 12% से अधिक उच्च सांद्रता पर संक्षारण प्रतिरोध को तेजी से बढ़ाता है। निकल और क्रोमियम का संयोजन सबसे लोकप्रिय मिश्र धातु प्रणाली है।

मोलिब्डेनम (मो) - विशेष रूप से उच्च तापमान और गतिशील परिस्थितियों में कठोरता और शक्ति को बढ़ाता है। यह बहुत मजबूत कार्बाइड पूर्व है, क्रोमियम कार्बाइड के गठन को रोकता है, जो वेल्ड संवेदीकरण के लिए जिम्मेदार है।

वैनेडियम (वी) - हार्ड वैनेडियम कार्बाइड के गठन के कारण ताकत, कठोरता, रेंगना प्रतिरोध और प्रभाव प्रतिरोध बढ़ाता है, अनाज के आकार को सीमित करता है।

टाइटेनियम (टीआई) और नाइओबियम- ये दोनों तत्व मजबूत कार्बाइड फॉर्मर्स हैं और बारीक बिखरे हुए कार्बाइड बनाकर बहुत कम कार्बन स्टील्स में ताकत में सुधार करते हैं। वे महंगे मिश्र धातु तत्व हैं और विशेष रूप से HSLA (उच्च शक्ति कम मिश्र धातु) स्टील्स में छोटी सांद्रता में उपयोग किए जाते हैं।



अंजीर. 4.8 कठोरता पर मिश्र धातु तत्वों का प्रभाव

4.3.5 हाई-अलॉय स्टील्स हाई अलॉय स्टील्स के अधिक

प्रमुख सदस्य हैं (1) प्रतिरोधी उच्च मैंगनीज स्टील्स का परिवार और (2) उच्च क्रोमियम मिश्र धातु - मुख्य रूप से स्टेनलेस स्टील्स।

ऑस्टेनिटिक उच्च मैंगनीज स्टील्स (हैडफील्ड स्टील)

मूल ऑस्टेनिटिक मैंगनीज स्टील, जिसमें लगभग 1.2% C और 12% Mn होता है, का आविष्कार 1882 में सर रॉबर्ट हैडफील्ड द्वारा किया गया था। हैडफील्ड का स्टील इस मायने में अद्वितीय था कि यह उच्च कार्य-कठोर क्षमता के साथ उच्च कूरता और लचीलेपन को जोड़ता है।

इस प्रकार के स्टील की विशेष धातुकर्म विशेषता इसकी कड़ी मेहनत करने की क्षमता है।

वर्क हार्डनिंग इस तथ्य को संदर्भित करता है कि स्टील जितना अधिक प्रभावित या संकुचित होता है, उतना ही कठिन और कठिन होता जाता है। "हैडफील्ड" ग्रेड की मूल कठोरता है।

लगभग 220 बीएचएन। निरंतर प्रभाव और/या संपीड़न के साथ, यह 550 बीएचएन से अधिक कठोर हो जाएगा। यह ध्यान दिया जाना चाहिए कि केवल बाहरी त्वचा की सतह ही कठोर होती है।

नीचे की सामग्री अत्यधिक नमनीय और सख्त रहती है। जैसे-जैसे उपयोग के दौरान सतह घिसती जाती है, यह लगातार अपने आप को सख्त और सख्त होता जाता है। नतीजतन, इसने तेजी से एक बहुत ही उपयोगी इंजीनियरिंग सामग्री के रूप में स्वीकृति प्राप्त की।

अनुप्रयोग: ऑस्टेनिटिक उच्च मैंगनीज स्टील का उपयोग मुख्य रूप से रॉक क्रशर, पीसने वाली मिलों, ड्रेज बाल्टी, बिजली फावड़ा बाल्टी और दांत, और बजरी और चट्टानों को संभालने के लिए पंपों के क्षेत्र में किया जाता है; सीमेंट भट्टा घटकों आदि के निर्माण में अन्य अनुप्रयोगों में हैमर मिल क्रशर में हशीड़े और ऑटोमोबाइल रीसाइकिंग और टैंक ट्रैक पैड जैसे सैन्य अनुप्रयोगों के लिए ग्रेट्स शामिल हैं।

मैंगनीज स्टील गैर-चुंबकीय है। यह संपत्ति इसे कई अनुप्रयोगों में उपयोगी बनाती है जैसे चुंबक उठाने के लिए नीचे की प्लेटें - चुंबकीय सामग्री के लिए विभाजक इम खोल - इलेक्ट्रिक ब्रेक पर जूते पहनना आदि। हैडफैल्ड स्टील का रेलवे पॉइंट आदि के रूप में बुझती स्थिति में व्यापक उपयोग होता है, क्योंकि यह लंबे समय तक का सामना कर सकता है। कंपन के साथ धर्षण और संपीड़न भार। मैंगनीज स्टील के यांत्रिक गुण कार्बन और मैंगनीज सामग्री दोनों के साथ भिन्न होते हैं। चूंकि कार्बन 1.2% से अधिक बढ़ जाता है, तन्य शक्ति और लचीलापन कम हो जाता है।

जंग - प्रतिरोधी स्टील्स; स्टेनलेस स्टील्स स्टेनलेस स्टील्स के परिवारों में कई सदस्य होते हैं, जिन्हें आमतौर

पर उनके क्रिस्टल संरचना या चरण के अनुसार वर्गीकृत किया जाता है - ऑस्टेनिटिक, फेरिटिक, ड्यूप्लेक्स और मार्टेसिटिक (तालिका 4.1)। इन स्टील्स का उपयोग रोल्ड शीट, प्लेट, ट्यूब और कास्टिंग के रूप में किया जाता है। खाद्य प्रसंस्करण, चिकित्सा उपकरणों, उपकरणों के शरीर आदि में उपयोग के लिए केवल ऑस्टेनिटिक ग्रेड को पतली चादरों में धुमाया जा सकता है; साथ ही कास्टिंग। स्टेनलेस स्टील्स को सामान्य रूप से संक्षारण प्रतिरोधी बनाने के लिए डिजाइन किया गया है - क्लोराइड द्वारा जंग को छोड़कर। यह संक्षारण प्रतिरोधी संपत्ति, या 'स्टेनलेसनेस' संपत्ति क्रोमियम की उपस्थिति के कारण है; अधिकांश मिश्र धातुओं में आमतौर पर 18% Cr। उच्च% Cr निर्दिष्ट किया जाता है जब जंग के लिए अधिक प्रतिरोध की आवश्यकता होती है। स्टेनलेस स्टील के उच्च क्रोमियम ग्रेड ऑक्सीकरण के लिए भी उत्कृष्ट प्रतिरोध दिखाते हैं।

कास्ट स्टेनलेस स्टील्स के सामान्य ग्रेड नीचे दी गई तालिका में प्रस्तुत किए गए हैं (एनबी: यह तालिका याद रखने के लिए नहीं है, या न ही परीक्षाओं में प्रश्न सेट करने के लिए उपयोग की जानी चाहिए, लेकिन केवल मानक ग्रेड में मिश्र धातु तत्वों के संयोजन को दर्शाने के लिए)

तालिका 4.1 सामान्य कास्ट स्टेनलेस स्टील्स की ग्रेड और संरचना

मिश्र धातु ग्रेड	रचना, भार%				
	सी	करोड़	नी मो		टिप्पणियां
सीएफ 3	0.03	17-21	9-13 -		(ऑस्टेनिटिक)
सीएफ 8	0.08	18-21	8- 11 -		(ऑस्टेनिटिक)
सीएफ 8एम	0.08	18-21	9-12 2.0-3.0 (ऑस्टेनिटिक)		
सीए 15	0.15	11.5 - 14 1.0	0.15- 1.5 (मार्टेसिट)	0.2-0.4 11.5 - 14 1.0	
सीए 40	0.5 (मार्टेसिटिक)				
सीसी 50	0.5	26- 30 4.0			(फेरिटिक)
सीडी 4एमसीयू (ड्यूप्लेक्स)	0.05 25		5	2	क्यू = 3%,
फेरलियम 255 (ड्यूप्लेक्स)		25	6	3 -4	Cu = 2%, N = 0.16% [नोट:

ऑस्टेनिटिक और मार्टेसिटिक ग्रेड के लिए, Mn: 1.5%, Si = 1.5 - 2.0%]

स्टेनलेस स्टील्स सहित संक्षारण प्रतिरोधी उच्च मिश्र धातु स्टील्स की कुछ विशेष विशेषताएं नीचे दी गई हैं:

- रॉट स्टेनलेस स्टील्स के विपरीत, जो रोलिंग, फोर्जिंग आदि द्वारा बार, रॉड या प्लेट के रूप में उत्पादित होते हैं, कास्ट स्टेनलेस स्टील्स में आमतौर पर कम कार्बन सामग्री होती है। अगर संक्षारण प्रतिरोध प्राथमिक चिंता का विषय है तो कार्बन 0.1% से कम है। उच्च Cr, > 20% वाले कुछ ग्रेड में 0.2% C या अधिक हो सकते हैं।
- लोकप्रिय शब्दों में, स्टेनलेस स्टील का अर्थ है 'ऑस्टेनिटिक' क्रोमियम-निकल स्टील्स; कम कार्बन के साथ कम से कम 18% Cr और 8% Ni के साथ। ये गैर-चुंबकीय हैं यदि Cr निचले लीवर पर है और Ni, 12-13% है।
- यदि घटकों को वेल्ड किया जाना है, तो% Cr उच्च श्रेणी (20% या अधिक) पर होना चाहिए, जैसा कि CF 8 में है। ये दूषित पानी में सतह के गड्ढे के लिए अधिक प्रतिरोधी हैं। इसके अलावा, इस मिश्र धातु में संक्षारक माध्यम के तहत भार का सामना करने की महत्वपूर्ण संपत्ति है।
- मोलिब्डेनम का उपयोग सभी वांछनीय गुणों में सुधार करता है। दूसरे शब्दों में, स्ट्रेस जंग क्रैकिंग (SCC) का प्रतिरोध अधिक होता है। मो ने सतही गड्ढे जैसे स्थानीय जंग के प्रतिरोध में लाभकारी प्रभाव भी चिह्नित किया है। मो वाले ग्रेड हैं 'एम' उनके नामित ग्रेड हैं।
- स्टेनलेस स्टील्स के परिवार में एक नया जोड़ा डुप्लेक्स स्टेनलेस स्टील्स है। लंबे शोध के बाद, नए मिश्र धातु संयोजनों को स्टेनलेस स्टील्स के एक नए समूह को विकसित करने के लिए अनुकूलित किया गया है, जो दूषित या अम्लीकृत पानी में अधिक संक्षारण प्रतिरोधी है, जैसा कि आमतौर पर भूमिगत खानों में मौजूद होता है।

सीआर के उच्च स्तर की उपस्थिति और निकेल को संतुलित करने से कास्ट या गढ़ा रूप में संक्षारण प्रतिरोधी अनुप्रयोगों के लिए उपयुक्त संरचना तैयार होती है।

आधुनिक डुप्लेक्स स्टेनलेस स्टील में एक विशेष और असामान्य मिश्र धातु तत्व होता है - नाइट्रोजन। परंपरागत रूप से, नाइट्रोजन को संरचनात्मक स्टील्स के लिए हानिकारक माना जाता है, जिसमें कठोरता के साथ उच्च शक्ति होनी चाहिए, क्योंकि घुलित नाइट्रोजन स्टील को भंगुर बना देती है। हालांकि, स्टेनलेस स्टील्स के नवीनतम ग्रेड में, स्टील में भंग नाइट्रोजन का लाभकारी प्रभाव पड़ता है, नाइट्रोजन आंशिक रूप से Cr की उपस्थिति में निकल को मिश्र धातु के रूप में बदल सकता है और स्टेनलेस स्टील को पिघलाने के दौरान नाइट्रोजन-असर वाले एडिटिव्स को पेश करना संभव है। नाइट्रोजन का सबसे महत्वपूर्ण प्रभाव, लगभग 0.15% से ऊपर, 'पिटिंग' जंग के प्रतिरोध में महत्वपूर्ण सुधार है। स्थानीय क्षरण से दूषित या अम्लीकृत पानी में घुलने से धातु की हानि होती है, जिससे मोटाई कम हो जाती है। लोड सहन करने वाले घटकों के लिए, गड्ढे से मोटाई में कमी खतरनाक हो सकती है, क्योंकि ओवरलोड के कारण घटक अचानक टूट सकता है। नए डुप्लेक्स ग्रेड को आसानी से वेल्ड किया जा सकता है।

फेरिटिक स्टेनलेस स्टील कास्टिंग में सीआर के उच्च स्तर होते हैं लेकिन निकल के निम्न स्तर होते हैं। उच्च क्रोमियम स्तर के कारण उनके पास सामान्य ऑस्टेनिटिक स्टेनलेस स्टील्स (CF3, 8) की तुलना में बेहतर संक्षारण प्रतिरोध है। इन मिश्र धातुओं में उच्च तापमान पर स्केल गठन के लिए बहुत अच्छा प्रतिरोध होता है।

मार्टेसिटिक स्टेनलेस स्टील अधिकांश अन्य ग्रेडों की तुलना में कठिन और मजबूत होते हैं और इस प्रकार उन्हें चुना जाता है जहां तरल या धोल को पंप और परिवहन किया जाता है। वे थोड़े सस्ते भी होते हैं क्योंकि उनमें महंगे निकेल का स्तर कम होता है। यह स्टेनलेस स्टील का एक ग्रेड है जिसकी आवश्यक मार्टेसाइट संरचना गर्मी उपचार के बाद ही प्राप्त की जाती है। पूरे खंड में समान रूप से मजबूत होने के लिए कास्टिंग को हीट ट्रीट किया जा सकता है। उनके पास वायुमंडलीय जंग के लिए उत्कृष्ट प्रतिरोध है, अच्छा क्षरण प्रतिरोध है और कई कार्बनिक तरल पदार्थों को संभाल सकता है।

हीट ट्रीटमेंट: भले ही स्टेनलेस स्टील्स में कार्बन की मात्रा कम होती है, फिर भी कास्ट की स्थिति में कास्टिंग में अनाज की सीमाओं के पार कार्बाइड बनाने की प्रवृत्ति होती है।

यह कारक संक्षारण प्रतिरोध के साथ-साथ लचीलापन को तेजी से कम करता है। इसलिए, उच्च तापमान पर पकड़कर कास्टिंग में कार्बाइड को भंग करने के लिए एक गर्मी उपचार प्रक्रिया अपनाई जाती है, फिर पानी में 'शमन' द्वारा तेजी से ठंडा किया जाता है। यह उपचार कार्बन को भंग और हानिरहित रखता है।

4.3.6 अनुप्रयोग: ऑस्टेनिटिक ग्रेड: वाल्व,

पंप घटक, रासायनिक और पेट्रोकेमिकल उद्योग में घटक; अवयव; खनिज ड्रेसिंग और हैंडलिंग, खाद्य प्रसंस्करण उद्योग, कागज उद्योग के घटक आदि।

फेरिटिक ग्रेड: उपकरण अगर पेपर मिल, पंप और इम्पेलर हल्के क्षारीय पानी या लुगदी में लंबे समय तक काम करते हैं; सेवा तापमान पर 500 °C तक उपयोग किए जाने वाले घटक। इस ग्रेड में SCC के लिए उत्कृष्ट प्रतिरोध है और हालांकि ऑस्टेनिटिक ग्रेड की तुलना में कम नमनीय है, इसका उपयोग वहां किया जाता है जहां घटक को तन्य भार मार्टेसिटिक ग्रेड के अधीन किया जाता है: पानी और अन्य तरल पदार्थों के लिए पंप, इम्पेलर, वाल्व और टर्बाइन के लिए। उच्च कठोरता के कारण, वे घोल को

भी संभाल सकते हैं और हाइड्रोलिक मशीनरी, भारी शुल्क कम्प्रेसर आदि में उपयोग पा सकते हैं।

डुप्लेक्स ग्रेड: अम्लीय पानी पंप करने के लिए पंप, वाल्व, आवास; लोड के तहत घटकों के लिए हल्के संक्षारक तरल पदार्थों के संपर्क में। सभी प्रकार के स्टेनलेस स्टील्स में, डुप्लेक्स स्टेनलेस स्टील्स में क्लोराइड मीडिया में जंग के खिलाफ सबसे अच्छा प्रतिरोध होता है और इस प्रकार हल्के खारे पानी की सेवा स्थितियों में उपयोग किया जाता है।

गर्मी प्रतिरोधी स्टील्स

उच्च तापमान पर सेवा स्थितियों में उपयोग किए जाने वाले इंजीनियरिंग घटकों में होना चाहिए:

- हवा में या भट्टी गैस/निकास में ऑक्सीकरण और स्केलिंग के लिए पर्याप्त प्रतिरोध गैस
- बिना ऊंचे तापमान पर भी पर्याप्त शक्ति बनाए रखने की क्षमता नरम
- सेवा के दौरान पर्याप्त भार झेलने की क्षमता, भले ही सेवा का तापमान समय-समय पर ऊपर और नीचे जा रहा हो ('थर्मल साइकलिंग')।

गर्मी प्रतिरोधी स्टील ग्रेड के कास्ट घटक 1200 °C तक काम कर सकते हैं। ये ग्रेड मूल रूप से हैं

- लौह-क्रोमियम-निकल मिश्रधातु- जैसे कि उच्च क्रोमियम फेरिटिक स्टेनलेस स्टील्स जहां तापमान कमोबेश स्थिर रहता है लौह-निकल-क्रोमियम मिश्रधातु, 18-37% नी, 18-22% सीआर, संतुलन लोहे के
- साथ। निकेल थर्मल साइकलिंग का प्रतिरोध करने की क्षमता प्रदान करता है। उच्च तापमान या अधिक कठोर तापमान ढाल है, अधिक निकल की आवश्यकता होती है।

समीक्षा प्रश्न:

1. अनुप्रयोगों के साथ विभिन्न प्रकार की स्टील कास्टिंग की व्याख्या करें।
2. प्लेन कार्बन स्टील्स पर शोर नोट्स लिखें। 3. लो कार्बन स्टील्स और मीडियम कार्बन स्टील्स के बीच अंतर।

4. कम मिश्र धातु इस्पात कास्टिंग में मिश्र धातु तत्वों के प्रभाव क्या हैं?
5. उच्च मिश्र धातु स्टील्स की संरचना और अनुप्रयोग क्या हैं?

4.4 अलौह कास्ट मिश्र धातु

अलौह मिश्र धातुओं की ढलाई के अनुप्रयोग का उपयुक्त मिश्र धातु से उपलब्ध गुणों की श्रेणी के साथ सीधा संबंध है। पिछले अध्याय की तरह, केवल कॉपर-बेस, एल्यूमिनियम-बेस और मैग्नीशियम बेस मिश्र धातुओं के विशेष गुणों और अनुप्रयोगों पर चर्चा की जाएगी।

4.4.1 कास्ट कॉपर मिश्र:

कास्ट कॉपर मिश्र धातुओं में कई वांछनीय विशेषताएं हैं:

- कास्टिंग विधियों का लचीलापन • संक्षारण
प्रतिरोध
- कम घर्षण गुण और पहनने के लिए अच्छा प्रतिरोध। • गैर-स्पार्किंग विशेषताएं • उच्च विद्युत और तापीय चालकता • कमरे के तापमान पर और शून्य से नीचे पर अच्छे यांत्रिक गुण

तापमान

सबसे व्यापक रूप से इस्तेमाल किया जाने वाला कॉपर-बेस मिश्र धातु या तो पीतल ($Cu-Zn$ मिश्र धातु) या कांस्य ($Cu-Sn$ मिश्र धातु) के परिवार से संबंधित है।

जैसा कि पिछले अध्याय में उल्लेख किया गया है, कुछ मिश्र धातुएँ हैं जिनके नाम भ्रामक हैं - जैसे कि एल्यूमीनियम कांस्य। यह एक तांबा-एल्यूमीनियम मिश्र धातु है, जिसमें 8-11% अल होता है; टिन के बिना।

एक मिथ्या नाम का एक अन्य उदाहरण "मैंगनीज कांस्य" नाम है; जो वास्तव में 'हाई-टेन्साइल ब्रास' है: Mn और Al युक्त; 4%; छोटी मात्रा में निकल और लोहा, 55% Cu और शेष जस्ता। उच्च तन्यता पीतल में मिश्र धातुओं के इस संयोजन के परिणामस्वरूप सामान्य टिन कांस्य के लिए 20-30 किग्रा/मिमी² की तुलना में 60-70 किग्रा/मिमी² की बहुत उच्च तन्यता ताकत होती है, लेकिन लचीलापन (% बढ़ाव) की कीमत पर।

अल-कांस्य के अनुप्रयोग: एल्यूमिनियम कांस्य का उपयोग आमतौर पर उन अनुप्रयोगों में किया जाता है जहां जंग के प्रति उनका प्रतिरोध उन्हें अन्य इंजीनियरिंग सामग्रियों के लिए बेहतर बनाता है। इन अनुप्रयोगों में विमान पर बुशिंग और लैंडिंग पियर घटक, इंजन घटक (विशेष रूप से समुद्री जहाजों के लिए), नौसेना वास्तुकला में पानी के नीचे की बन्धन, और जहाज प्रोपेलर शामिल हैं। एल्यूमिनियम ब्रॉन्ज के आकर्षक गोल्ड-टोन रंग ने भी आभूषणों में उनके उपयोग को बढ़ावा दिया है।

निम्नलिखित उद्योगों से एल्यूमीनियम कांस्य की सबसे अधिक मांग है और

क्षेत्र:

अनाज की संरचना को परिष्कृत करने और ताकत बढ़ाने के लिए अधिकांश एल्यूमीनियम कांस्य में 0.75 से 4% Fe होता है। 8 से 9.5% अल युक्त मिश्र धातुओं में सामान्य टिन कांस्य की तुलना में उच्च तन्यता ताकत और अधिक लचीलापन और कूरता होती है। अनुप्रयोगों में वाल्च नट, कैम बियरिंग्स, इम्पेलर्स, पिकलिंग बाथ में हैंगर, आंदोलनकारी, क्रेन गियर और कनेक्टिंग रॉड शामिल हैं। एल्यूमिनियम ब्रॉन्ज कई पदार्थों में क्षरण का विरोध करता है, जिसमें अचार बनाना भी शामिल है।

उच्च शक्ति और चक्रीय भार (थकान) के प्रतिरोध के लिए आवश्यक कास्टिंग।

ताकत के अलावा, उचित मिश्र धातु का चयन अन्य गुणों पर भी विचार करना चाहिए जो सेवा में आवश्यक हो सकते हैं; जैसे संक्षारण प्रतिरोध या प्रतिरोध पहनना।

- संक्षारण प्रतिरोध के संबंध में एल्यूमीनियम कांस्य और तांबा-मैग्नीज-एल्यूमीनियम मिश्र धातु उच्च तन्यता वाले पीतल से बेहतर हैं। • खारे पानी में उपयोग के लिए, समुद्री परिस्थितियों में घटकों के लिए उच्च तन्यता वाले पीतल उपयुक्त हैं। आम तौर पर, उच्च तन्यता वाले पीतल का उपयोग रगड़ने वाले अनुप्रयोगों में नहीं किया जाना चाहिए • मैग्नीज कांस्य या उच्च तन्यता वाला पीतल तांबा मिश्र धातु है, जिसमें 25-38% जस्ता प्रमुख मिश्र धातु तत्व के रूप में और 0.8-4.3% मैग्नीज, 1-3% का होता है। लोहा और अतिरिक्त मिश्र धातु तत्वों के रूप में एल्यूमीनियम का 6.8% तक। मैग्नीज कांसे की कठोरता और ताकत बढ़ाने के लिए मैग्नीज, लोहा और एल्यूमीनियम मिलाया जाता है।

मैग्नीज कांसे का उपयोग बड़े वाल्व स्टेम, प्लैंज, गियर, शाफ्ट, कैम, हैवी लोड बियरिंग, बुशिंग, स्क्रू डाउन नट, गन माउंट, हाइड्रोलिक सिलेंडर पार्ट्स, पंप कंपोनेंट, इम्पेलर, फ्रेम, हाई स्ट्रेंथ मशीन पार्ट्स के निर्माण के लिए किया जाता है।

जंग के प्रतिरोध के लिए आवश्यक कास्टिंग कॉपर और कॉपर बेस मिश्र धातुओं के जंग के प्रतिरोध के लिए उल्लेखनीय हैं और यह अक्सर उनके उपयोग का मुख्य कारण होता है। कॉपर मिश्र धातुओं में अमोनिया युक्त वातावरण में या अमोनिया लवण युक्त समाधानों में तेजी से हमले का खतरा होता है।

वायुमंडलीय जंग- सभी कास्ट कॉपर मिश्र धातुओं में वायुमंडलीय जंग के लिए अच्छा प्रतिरोध होता है, हालांकि अधिकांश हरे रंग की परत के साथ सतही कलंकित होते हैं। तांबा आधारित मिश्र धातुओं की जंग की दर सल्फर असर वाले वातावरण में, बिजली संयंत्रों के पास या औद्योगिक क्षेत्र में अधिक होती है।

समुद्री जल- फॉस्फर कांस्य और बंदूक धातुओं में समुद्री जल द्वारा जंग के लिए विशेष रूप से अच्छा प्रतिरोध होता है और पाइप फिटिंग, कॉक्स और पंप निकायों जैसे उद्देश्यों के लिए उपयोग किया जाता है। उच्च जस्ता पीतल धीमी डी-जिंकिफिकेशन से गुजरते हैं, लेकिन टिन के अतिरिक्त होने से यह बहुत कम हो जाता है। समुद्री प्रणोदकों के लिए उपयुक्त संरचना के उच्च तन्यता वाले पीतल का व्यापक रूप से उपयोग किया जाता है।

कॉपर-टिन मिश्र

90:10 कॉपर-टिन मिश्र धातु: यह विशिष्ट गन-मेटल है, जिनमें से अधिकांश किस्मों में, हालांकि, एक डीऑक्सीडाइज़र होता है, अक्सर ज़िंक (जैसे एडमिरली गन-मेटल, कॉपर 88%, टिन 10%, ज़िंक 2%)। पीतल की तुलना में इस मिश्र धातु में समुद्र के पानी में बेहतर संक्षारण प्रतिरोध है।

खारे पानी के जंग के अच्छे प्रतिरोध के कारण समुद्री फिटिंग के रूप में आवेदन के लिए, इन मिश्र धातुओं में मशीनीकरण में सुधार के लिए थोड़ी मात्रा में सीसा होता है और लगभग 1% नी, लचीलापन, यांत्रिक गुणों और संक्षारण प्रतिरोध में सुधार करने के लिए और असर सामग्री के रूप में उपयोग किया जाता है।

80 -20 कॉपर-टिन मिश्र धातु (बेल धातु) - यह रासायनिक संरचना असर धातुओं के रूप में उपयोग किए जाने वाले कई कांस्यों के लिए विशिष्ट है, जिनमें से अधिकांश में डीऑक्सीडाइज़र के रूप में थोड़ा जस्ता होता है। यह बेल धातु की अनुमानित रचना भी है। घर या मंदिरों के लिए कास्टिंग द्वारा बनाई गई छोटी घंटियों में 78% Cu और 22% Sn की विशिष्ट संरचना होती है, जिसमें थोड़ी मात्रा में जस्ता और लोहे की ताकत होती है, जो बजने पर सुरीली आवाज देती है। टिन घंटी के लिए विशिष्ट कंपन पैदा करने के लिए जिम्मेदार है।

कॉपर-निकल मिश्र धातु % नी के साथ निकल असर मिश्र धातुओं का एक विशेष समूह बनाती है

कॉपर-निकल-जिंक मिश्र धातुओं या 'जर्मन सिल्वर' में लगभग 10% और क्यूप्रोनिकल्स में लगभग 30% या उससे अधिक है। कॉपर-केस पारंपरिक मिश्र धातुओं के लाल रंग के विपरीत, निकेल की उपस्थिति मिश्र धातु को सफेद या चांदी के रंग में बनाती है। कॉपर-निकल मिश्र धातुओं का उपयोग रसोई गठबंधन, सजावटी फिटिंग, सजावटी हार्डवेयर, डेयरी में उपकरण, खाद्य प्रसंस्करण और पेय उपकरण के रूप में किया जाता है। उनके पास अच्छा दबाव जकड़न और संक्षारण प्रतिरोध है। क्यूप्रोनिकल्स महंगे मिश्र धातु हैं जिनका उपयोग उच्च संक्षारण प्रतिरोध और स्थायित्व वांछित होने पर किया जाता है।

4.4.2 कास्ट एल्यूमीनियम मिश्र धातु: एल्यूमीनियम मिश्र धातु और मैग्नीशियम

मिश्र धातु दो सामान्य प्रकाश धातु हैं जो अपेक्षाकृत उच्च शक्ति विकसित कर सकते हैं। विशेष रूप से एल्यूमीनियम मिश्र धातुओं के अनुसंधान और विकास पर हाल के दशकों में जबरदस्त ध्यान दिया गया है क्योंकि एयरोस्पेस घटकों के डिजाइनर मिश्र धातुओं के इस परिवार के कम घनत्व और उच्च शक्ति का फायदा उठाने में रुचि रखते थे। इसके अलावा, चूंकि ईंधन की लागत तेजी से बढ़ रही है, अगर किसी भी परिवहन प्रणाली का वजन - मोटर कार, मोटर साइकिल या विमान - उपयुक्त मजबूत लेकिन हल्के वजन वाली सामग्री का चयन करके कम किया जा सकता है, तो ईंधन की खपत कम हो सकती है।

इन आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए दोनों गढ़ा (यांत्रिक रूप से काम किया- रोलिंग, फोर्जिंग, एक्सट्रॉजन इत्यादि) और कास्ट मिश्र धातु विकसित किए गए हैं।

कास्ट एल्यूमीनियम मिश्र धातुओं को उनके प्रसंस्करण मार्ग के अनुसार वर्गीकृत किया जा सकता है:

1. कास्ट नॉन-हीट ट्रीटेबल एलॉय अल-सी एलॉय; कास्ट मिश्र धातुओं में

सिलिकॉन की अधिकतम मात्रा 22-24% Si के क्रम की होती है। सिलिकॉन की निचली सीमा वाली मिश्र धातु प्लास्टर या निवेश कास्टिंग या रेत कास्टिंग द्वारा डाली जाती है। अल-सी-क्यू मिश्र धातु लोकप्रिय डाई कास्टिंग मिश्र धातु हैं।

अल-सी मिश्र धातुओं के परिवार के यांत्रिक गुण मिश्र धातु संरचना और अंतिम रूप में डाली गई अनाज संरचना पर निर्भर करते हैं। क्षार धातुओं या स्ट्रोंटियम द्वारा पिघले हुए उपचार, जिसे 'संशोधन' कहा जाता है, से अल-11% Si मिश्र धातुओं की ढलाई में परिष्कृत अनाज संरचना प्राप्त की जाती है। अल-सी मिश्र धातु कम सिलिकॉन के साथ, अल-8% सी कहते हैं, इस उपचार की आवश्यकता नहीं होती है। इन मिश्र धातुओं में उत्कृष्ट कास्टिंग गुण और मध्यम शक्ति के साथ अच्छा संक्षारण प्रतिरोध होता है। सिलिकॉन की उपस्थिति दो लाभ देती है- उच्च तरलता और कम संकोचन, जिसके परिणामस्वरूप अच्छी कास्टेबिलिटी और वेल्डेबिलिटी होती है।

- मिश्रधातु का कम तापीय विस्तार गुणांक पिस्टन के लिए उपयोग किया जाता है, • इस मिश्र धातु में सिलिकॉन कणों की उच्च कठोरता अल-सी मिश्र धातुओं को उन अनुप्रयोगों के लिए उपयुक्त बनाती है जहां पहनने के प्रतिरोध की आवश्यकता होती है।

तांबे, क्रोमियम, निकल को कभी-कभी उच्च तापमान पर ताकत में सुधार करने के लिए जोड़ा जाता है, कास्टेबिलिटी के नुकसान के बिना, लेकिन संक्षारण प्रतिरोध की कीमत पर।

एप्लीकेशन: छोटे वाहनों के लिए पिस्टन, पंप केसिंग, पतली दीवार कास्टिंग। उच्च सिलिकॉन मिश्र धातुओं के लिए, पहनने का प्रतिरोध उत्कृष्ट है।

2. हीट ट्रीटेड कास्ट एल्यूमीनियम एलॉय ये एलॉय उच्च शक्ति वाले एल्यूमिनियम एलॉय

के बढ़ते परिवार का निर्माण करते हैं, जहां गर्मी उपचार को नियंत्रित करके ताकत को समायोजित किया जा सकता है। इस समूह के दो महत्वपूर्ण सदस्य हैं (a) Al-Cu मिश्रधातु (b) और इस समूह के उचित ताप उपचार से निम्नलिखित लाभ प्राप्त होते हैं; • यांत्रिक गुणों के वांछित सेट को प्राप्त करने की क्षमता

- जटिल आकार की कास्टिंग में आंतरिक तनाव को दूर करने और आयामी प्राप्त करने के लिए स्थिरता
- तन्य गुणों को स्थिर करने के लिए - ताकि सेवा के दौरान मिश्रधातु के घटक में कठोरता और लचीलापन (जो कुछ मिश्र धातुओं में हो सकता है) के नुकसान के साथ कठोरता में धीरे-धीरे वृद्धि न हो।

मिश्र धातुओं का पदनाम

निम्नलिखित धर्मल उपचार पदनाम (स्वभाव) हैं और वे क्या निर्दिष्ट करते हैं:

एफ - कास्ट।

ओ - तनाव से राहत या एनील।

एल्यूमीनियम कास्टिंग के लिए, "टी" धर्मल उपचार को निर्दिष्ट करता है और हमेशा एक या अधिक अंकों के बाद होता है जो मूल उपचार के विशिष्ट अनुक्रमों को इंगित करता है। दूसरा अंक विशिष्ट गुणों को प्राप्त करने के लिए ताप उपचार में संशोधन को इंगित करता है।

टी 4 - समाधान गर्मी का इलाज और बुझाना। यह एक अस्थिर उपचार है। हालांकि यह यांत्रिक गुणों में सुधार करता है (इस तरह के गुणों में सप्ताह की अवधि में कमरे के तापमान पर उम्र बढ़ने के साथ वृद्धि होती है), यह अधिकतम यांत्रिक मूल्यों को प्राप्त करने के लिए कृत्रिम रूप से उम्र बढ़ने का एक सामान्य अभ्यास है।

i) एल्यूमीनियम-कॉपर मिश्र धातु:

एल्यूमीनियम उद्योग की शुरुआत के बाद से कॉपर सबसे आम मिश्र धातु तत्व रहा है, और विभिन्न प्रकार की मिश्र धातुएँ जिनमें तांबा प्रमुख जोड़ है, विकसित किए गए थे। 5% Cu के साथ कास्ट मिश्र धातु, अक्सर तरलता में सुधार करने के लिए सिलिकॉन और मैग्नीशियम की थोड़ी मात्रा के साथ, फ्लाई व्हील्स के लिए लागू होते हैं, जो परिवहन वाहनों के भार के लिए घटक होते हैं। उच्च तापमान अनुप्रयोगों के लिए कई कास्ट मिश्र धातु और एल्यूमीनियम-कॉपर-निकल मिश्र धातु का उपयोग किया जाता है।

ii) एल्यूमीनियम-मैग्नीशियम मिश्र धातु: शक्ति, आघात प्रतिरोध और

लचीलापन का एक उच्च, स्थिर संयोजन रखने वाला। यह उपकरणों और कंप्यूटिंग उपकरणों में भागों के लिए अनुकूल है जहां आयामी स्थिरता का प्रमुख महत्व है।

उच्च लचीलापन और तन्य शक्ति के अलावा, यह सदमे प्रतिरोधी अनुप्रयोगों के लिए उपयुक्त बनाता है। इसके अलावा, इस मिश्र धातु को गर्मी उपचार की आवश्यकता नहीं होती है। ब्रैकेट्स, सी-क्लैप्स और मशीनी पुर्जे जिन्हें ताकत के साथ-साथ इप्पलर्स, ऑटिकल उपकरण और इसी तरह के अनुप्रयोगों के लिए उच्च पॉलिश या एनोडाइज्ड फिनिश की आवश्यकता होती है, विशिष्ट उपयोग हैं। कई मामलों में, इस मिश्र धातु ने ग्रे आयरन और निदनीय लोहे को बदल दिया है क्योंकि इसके उपयोग से ताकत का त्याग किए बिना वजन कम हो जाता है।

iii) एल्यूमीनियम-सिलिकॉन-मैग्नीशियम मिश्रधातु: ये मिश्रधातु समुद्री परिस्थितियों में अपने

उत्कृष्ट संक्षारण प्रतिरोध के लिए विख्यात हैं।

सिलिकॉन के अलावा, कास्टिंग और यांत्रिक गुणों में काफी सुधार होता है।

अल-सी-एमजी मिश्र धातुओं के इस वर्ग के कास्ट घटक खाद्य प्रसंस्करण के उपकरण, जल उपचार उपकरण, विमानन में संक्षारण प्रतिरोध की आवश्यकता वाले घटकों में व्यापक रूप से उपयोग किए जाते हैं; मोटर नौकाओं में, जहाज़ के बाहर मोटरों और जहाज में घटकों के रूप में। टाइटेनियम और जिरकोनियम मिलाने से ऑक्सीकरण प्रतिरोध में और सुधार होता है, अनाज को परिष्कृत करता है और कठोरता को बढ़ाता है।

मिश्र धातु के इस वर्ग की एक विशेषता यह है कि कम घनत्व वाले मैग्नीशियम (विशेष गुरुत्व 1.74) की उपस्थिति के कारण, इन मिश्र धातुओं में बहुत उच्च शक्ति / घनत्व अनुपात होता है, जिसे विशेष शक्ति कहा जाता है। एयरकार्पर्ट - पहियों, इंस्ट्रूमेंट पैनल और कुछ अन्य भार वहन करने वाली वस्तुओं के लिए उपयोग किए जाने वाले घटकों के लिए यह संपत्ति वांछनीय है। बेशक, गैस दोषों के सामान्य कास्टिंग दोषों और फंसी हुई गंदगी के जोखिम से बचने के लिए सामाजिक कास्टिंग विधियों का विकास किया गया है।

4.4.3 कास्ट मैग्नीशियम मिश्रधातु मैग्नीशियम द्वारा प्रदर्शित विशेष और कुछ

विशेष गुणों के कारण हाल ही में मैग्नीशियम मिश्र धातुओं के विकास में रुचि बढ़ी है: लेकिन ताकत और कठोरता का उत्कृष्ट संयोजन देने के लिए मिश्रित किया जा सकता है, प्रमुख लाभ हैं, जैसे चेन सॉ बॉडी के लिए, कंप्यूटर घटक, कैमरा बॉडी और कुछ पोर्टेबल

- मैग्नीशियम बहुत हल्की धातु है , उपकरण और उपकरण।

□ मैग्नीशियम मिश्र धातु रेत कास्टिंग एयरोस्पेस घटकों में बड़े पैमाने पर उपयोग किया जाता है वजन बढ़ने के कारण।

□ मैग्नीशियम एक बहुत ही प्रतिक्रियाशील तत्व के रूप में जाना जाता है, लेकिन इसे नियंत्रित किया जा सकता है फाउंड्री में कठिनाई के बिना, कुछ सावधानियों के साथ।

□ वर्तमान में, एक आधुनिक फाउंड्री कई मोल्डिंग प्रक्रियाओं का उपयोग करके मैग्नीशियम कास्टिंग का उत्पादन कर सकती है - लगभग सभी पारंपरिक कास्टिंग विधियों, अर्थात्, सैंड मोल्ड, स्थायी और अर्ध-स्थायी मोल्ड और शेल, निवेश मोल्डिंग और डाई कास्टिंग □ मैग्नीशियम डाई कास्ट मिश्र व्यापक रूप से उपयोग किए जाते हैं। सबसे लोकप्रिय डाई कास्ट मिश्र धातु कुछ जस्ता के साथ मैग्नीशियम- 6-10% एल्यूमीनियम मिश्र धातुओं पर आधारित

थी।

हालांकि, मैग्नीशियम असामान्य तत्वों - जिरकोनियम (Zr) और दुर्लभ पृथ्वी (RE) के साथ मिश्र धातु बना सकता है। इनका उपयोग निवेश कास्टिंग, स्थायी मोल्ड कास्टिंग और प्रेशर डाई कास्टिंग में किया जाता है।

□ मैग्नीशियम -जस्ता-दुर्लभ पृथ्वी मिश्र धातुओं को विशेष रूप से कठोरता, शक्ति और कम विशेष गुरुत्व के लिए लगभग 150 डिग्री सेल्सियस के ऊचे सेवा तापमान पर चुना जाता है।

□ मैग्नीशियम मिश्र धातुओं में उत्कृष्ट मशीनीकरण होता है।

वर्तमान में, मैग्नीशियम मिश्र धातु कास्टिंग का उपयोग छोटे और बड़े विमानों के लैंडिंग गियर, पतवार, कॉकपिट इंस्ट्रूमेंट पैनल, हेलीकॉप्टर गियर हाउसिंग, रेडिएटर सपोर्ट और अन्य घटकों की टिप्पणियों में किया जा रहा है। ऑटोमोबाइल में भी, मैग्नीशियम मिश्र धातुओं का उपयोग बढ़ रहा है और विभिन्न मिश्र धातुओं का ताप उपचार इन मिश्र धातुओं के अनुप्रयोग के क्षेत्रों को चौड़ा करता है।

एल्यूमीनियम और मैग्नीशियम-लिथियम के लिए एक नए मिश्र धातु तत्व का संक्षेप में उल्लेख किया जा सकता है। लिथियम दो तरह से अद्वितीय है। सबसे पहले, पानी की तुलना में कम घनत्व (एसपी। जीआर। 0.534) के साथ, यह सबसे हल्का मिश्र धातु तत्व है जिसका उपयोग शक्ति और विशेष गुरुत्व के अनुपात में सुधार के लिए किया जाता है और दूसरा, सही अनुपात में इसकी उपस्थिति यंग के मापांक (तनाव / तनाव) को बढ़ा सकती है। हुक के कानून में) एल्यूमीनियम मिश्र धातुओं में महत्वपूर्ण रूप से।

हालांकि, वर्तमान में लिथियम युक्त मिश्र धातुओं के अनुसंधान और विकास को बड़े पैमाने पर एयरोस्पेस क्षेत्र में लागू किया जाता है, ज्यादातर सरकारी एजेंसियों के तहत। मैग्नीशियम- लिथियम कास्टिंग का उपयोग कई आधुनिक एयरोस्पेस प्रणालियों में किया जाता है, जिसमें मिसाइल, उपकरण बॉक्स आदि शामिल हैं।

समीक्षा प्रश्न 1. कॉर्पर-जिंक बेस

- इंजीनियरिंग मिश्र धातुओं की सामान्य विशेषताओं का वर्णन करें।
2. किन्हीं दो उपयोगी कॉर्पर-जिंक मिश्रधातुओं के नाम बताएं और उनके अनुप्रयोगों को इंगित करें 3. एल्यूमिनियम ब्रॉन्ज क्या है?
 - क्या हैं इसके खास फीचर्स?
 4. कांस्य के किन्हीं दो प्रकारों के नाम लिखिए और उनके उपयोग बताइए।
 5. पीतल और कांसे में क्या अंतर है?
 6. उच्चतम शक्ति के एक एल्यूमीनियम मिश्र धातु का नाम बताएं? इसके मिश्रधातु तत्वों का वर्णन कीजिए और अनुप्रयोगों को बताएं।

4.5 सारांश

इकाई शुद्ध धातु और मिश्र धातुओं के लिए विभिन्न शीतलन वक्रों की व्याख्या के साथ शुरू होती है।

कच्चा लोहा और उनके गुणों के विभिन्न वर्गीकरणों की खोज करना। स्टील कास्टिंग में व्यक्तिगत मिश्र धातु तत्व द्वारा बढ़ाए गए विभिन्न गुणों के बारे में समझना। और कास्ट कॉर्पर मिश्र धातु, कास्ट एल्यूमीनियम मिश्र धातु और कास्ट मैग्नीशियम मिश्र धातु के अनुप्रयोगों के विभिन्न क्षेत्रों का भी अध्ययन करता है।

अभ्यास प्रश्न 1. धातुओं के विभिन्न

गुणों को रेखांकित कीजिए।

2. औद्योगिक अनुप्रयोगों के लिए घटकों के निर्माण के लिए मिश्र धातुओं का उपयोग क्यों किया जाता है?
3. धातुओं में दिशात्मक ठोसकरण प्रक्रिया पर चर्चा करें। 4. न्यूक्लिएशन और विकास के तंत्र का वर्णन करें।

5. विभिन्न प्रकार के कच्चा लोहा और उनकी विशेषताओं के नाम बताएं 6. सफेद ढलवां लोहे की संरचना और उपयोग क्या हैं?
7. स्लेटी ढलवाँ लोहे के संघटन और अनुप्रयोग बताइए।
8. सफेद ढलवां लोहे से आघातवर्धनीय लोहा बनाने की प्रक्रिया का वर्णन कीजिए।
9. आघातवर्धनीय कच्चा लोहा के संघटनों और अनुप्रयोगों का उल्लेख कीजिए।
10. तन्य गुणों के मामले में डक्टाइल आयरन ग्रे कास्ट आयरन से बेहतर क्यों हैं?
11. तन्य लौह की उत्पादन प्रक्रिया का वर्णन कीजिए।
12. मध्यम कार्बन स्टील्स पर शोर नोट्स लिखें

13. निम्न कार्बन स्टील्स और उच्च कार्बन स्टील्स के बीच अंतर करें।
14. कम मिश्र धातु स्टील कास्टिंग में मिश्र धातु तत्वों के प्रभाव क्या हैं?
15. उच्च मिश्र धातु स्टील्स की संरचना और अनुप्रयोग क्या हैं?
16. कॉर्पर-जिंक बेस मिश्र धातुओं की संरचना और अनुप्रयोग का वर्णन करें।
17. एल्यूमिनियम ब्रॉन्ज क्या है? क्या हैं इसके खास फीचर्स?
18. किन्हीं दो प्रकार के काँसे के नाम लिखिए और उनके उपयोग बताइए।
19. विभिन्न एल्यूमीनियम मिश्र धातुओं का उनके इंजीनियरिंग अनुप्रयोगों के साथ वर्णन करें।

अध्याय 5: परीक्षण और फाउंड्री में गुणवत्ता आश्वासन

5.0 इकाई अवलोकन और विवरण • अवलोकन

- ज्ञान और कौशल
- परिणाम • संसाधन सामग्री अवधि
-
- सीखने के परिणाम • मूल्यांकन योजना

5.1 परिचय

5.2 कास्टिंग की सफाई 5.3 कास्टिंग

का परीक्षण 5.4 कास्टिंग दोषः

कारण और उपचारात्मक उपाय

5.0 इकाई अवलोकन और विवरण:

अवलोकन

यह इकाई छात्रों को फाउंड्री उद्योग में तनन परीक्षण, कठोरता परीक्षण, प्रभाव परीक्षण, अल्ट्रासोनिक परीक्षण, रेडियोग्राफिक परीक्षण और एडी वर्तमान परीक्षण जैसे विभिन्न परीक्षण विधियों के बारे में ज्ञान प्रदान करेगी। यह अध्याय कास्ट घटकों की सफाई के लिए विभिन्न तरीके देता है। यह विभिन्न कास्टिंग दोषों और उनके कारणों और उपचारों के बारे में ज्ञान प्रदान करता है।

ज्ञान और कौशल परिणाम

इस अध्याय को पूरा करने के बाद शिक्षार्थी सक्षम होंगे:

- i) कास्टिंग की सफाई के विभिन्न तरीकों के बारे में ज्ञान ii) विनाशकारी और गैर-विनाशकारी परीक्षणों में शामिल विभिन्न सिद्धांतों को समझना iii) कठोरता, तन्यता को मापने में शामिल विभिन्न सिद्धांतों को समझना
- ताकत।
- iv) नमनीय और भुरभुरी सामग्री के प्रतिबल विकृति वक्रों के बारे में स्पष्ट जानकारी प्राप्त करें। v) कठोरता को मापने में शामिल विभिन्न परीक्षणों को जानें। vi) कास्टिंग में होने वाले आंतरिक और बाहरी दोषों के लिए एक उपयुक्त एनडीटी का चयन करें। vii) विभिन्न कास्टिंग दोषों और उनके उपायों को जानें।

संसाधन सामग्री:

1. जैन आरके, "इंजीनियरिंग मेट्रोलॉजी", खन्ना प्रकाशक, 2008।
2. महाजन एम, "सांख्यिकीय गुणवत्ता नियंत्रण", धनपतराय एंड संस, 2009 3. जैन पीएल, "फाउंड्री टेक्नोलॉजी के सिद्धांत", टाटा मैकग्रा हिल पब्लिशिंग कंपनी लिमिटेड, 2010।

अवधि:	कुल घंटे 20
-------	-------------

सीखने के परिणाम:

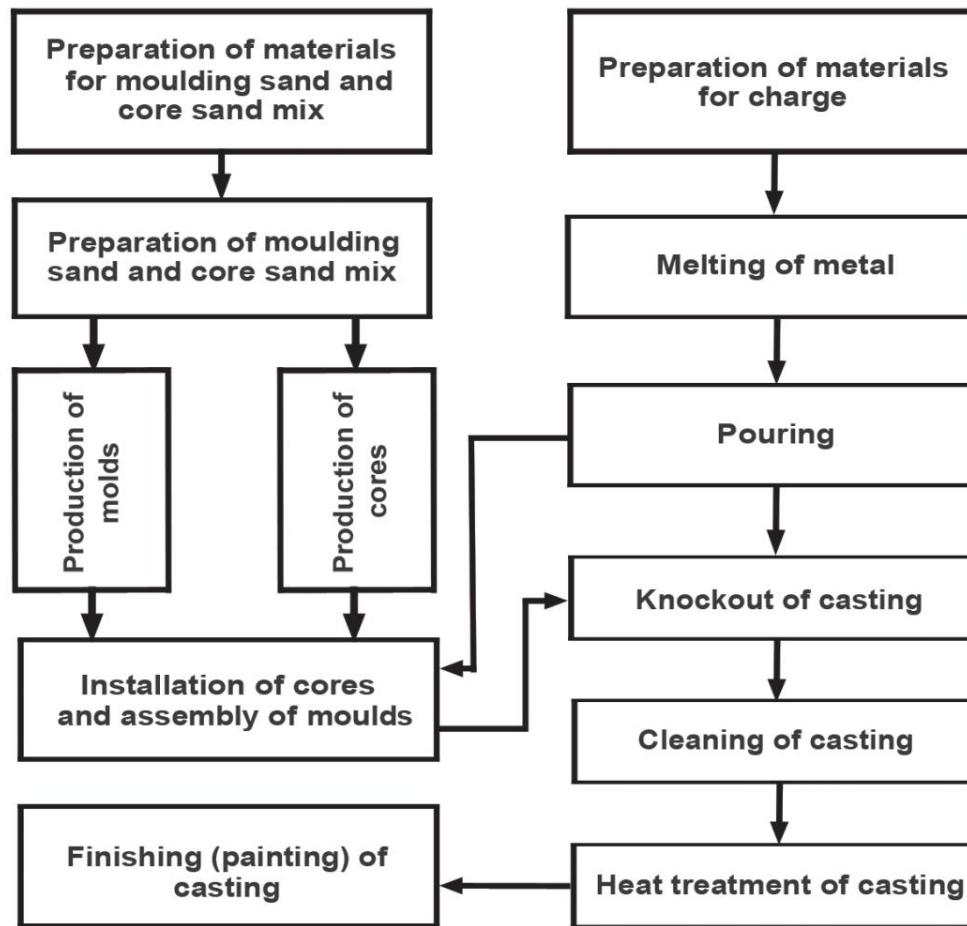
इकाई 5	परीक्षण और गुणवत्ता फाउंड्री में आश्वासन	परणाम
5.1	परिचय	• में प्रक्रिया प्रवाह का प्रदर्शन फाउंड्री उद्योग • कास्टिंग
5.2	कास्टिंग की सफाई	की सफाई के महत्व की सूची बनाएं • कास्टिंग की सफाई के तरीकों की पहचान करें • सतह के उद्देश्य को प्रदर्शित करें समाप्त
5.3	कास्टिंग का परीक्षण	करें • कास्टिंग के परीक्षण की तकनीकों की सूची बनाएं। • तनन परीक्षण के सिद्धांत को समझें • कठोरता को मापने के लिए प्रक्रिया का प्रदर्शन करें • प्रभाव परीक्षण के लिए परीक्षण प्रक्रिया की पहचान करें • दोष का पता लगाने के तरीकों की सूची बनाएं • कास्टिंग निरीक्षण के लिए रेडियोग्राफिक परीक्षण का उपयोग प्रदर्शित करें • अल्ट्रासोनिक परीक्षण के सिद्धांत की सूची • निरीक्षण की एड़ी वर्तमान विधि की पहचान करें • कास्टिंग वर्गीकृत करें दोष • कास्टिंग दोषों के विभिन्न कारणों की सूची बनाएं • दोषों
5.4	कास्टिंग दोष: कारण और उपचारी उपाय	के लिए संभावित उपायों की पहचान करें

मूल्यांकन योजना: (शिक्षक के लिए)

यूनिट 1	विषय	मूल्यांकन विधि समय	योजना	टिप्पणियां
5.1	परिचय	व्यायाम: प्रश्न जवाब		
5.2	कास्टिंग की सफाई	व्यायाम: प्रश्न और उत्तर		
5.3	कास्टिंग का परीक्षण	व्यायाम: प्रश्न और उत्तर		
5.4	कास्टिंग दोष: कारण और उपचारात्मक उपाय	व्यायाम: प्रश्न और उत्तर		

5.1 परिचय

इस अध्याय में विवरण पर जाने से पहले आइए हम जांच करें कि फाउंड्री में सफाई कार्यों का क्या महत्व है, केवल निम्नलिखित ब्लॉक आरेख को चित्र 5.1 में दिखाया गया है।



चित्र 5.1 फाउंड्री प्रक्रिया ब्लॉक आरेख

5.2 कास्टिंग की सफाई

धातु के जमने और रेत के सांचे के ठंडा होने के बाद, सांचे को मैन्युअल रूप से या यंत्रवत् रूप से ढाले को तोड़कर ढलाई की जाती है। बाद के मामले में, यांत्रिक कंपन द्वारा ढालना तेजी से मरोड़ दिया जाता है ताकि रेत ढीली हो जाए और ग्रेटर स्क्रीन के माध्यम से एक गड्ढे में या फर्श के नीचे व्यवस्थित बेल्ट कंवायर पर गिर जाए। कास्टिंग और मोल्डिंग बॉक्स को फिर ग्रेट से हटा दिया जाता है। सांचे से निकाली गई ढलाई उपयोग के लिए उपयुक्त नहीं है क्योंकि इसमें अवांछित भाग जैसे स्पू, राइजर, गेट आदि और रेत के कण होते हैं।

इसलिए, कास्टिंग की सफाई को चिपकने वाली रेत और कोर अवशेषों को हटाने, फीडर हेड्स और रनर्स को अलग करने और फ्लैश, फिन, वायर, चैपल और अन्य धातु को हटाने में शामिल संचालन के समूह के रूप में माना जा सकता है जो कास्टिंग का हिस्सा नहीं है।

सफाई का काम फेटलिंग शॉप के रूप में जानी जाने वाली दुकान में किया जाता है और इस प्रकार संचालन को फेटलिंग ऑपरेशन भी कहा जाता है। विभिन्न सफाई कार्यों में निम्नलिखित शामिल हैं। • सूखी रेत को हटाना • फीड हेड और रनर को हटाना • पंख, तार, फ्लैश आदि जैसे अवांछित

प्रक्षेपों को हटाना। • कास्टिंग सतहों की अंतिम सफाई और चिकनाई।

5.2.1 ड्राई सैंड कोर को हटाना मोल्डिंग सामग्री का मुख्य द्रव्यमान आमतौर

पर नॉक आउट स्टेशन पर हटा दिया जाता है, लेकिन भारी कास्टिंग और सीमित आंतरिक गुहाओं के साथ कास्टिंग में अवशिष्ट रेत और सूखी रेत कोर होती है। इस अवशिष्ट रेत और कोर को कौवा सलाखों और वायवीय या हाइड्रोलिक लोहे की चुभन से ढीला किया जाता है। ये डिवाइस कोर को बाहर कर देते हैं और कास्टिंग की सफाई और चिकनाई में भी मदद करते हैं।

5.2.2 फीड हेड्स और गेट्स को हटाना

फीडिंग और गेटिंग सिस्टम को हटाने के लिए कई वैकल्पिक तरीके उपलब्ध हैं और चुनाव कास्टिंग के आकार और आकार और धातु के प्रकार पर निर्भर करता है। आरा, अपघर्षक पहिया या बिदाई उपकरण द्वारा मशीन काटने के मानक तरीकों के माध्यम से फ्लेम कटिंग प्रक्रियाओं की अत्यधिक बहुमुखी रेंज के माध्यम से विकल्प का विस्तार होता है। मिश्र धातु के प्रकार और कास्टिंग के आयामों के आधार पर फाउंड्री में उपयोगी कार्यों को पूरा करने में ये सभी विधियां उपयोगी हैं।

5.2.3 हथौड़े से मारना या तोड़ना इस विधि को कम लोच वाली कास्टिंग पर लागू किया जा सकता है,

विशेष रूप से जहां कास्टिंग के साथ जंकशन का क्षेत्र छोटा है। यह विधि ग्रे कास्ट आयरन केसिंग और अन्य भंगुर धातुओं के लिए विशेष रूप से उपयुक्त है। धातु खंड को कम करने और एक पायदान प्रभाव प्रदान करने के लिए, विभिन्न प्रकार की गर्दन और कोर को बंद करने के उपयोग से फ्रैक्चर की सुविधा हो सकती है। हालाँकि, प्रारंभिक पायदान बनाने के लिए स्लीटिंग प्रक्रियाओं में से एक का उपयोग भी किया जा सकता है।

5.2.4 आरी हालांकि,

अधिकांश प्रकार की कास्ट धातुओं के लिए आरी को अपनाया जा सकता है, यह आमतौर पर नरम अलौह मिश्र धातुओं के लिए नियोजित किया जाता है। उपयोग किए जाने वाले विभिन्न प्रकार के आरी में बैंडसॉ, हैकसॉ और सर्क्युलर सॉ शामिल हैं, लेकिन बैंड सॉं सबसे बहुमुखी है क्योंकि इसका उपयोग गति की एक विस्तृत शृंखला (25m/s - 0.25 m/s) पर किया जा सकता है। अभी भी उच्च गति (75 m/s) पर घर्षण काटने का सिद्धांत प्रभाव में आता है जिसमें कट की जड़ में तापमान को प्लास्टिक रेंज में लाने के लिए पर्याप्त गर्मी उत्पन्न होती है जिससे स्टॉक हटाने की उच्च दर होती है। घर्षण काटने से फेरस मिश्र धातु कास्टिंग में इसका उपयोग पाया जाता है, जिसमें वर्क हार्डनिंग घटक शामिल होते हैं, जो अनुभाग मोटाई में लगभग 25 मिमी तक काटने के लिए उत्तरदायी नहीं होते हैं।

5.2.5 अब्रेसिव व्हील कटिंग एब्रेसिव कट ऑफ मशीनों का

उपयोग सभी धातुओं के लिए किया जा सकता है, लेकिन इन्हें विशेष रूप से कठोर धातुओं के लिए डिज़ाइन किया गया है, जिन्हें काटना या काटना मुश्किल है। एक पूर्ण आकार की मशीन पर पहिया को निश्चित स्थिति में लगाया जा सकता है और कास्टिंग को इसके खिलाफ धकेला जा सकता है, या कास्टिंग को टेबल पर जकड़ा जा सकता है और घुड़सवार पहिया को संपर्क स्थिति में घुमाया जाता है। सामान्य तौर पर, पोर्टेबल मशीनों का अधिक उपयोग किया जाता है, जिस पर समकोण शाप्ट पर अपघर्षक डिस्क लगाई जाती है। पहिया की मोटाई लगभग 3 मिमी से लगभग 500 मिमी तक भिन्न हो सकती है। प्रत्येक प्रकार के पहिए के लिए एक इष्टतम परिधीय गति (48 - 81 m/s) होती है और इस प्रकार मशीन में पहिए के घिसाव की भरपाई के लिए घूर्णी गति में वृद्धि का प्रावधान होना चाहिए।

5.2.6 मशीनिंग

कुछ मामलों में सिरों को मशीन पार्टिंग द्वारा आसानी से हटाया जा सकता है। विधि मुख्य रूप से बड़े सिरों के लिए उपयुक्त है और जहां एक निरंतर कटौती प्राप्त की जा सकती है, उदाहरण के लिए अक्षीय रूप से स्थित और कुंडलाकार शीर्षों के मामले में। इस पद्धति में, एक संकीर्ण बिदाई उपकरण कार्यरत है और आगे की फिनिशिंग अनावश्यक हो जाती है।

5.2.7 अवांछित अनुमानों और पंखों को हटाना

या तो सतह की सफाई के बाद, पहले या उसके दौरान, अतिरिक्त धातु को हटाने के लिए कास्टिंग को ड्रेसिंग के अधीन किया जाता है जिसमें फ्लैश, पंख, पैड और फीडर हेड और गेट्स, चैपल, तार इत्यादि के स्टंप शामिल होते हैं, जो इसका हिस्सा नहीं हैं। कास्टिंग के अंतिम आयाम। कास्टिंग की ड्रेसिंग में नियोजित प्रमुख तकनीकों में चिपिंग और ग्राइंडिंग शामिल हैं, लेकिन विशेष रूप से डिज़ाइन की गई मशालों के साथ गर्म फेटलिंग तकनीक का भी उपयोग किया जाता है।

5.2.8 चिपिंग हालांकि पंख,

राइजर पैड, तार आदि की चिपिंग हाथ के हथौड़ों और छेनी से की जा सकती है, मुख्य उपकरण न्यूमेटिक चिपिंग हथौड़े या छेनी है जो 500-700 KN/m² के दबाव पर काम करता है। विभिन्न कास्टिंग मिश्र धातुओं के लिए विभिन्न प्रकार के हथौड़े और छेनी के आकार का उपयोग किया जाता है, हल्के भूरे और सफेद लोहे की कास्टिंग को हाथ के औजारों से आसानी से चिपकाया जा सकता है, जबकि भारी कास्टिंग और ट्रिम करने में अधिक कठिन कास्टिंग को वायवीय उपकरणों के साथ आसानी से चिपकाया जाता है।

5.2.9 ग्राइंडिंग ग्राइंडिंग

ऑपरेशन अतिरिक्त धातु को हटा देता है और इसे तीन प्रमुख प्रकार के ग्राइंडर, यानी स्विंग फ्रेम, पेडस्टल या बैच स्टैंड और पोर्टेबल ग्राइंडर द्वारा किया जाता है।

इसके अलावा, डिस्क ग्राइंडर, बेल्ट और कट ऑफ जैसी विशेष मशीनों का भी उपयोग किया जाता है। स्विंग फ्रेम ग्राइंडर फीडर हेड के स्टंप को हटाने के लिए उपयुक्त है और अक्सर बड़ी कास्टिंग पर भारी शुल्क पीसता है। इस मामले में, ग्राइंडर को स्विंग फ्रेम पर लगाया जाता है, कास्टिंग को ग्राइंडर के नीचे रखा जाता है और फिर ग्राइंडिंग की जाती है। लगभग 750 मिमी व्यास तक के पहियों का उपयोग करने वाले पेडस्टल या बैच ग्राइंडर छोटे कास्टिंग के लिए उपयुक्त होते हैं जिन्हें व्यक्तिगत रूप से संभाला जा सकता है। पेडस्टल ग्राइंडर में मैकेनाइज्ड फीडिंग और पोजिशनिंग फिक्स्चर को पीसने में तेजी लाने के लिए नियोजित किया जा सकता है, जब बड़ी संख्या में एक ही प्रकार की कास्टिंग शामिल होती है।

पोर्टेबल ग्राइंडर सामान्य ड्रेसिंग के लिए सबसे सार्वभौमिक उपकरण है। यह सभी आकारों की कास्टिंग पर मैनुअल संचालन के लिए विभिन्न प्रकार के अपघर्षक पहियों (या तो एल्यूमीनियम ऑक्साइड या सिलिकॉन कार्बाइड से बने) का उपयोग करता है। ये ग्राइंडर बिजली से चलते हैं।

पोर्टेबल ग्राइंडर का सबसे सामान्य डिज़ाइन एक अक्षीय रूप से घुड़सवार पहिया का उपयोग करता है लेकिन लचीले ड्राइव के साथ कोण वाले शाफ्ट का उपयोग करता है। हालांकि पहिये के कई आकार उपलब्ध हैं, सादे पहिये सबसे आम हैं, जैसे 150x25x16 मिमी आकार। नाज़ुक शेपिंग और पॉलिशिंग माउटेड पॉइंट्स और टंगस्टन कार्बाइड बर्स के साथ छोटी उच्च गति वाली वायवीय या इलेक्ट्रिक मशीनों द्वारा पूरी की जाती है।

घर्षण बेल्ट मशीनें कास्टिंग के पीसने में और विकास हैं। इन मशीनों से धातु हटाने की बहुत उच्च दर प्राप्त की जा सकती है। सतह के घर्षण के अन्य तरीकों में फाइलिंग और वायर ब्रशिंग शामिल हैं जो आमतौर पर नरम अलौह धातुओं के लिए नियोजित होते हैं जिनमें फेटलिंग की समस्या कम गंभीर होती है।

5.2.10 हॉट फेटलिंग प्रक्रियाएं इन विधियों में धूल के उत्पादन से बचने

का विशेष लाभ है और इसे लौह मिश्र धातुओं के लिए अपनाया जाता है। हॉट फेटलिंग प्रक्रियाओं में पाउडर धोने की प्रक्रिया, एयर कार्बन प्रक्रिया और प्लाज्मा मशालें शामिल हैं। पहली विधि में, लौह के पाउडर को एक विशेष रूप से डिज़ाइन की गई मशाल के माध्यम से ऑक्सीएसिटिलीन लौ में फैलाया जाता है, जो अतिरिक्त धातु को हटाने के लिए कास्टिंग की सतह पर खेला जाता है। एयर-कार्बन प्रक्रिया में, अतिरिक्त धातु के स्थानीय पिघलने को प्राप्त करने के लिए एक चाप लगाया जाता है जिसे काटने की प्रक्रिया के रूप में संपीड़ित हवा की एक धारा द्वारा उड़ा दिया जाता है। प्लाज्मा टॉर्च का उपयोग धातु को काटने के साथ-साथ हटाने के लिए भी किया जा सकता है।

5.2.11 कास्टिंग की सफाई और चौरसाई

सामान्य तौर पर, गेट, फिन, प्रोजेक्शन आदि को हटाने के बाद सतह की सफाई की जाती है। हालांकि, सतह की सफाई गेट को हटाने की सुविधा भी दे सकती है, उदाहरण के लिए, विशेष रूप से गैर-लौह मिश्र धातुओं के मामले में रेत काटने और टार्च काटने के पक्ष में।, फीडर हेड्स और गेट्स को हटाने से पहले सतह की सफाई की जा सकती है। कास्टिंग पर चिपकने वाले पैमाने को हटाने के लिए कभी-कभी गर्मी उपचार के बाद सतह की सफाई का संचालन दोहराया जा सकता है। सतह की सफाई के लिए उपलब्ध विभिन्न विधियाँ हैं सैंड ब्लास्टिंग, शॉट ब्लास्टिंग, टंबलिंग, हाइड्रोलिक क्लीनिंग और केमिकल क्लीनिंग।

5.2.12 ब्लास्ट क्लीनिंग ब्लास्ट क्लीनिंग को

कास्टिंग पर टकराने के लिए सूखे अपघर्षक कणों की धाराओं द्वारा पूरा किया जाता है। अपघर्षक कणों को या तो संपीड़ित हवा या उच्च गति केन्द्राप्सारक प्ररित करनेवाला द्वारा सक्रिय किया जाता है। उपयोग किए गए कणों और एनर्जाइजर की प्रणाली के आधार पर, ब्लास्ट क्लीनिंग या तो सैंडब्लास्टिंग या शॉट ब्लास्टिंग हो सकती है।

सैंड ब्लास्टिंग में, रेत, एल्यूमिना, स्लैग, सिलिकॉन कार्बाइड आदि जैसे गैर-धात्विक अपघर्षक कणों के साथ संपीड़ित हवा की एक उच्च वेग धारा को कास्टिंग सतह के खिलाफ ब्लास्ट गन की मदद से निर्देशित किया जाता है। ब्लास्टिंग ऑपरेशन आमतौर पर विशेष कक्षों में किया जाता है। डिस्चार्ज की गई रेत एक छिद्रित फर्श के माध्यम से गिरती है जहां से इसे पुनः उपयोग के लिए मोल्डिंग सेक्शन में ले जाया जाता है। कास्टिंग को संभालने के लिए उपयुक्त यांत्रिक साधन प्रदान किए जाते हैं। सैंड ब्लास्टिंग विधि का उपयोग नाज़ुक और बड़े आकार की कास्टिंग दोनों के लिए किया जा सकता है। यह विधि कास्टिंग को अच्छी फिनिश भी प्रदान करती है।

शॉट ब्लास्टिंग के मामले में, संपीड़ित हवा के बजाय, केन्द्रापसारक बल को उच्च गति केन्द्रापसारक प्ररित करनेवाला के माध्यम से कास्टिंग पर अपघर्षक शॉट्स लगाने के लिए बढ़ाया जाता है।

इस मामले में उपयोग किए जाने वाले अपघर्षक स्टील शॉट्स या चिल्ड आयरन ग्रिट्स हो सकते हैं। उत्तरार्द्ध सस्ता है लेकिन यह विखंडन से नुकसान के अधीन है।

शॉट ब्लास्ट उपकरण के कई डिज़ाइन कार्यरत हैं। भारी कास्टिंग आमतौर पर एक निश्चित कक्ष में इलाज किया जाता है और नोजल को या तो ऑपरेटर द्वारा या बाहर से दूर से नियंत्रित किया जाता है। दस्ताने बॉक्स कैबिनेट इकाइयों में बहुत छोटी कास्टिंग को विस्फोट से साफ किया जाता है। मध्यम आकार की एक विस्तृत श्रृंखला की कास्टिंग स्वचालित रूप से दो तरीकों से संसाधित होती है, यानी कास्टिंग को एक टर्न-सक्षम टेबल पर समर्थित किया जाता है या एक निश्चित कक्ष में एक पेंडुलम कन्वेयर से निलंबित कर दिया जाता है और उजागर सतहों

का पूरा कवरेज प्राप्त करने के लिए शॉट स्ट्रीम को पार किया जाता है।

द्वितीय। क्षैतिज अक्ष के बारे में चैंबर के निरंतर रोटेशन के माध्यम से कास्टिंग को शॉट स्ट्रीम में टंबल किया जा सकता है। स्वचालित ब्लास्ट प्लांट उच्च उत्पादन दर देते हैं लेकिन पौधों के उच्च अपघर्षक पहनने के कारण उच्च परिचालन लागत शामिल होती है। धूल निष्कर्षण और अपघर्षक की सफाई और पुनर्संचार के लिए प्रावधान किया गया है।

ब्लास्ट क्लीनिंग ऑपरेशन के समान ही शॉट पीनिंग है जिसमें गोल शॉट्स या प्रीराउंडेड कट वायर के पक्ष में कोणीय ग्रिट्स से बचा जाता है जो सतह को खड़ा करने के बजाय चिकनी इंडेंटेशन सुनिश्चित करता है। कास्टिंग की सतह परतों को ठंडा काम करके थकान प्रतिरोध में सुधार करने के लिए शॉट पीनिंग कार्यरत है।

समीक्षा प्रश्न

1. कास्टिंग की सफाई का उद्देश्य क्या है?
2. कास्टिंग की सफाई की विभिन्न विधियों की सूची बनाइए।
3. रेत की कोर कास्टिंग से कैसे निकाली जाती है?
4. कास्टिंग के लिए गेट और फिन कैसे निकाले जाते हैं?
5. चिपिंग और मशीनिंग प्रक्रिया पर चर्चा करें 6. सफाई की ग्राइंडिंग और व्हील कटिंग विधि का वर्णन करें।
7. हॉट फेटलिंग प्रक्रिया क्या है?
8. ब्लास्ट क्लीनिंग पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखें।
9. काटने की प्रक्रिया लिखिए।

5.3 कास्टिंग का परीक्षण

कास्ट उत्पादों का यांत्रिक गुणों जैसे कठोरता, प्रभाव शक्ति, तन्य शक्ति आदि के लिए परीक्षण किया जाता है। दरार, ब्लो होल, सरंध्रता आदि जैसे किसी भी दोष को खोजने के लिए उनका परीक्षण किया जाता है। ये परीक्षण दो तरीकों से किए जाते हैं:

i) विनाशकारी परीक्षण इस प्रकार के

परीक्षण में, परीक्षण की प्रक्रिया में नमूना नष्ट हो जाता है, अर्थात् परीक्षण नमूने का आगे उपयोग नहीं किया जा सकता है। परीक्षण का परिणाम इंजीनियरों के लिए महत्वपूर्ण सूचना बन जाता है। कठोरता परीक्षण, प्रभाव परीक्षण, तनन परीक्षण इस प्रकार के परीक्षण के कुछ उदाहरण हैं।

ii) गैर विनाशकारी परीक्षण

इस प्रकार के परीक्षण में, कार्य टुकड़ा परीक्षण नमूना बन जाता है, परिणामस्वरूप, परीक्षण की प्रक्रिया में यह नष्ट नहीं होता है, अर्थात् परीक्षण नमूना व्यावहारिक क्षेत्र में उपयोग किया जा सकता है जिसके लिए इसे बनाया गया है। दरार, ब्लॉकल, सरंथता आदि के लिए परीक्षण इस प्रकार के परीक्षण के कुछ उदाहरण हैं।

5.3.1 कठोरता परीक्षण का सिद्धांत कठोरता स्थानीयकृत स्थायी विरूपण के लिए

सामग्री का प्रतिरोध है। विरूपण इंडेंटेशन, स्कैचिंग, काटने या झुकने के कारण हो सकता है। धातुओं, चीनी मिट्टी की चीज़ें और अधिकांश पॉलिमर में, विरूपण को सतह का प्लास्टिक विरूपण माना जाता है।

अगर हम चाकू से कांच के टुकड़े पर खरोंच का निशान बनाना चाहते हैं, तो हम असफल होंगे। क्योंकि कांच एक कठोर पदार्थ है और इसकी कठोरता के कारण यह इंडेंटेशन का विरोध करेगा। हीरा कांच की तुलना में कठोर होता है, इसलिए हम कांच की सतह पर हीरे द्वारा इंडेंटेशन बना सकते हैं।

इंजीनियरिंग प्रथाओं में प्रयुक्त कठोर सामग्री के उदाहरण कच्चा लोहा, कंक्रीट आदि हैं।

ब्रिनेल कठोरता परीक्षण आज आमतौर पर उपयोग की जाने वाली कठोरता परीक्षण की सबसे व्यापक रूप से इस्तेमाल की जाने वाली और सबसे पुरानी विधि है। इस परीक्षण का आविष्कार स्वीडन में 1900 में डॉ। जोहान अगस्त ब्रिनेल द्वारा किया गया था। इस परीक्षण का उपयोग अक्सर कास्टिंग और फोर्जिंग की कठोरता को निर्धारित करने के लिए किया जाता है। गेंद के आकार और परीक्षण भार को बदलकर लगभग सभी धातुओं का ब्रिनेल परीक्षण के साथ परीक्षण किया जा सकता है। जब तक गेंद का आकार परीक्षण लोड अनुपात स्थिर रहता है, तब तक परिणाम सटीक माने जाते हैं।

परीक्षण प्रक्रिया निम्नानुसार है: i. जैसा कि

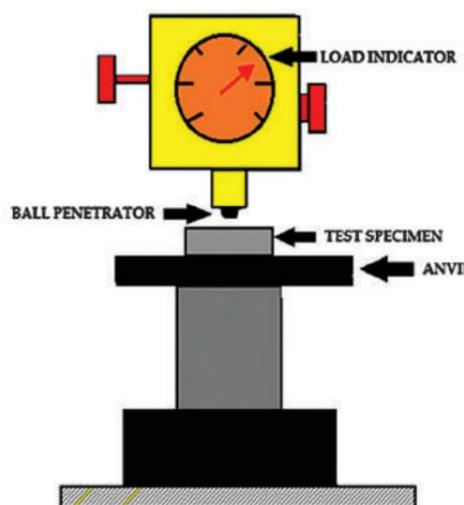
अंजीर में दिखाया गया है परीक्षण नमूना ब्रिनेल कठोरता परीक्षक में रखा गया है

5.2।

द्वितीय। मशीन पर एक पूर्व-निर्धारित परीक्षण भार (आमतौर पर 3000 किग्रा) सेट किया जाता है। तृतीय। एक इंडेंटर (आमतौर पर 10 मिमी व्यास) को चुना जाता है और मशीन में चिपका दिया जाता है।

जैसा कि चित्र 5.3 में दिखाया गया है।

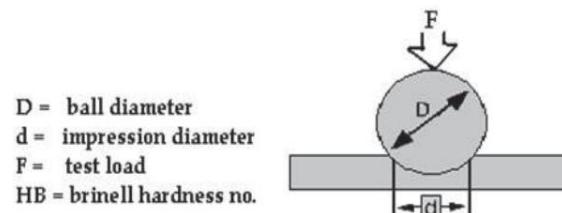
iv. परीक्षण भार को नमूने पर लगाया जाता है और पूर्व निर्धारित समय अवधि के लिए इंडेंट किया जाता है और फिर हटा दिया जाता है।



चित्र 5.2 ब्रिनेल कठोरता परीक्षण मशीन

VI। इंडेंशन का व्यास कम से कम दो बार मापा जाता है, एक माप किसी भी दिशा में और दूसरा पूर्व के समकोण पर। दो मापों के माध्य की गणना की जाती है। ब्रिनेल कठोरता मान की गणना निम्न सूत्र का उपयोग करके की जाती है:

$$HB = \frac{2F}{\pi \cdot D (D - \sqrt{D^2 - d^2})}$$

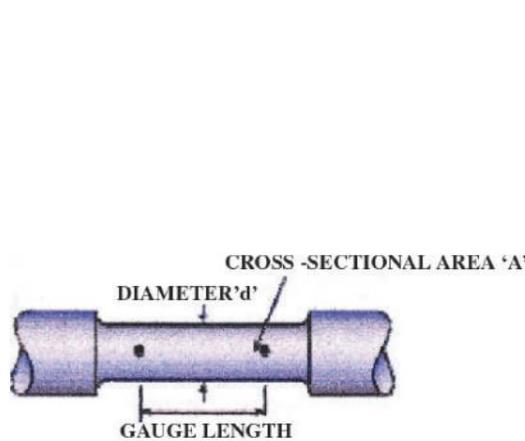


चित्र 5.3 इंडेंशन और ब्रिनेल कठोरता संख्या

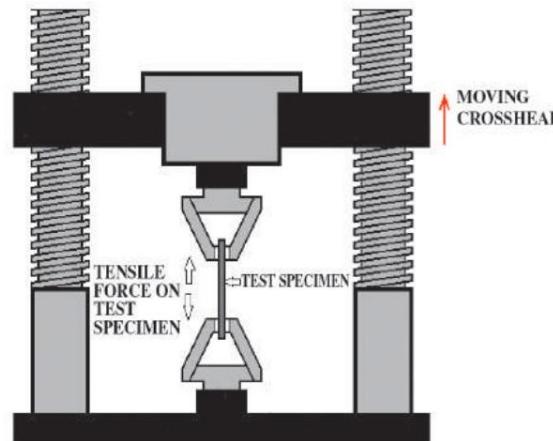
ब्रिनेल कठोरता परीक्षण में, परीक्षण भार 1 किग्रा से 3000 किग्रा तक हो सकता है और इंडेंटर का व्यास 1 मिमी से 10 मिमी तक हो सकता है। 10 से 15 सेकंड का समय आम तौर पर परीक्षण मानक के रूप में निर्दिष्ट किया जाता है।

5.3.2 तनन परीक्षण

तनन परीक्षण सार्वभौमिक परीक्षण मशीन में किया जाता है। इस परीक्षण में, एक नमूने को शून्य से भार में धीरे-धीरे वृद्धि के अधीन किया जाता है जब तक कि यह दो टुकड़ों में टूट न जाए और लगाए गए भार और दीर्घीकरण के संबंधित डेटा को नोट कर लिया जाए। प्राप्त आंकड़ों से, लोच के मॉड्यूलस, उपज शक्ति, लचीलापन, परम तन्य शक्ति, ब्रेकिंग तनाव इत्यादि जैसे भौतिक गुणों की गणना की जाती है। सुविधा के लिए, आइए हम परीक्षण नमूने (चित्र 5.4) को निम्न आयामों वाले एक हल्के स्टील के टुकड़े के रूप में मानें:



चित्र 5.4 (ए) तन्यता परीक्षण नमूना



चित्र 5.4(b) तनन परीक्षण मशीन

प्रारंभिक गेज लंबाई = एल = 50 मिमी

औसत प्रारंभिक व्यास = $d = 14$ मिमी

मूल अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल =

$$A = \pi r^2 = \pi \times 7^2 = 154 \text{ mm}^2 \text{ (लगभग)}$$

परीक्षण प्रक्रिया को समझने के लिए, आइए निम्नलिखित विधि और लोड मानों पर विचार करें:

- परीक्षण के नमूने को यूनिवर्सल परीक्षण मशीन के जबड़े में लंबवत और मजबूती से रखा जाता है और मशीन को शून्य पढ़ने के लिए समायोजित किया जाता है। • एक एक्सटेन्सोमीटर को नमूने से

मजबूती से जोड़ा जाता है और इसे शून्य पढ़ने के लिए समायोजित किया जाता है। • लोड को धीरे-धीरे बढ़ाकर 6300 N

(माना जाता है) और एक्सटेन्सोमीटर रीडिंग

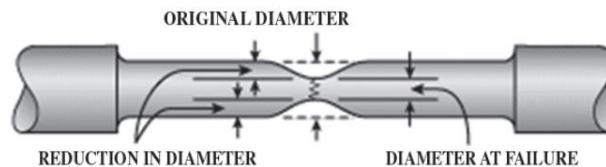
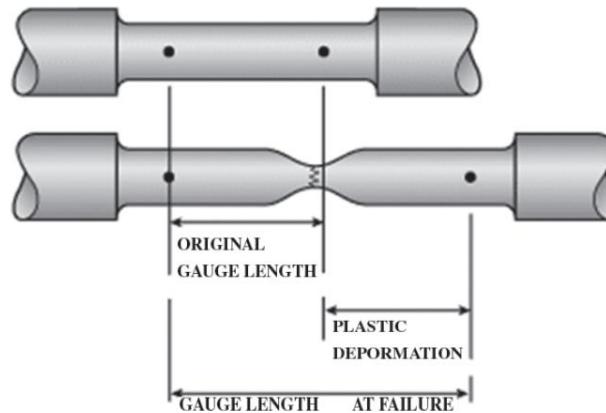
लोडिंग की प्रत्येक वृद्धि दर्ज की जाती है।

- एक्सटेन्सोमीटर उस बिंदु पर विस्तार का एक उच्च मूल्य दिखाता है जब लोड 2300 N (यह 6300 N वृद्धि नहीं हो सकता है) से बढ़ जाता है, यह बिंदु उपज बिंदु है।

- इस बिंदु पर एक्सटेन्सोमीटर को हटा दिया जाता है और लोडिंग जारी रहती है, फ्रैक्चर होने तक लोड के विभिन्न मूल्यों पर विस्तार वर्नियर द्वारा रिकॉर्ड किया जाता है। • नमूने द्वारा प्राप्त अधिकतम भार 69000 N (माना जाता है)

और इसके रूप में दर्ज किया गया है

ब्रेकिंग लोड 61600 एन (माना) के रूप में दर्ज किया गया है।



चित्र 5.5: तोड़ने के बाद परीक्षण नमूना मशीन से टूटे हुए टुकड़े

ले लिए जाते हैं और फ्रैक्चर का प्रकार नोट किया जाता है। टूटे हुए टुकड़ों को एक साथ जोड़कर, नमूने की अंतिम लंबाई (विफलता पर गेज लंबाई) दर्ज की जाती है (चित्र 5.5)। गर्दन पर अंतिम व्यास (विफलता पर व्यास) भी दर्ज किया गया है।

तनाव, तनाव, उपज बिंदु, परम तनाव, नाममात्र टूटना तनाव आदि की गणना निम्न सूत्रों के अनुसार की जाती है:

$$\text{तनाव} = \frac{\text{Load}}{\text{Area of cross-section of the test specimen}}$$

$$\text{तनाव} = \frac{\text{Elastometer reading} (= \text{elongation})}{\text{Original length}}$$

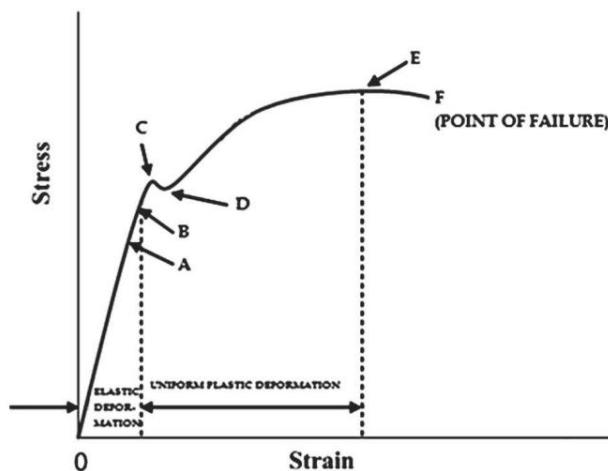
$$\text{उपज शक्ति} = \frac{\text{Load at yield point}}{\text{Area of cross-section of the test specimen}}$$

$$\text{परम तन्यता ताकत} = \frac{\text{Maximum load}}{\text{Area of cross-section of the test specimen}}$$

$$\text{लोच का मापांक} = \frac{\text{Difference in stress between two widely spaced loads below yield point}}{\text{Corresponding change in strain}}$$

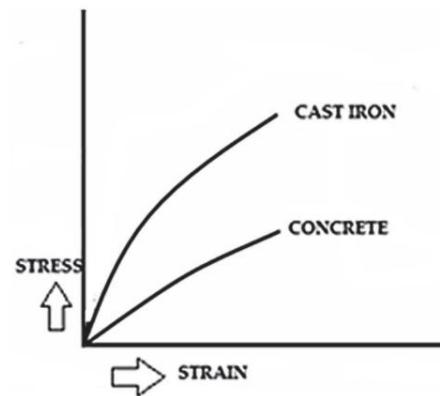
5.3.3 तन्य सामग्री का तनाव-विकृति आरेख तन्य सामग्री का तनाव-विकृति आरेख कुछ भौतिक गुणों को अधिक विस्तार से समझने में मदद करता है। यह आरेख तन्य सामग्री के तनाव परीक्षण में प्राप्त आंकड़ों से लिया गया है। तन्य सामग्री (परीक्षण नमूना) को शून्य से एक मान तक लोड में धीरे-धीरे वृद्धि के अधीन किया जाता है जब तक कि नमूना टुकड़ों में टूट न जाए।

लोड और संबंधित बढ़ाव के विभिन्न मूल्यों को नोट किया जाता है और रिकॉर्ड किए गए इन आंकड़ों से, तनाव और संबंधित तनावों के विभिन्न मूल्यों की गणना की जाती है। प्राप्त आंकड़ों को क्षैतिज अक्ष में तनाव और ऊर्ध्वाधर अक्ष में तनाव रखते हुए दो-अक्ष प्रणाली में प्लॉट किया जाता है। ग्राफ चित्र 5.6 में दिखाए गए जैसा दिखता है, जो कि हल्के स्टील का एक प्रतिनिधि तनाव तनाव आरेख है, जो एक तन्य सामग्री है।



चित्र 5.6 माइल्ड स्टील का स्ट्रेस-स्ट्रेन आरेख

5.3.4 भंगुर सामग्री के लिए तनाव-तनाव आरेख



चित्र 5.7 भंगुर पदार्थ का प्रतिबल-विकृति आरेख

भंगुर सामग्री जैसे कच्चा लोहा आदि उपज नहीं देते हैं। यानी वे यील्ड करने में असफल हो जाते हैं। यदि भंगुर सामग्री पर तन्य भार धीरे-धीरे बढ़ाया जाता है, तो यह आनुपातिक सीमा के साथ-साथ लोचदार सीमा तक पहुंच जाएगा। लेकिन जैसे ही यह लोच की सीमा को पार करता है, यह फट जाता है। यह चित्र 5.7 में दिखाया गया है। OA आनुपातिक सीमा है जैसा कि चित्र में दिखाया गया है कि हुक के नियम का O से A तक पालन किया जाता है। सीधी रेखा OA का ढलान सामग्री की लोच को दर्शाता है।

बी लोचदार सीमा है। जब विरूपक बल को बिंदु B तक वापस ले लिया जाता है, तो सामग्री BAO पथ को वापस ले लेगी और अपने मूल विन्यास को पुनः प्राप्त कर लेगी। यदि विरूपक बल को बिंदु B से आगे बढ़ाया जाता है, तो भंगुर सामग्री तुरंत टुकड़ों में टूट जाती है। यह बिंदु F द्वारा दिखाया गया है। ग्रे आयरन और डक्टाइल आयरन कास्टिंग का नियोक्षण करने के लिए तन्य शक्ति सबसे महत्वपूर्ण यांत्रिक संपत्ति है। तनाव परीक्षण नमूना को तन्यता पट्टी या तन्यता परीक्षण पट्टी भी कहा जाता है।

महत्व और उपयोग तनाव परीक्षण

एक अक्षीय तनन तनाव के तहत सामग्रियों की शक्ति और लचीलेपन के बारे में जानकारी प्रदान करते हैं। यह जानकारी कुछ परिस्थितियों में सामग्री की तुलना, मिश्र धातु विकास, गुणवत्ता नियंत्रण और डिजाइन में उपयोगी हो सकती है।

एक कास्टिंग की तन्य शक्ति का परीक्षण यह सुनिश्चित करता है कि यह अपने काम के माहौल में कभी भी अधिक तनाव का सामना करने में सक्षम है। परीक्षण तन्य शक्ति में शामिल हैं उपज शक्ति, परम शक्ति और ब्रेकिंग शक्ति के लिए परीक्षण। यील्ड स्ट्रेंथ उस बिंदु को निर्धारित करती है जिस तक कास्टिंग को तनावपूर्ण किया जा सकता है और फिर भी अपने सामान्य आकार में वापस आ सकता है। अल्टीमेट स्ट्रेंथ वह अधिकतम स्ट्रेस है जो ब्रेकिंग स्ट्रेंथ या रख्चर पॉइंट तक पहुंचने से पहले कास्टिंग विकसित कर सकता है।

5.3.5 प्रभाव परीक्षण प्रभाव परीक्षण केवल

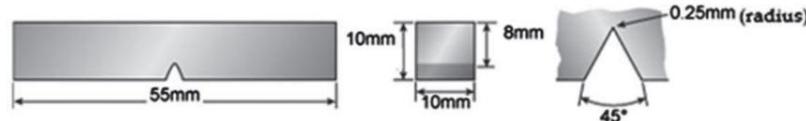
एक विधि है जिसके द्वारा 'कठोरता' के रूप में जानी जाने वाली भौतिक संपत्ति को मापा जाता है। कठोरता फ्रैक्चर और विफल होने से पहले प्रति इकाई आयतन द्वारा अवशोषित ऊर्जा की मात्रा का माप है। सामग्री की प्रति इकाई आयतन जितनी अधिक ऊर्जा अवशोषित होती है, उसकी कठोरता उतनी ही अधिक होती है।

यूटीएस तक तनाव/विकृति वक्र के अंतर्गत आने वाला क्षेत्र सामग्री की कठोरता का माप देता है। हालांकि, एक प्रभाव परीक्षण के संदर्भ में हम पायदान की कठोरता को देख रहे हैं, एक दोष या पायदान और तेजी से लोड होने की स्थिति की उपस्थिति में भंगुर या तेजी से फ्रैक्चर के लिए धातु के प्रतिरोध का एक उपाय।

इमैक्ट टेस्ट दो प्रकार के होते हैं, चरपी टेस्ट और इज़ोड टेस्ट। दोनों परीक्षणों में एक निश्चित गति से यात्रा करने वाले नियंत्रित वजन वाले पेंडलम के साथ एक मानक परीक्षण नमूना शामिल है। फ्रैक्चरिंग से पहले परीक्षण नमूने द्वारा अवशोषित ऊर्जा की मात्रा को मापा जाता है और यह परीक्षण सामग्री की खांचे की कठोरता का संकेत देता है।

इन परीक्षणों से हम यह व्याख्या कर सकते हैं कि कोई सामग्री 'भंगुर' है या 'तन्य'। एक भंगुर सामग्री ऊर्जा की थोड़ी मात्रा को अवशोषित करेगी जब प्रभाव का परीक्षण किया जाएगा, तन्य सामग्री, कठिन होने के कारण, फ्रैक्चरिंग से पहले बड़ी मात्रा में ऊर्जा को अवशोषित करेगी।

चरपी नमूने का उपयोग तीन अलग-अलग प्रकार के पायदानों में से एक 'कीहोल', 'यू' और 'वी' के साथ किया जा सकता है (चित्र 5.8)। कच्चा लोहा जैसे भंगुर पदार्थों के परीक्षण के लिए कीहोल और यू-नॉच का उपयोग किया जाता है। वी-नौच नमूना वेल्ड परीक्षण के लिए पसंद का नमूना है और यहां चर्चा की गई है। चरपी परीक्षण के लिए मानक नमूना आम तौर पर 55 मिमी लंबा, 10 मिमी वर्ग होता है और इसमें 0.25 मिमी के टिप त्रिज्या के साथ 2 मिमी गहरा निशान होता है जो एक चेहरे पर मशीनीकृत होता है।



चित्र 5.8 चरपी परीक्षण नमूना

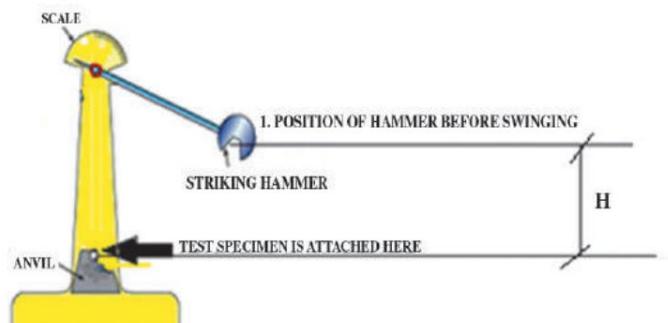
5.3.6 चरपी प्रभाव परीक्षण प्रक्रिया:

में। मानक नमूना निहाई पर इसके दो सिरों पर समर्थित है। द्वितीय। चित्र 5.9 में दर्शाए अनुसार ऊर्ध्वाधर ऊंचाई 'H' पर पेंडलम टाइप हैमर को उपयुक्त स्थिति में सेट किया गया है। मान लीजिए कि इस स्थिति में हथौड़े की स्थितिज ऊर्जा E1 है।

तृतीय। हथौड़ा छोड़ा जाता है और यह परीक्षण नमूने पर प्रहार करता है (चित्र 5.10)। नमूना दो टुकड़ों में टूट जाता है। हडताली हथौड़े से ही आपूर्ति की जा रही नमूने के फ्रैक्चर के लिए ऊर्जा। बता दें कि परीक्षण नमूने के फ्रैक्चर के लिए ऊर्जा 'E' है।

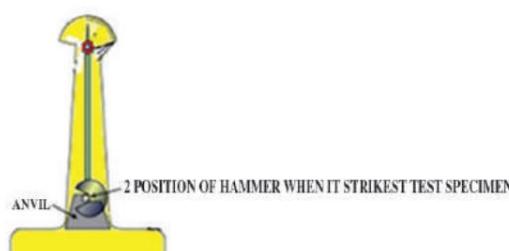
iv. परीक्षण टुकड़ा तोड़ने के बाद हथौड़ा परीक्षण मशीन के दूसरी तरफ ऊंचाई 'एच' के माध्यम से चलता है। यह हथौड़े की अंतिम स्थिति है और माना कि इस स्थिति में हथौड़े की ऊर्जा 'E2' है। v। परीक्षण के नमूने को तोड़ने के लिए आवश्यक ऊर्जा का पता हथौड़े की प्रारंभिक और अंतिम स्थिति में मौजूद ऊर्जा के बीच के अंतर से लगाया जाता है (चित्र 5.11)।

अर्थात्, परीक्षण नमूने को फ्रैक्चर करने के लिए आवश्यक ऊर्जा, $E = E1 - E2$ ।



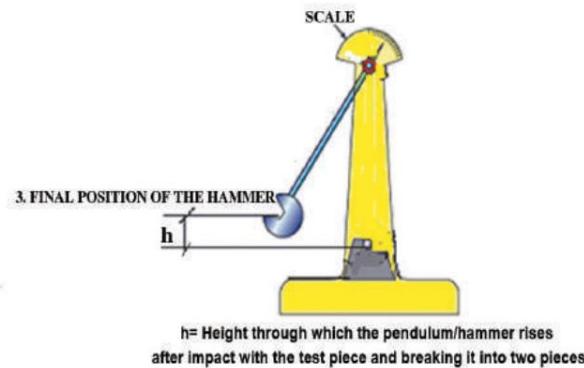
H = Height through which the hammer is set before striking the test piece.
The gives the measure of initial potential energy of the striking hammer.

चित्र 5.9 चरपी परीक्षण में हथौड़े की प्रारंभिक स्थिति



The hammer strikes the test piece and breaks it into two pieces. A part of the energy of the hammer is used in breaking the test piece.

चित्र 5.10 परीक्षण नमूने पर हथौड़ा प्रहार करता है



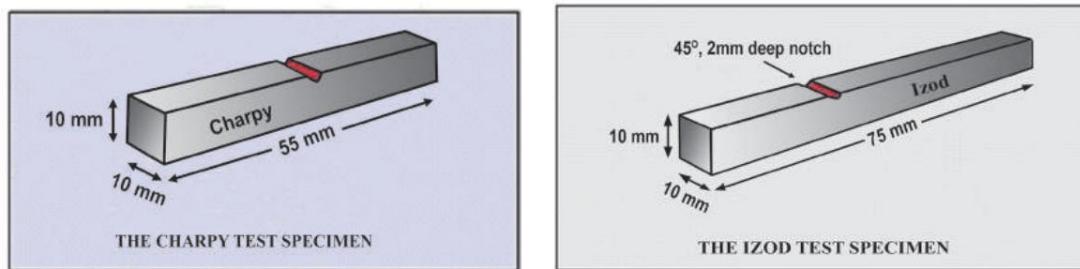
चित्र 5.11 परीक्षण नमूने के खंडित होने के बाद हथौड़े की अंतिम स्थिति

5.3.7 इज़ोड प्रभाव परीक्षण प्रक्रिया इज़ोड प्रभाव परीक्षण के

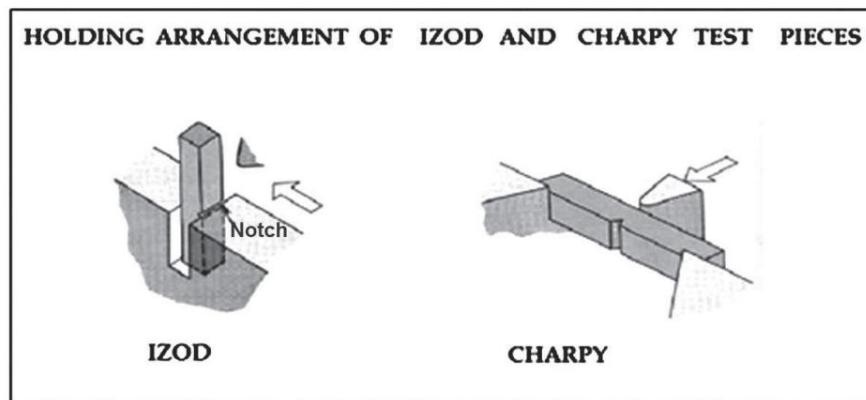
लिए उसी परीक्षण प्रक्रिया का पालन किया जाता है जैसा कि चित्र 5.12 में दिखाया गया है। परीक्षण नमूने को परीक्षण मशीन की निहाई पर रखा जाता है और हथौड़े/पेंडुलम को परीक्षण नमूने पर इस तरह प्रहार करने दिया जाता है कि वह दो टुकड़ों में टूट जाए। प्रारंभिक और अंतिम स्थिति में हथौड़े द्वारा धारण की गई ऊर्जा के बीच का अंतर परीक्षण नमूने को फ्रैक्चर करने के लिए आवश्यक ऊर्जा का माप देता है।

लेकिन दो परीक्षण निम्नलिखित तरीकों से भिन्न हैं: (i) परीक्षण नमूने

का आयाम अलग है और वही नीचे दिखाया गया है:



चित्र 5.12 (ए): चरपी और इज़ोड परीक्षणों में उपयोग किए गए परीक्षण नमूने का आयाम (iii) परीक्षण के टुकड़ों की होल्डिंग व्यवस्था अलग-अलग है जैसा कि चित्र में दिखाया गया है:

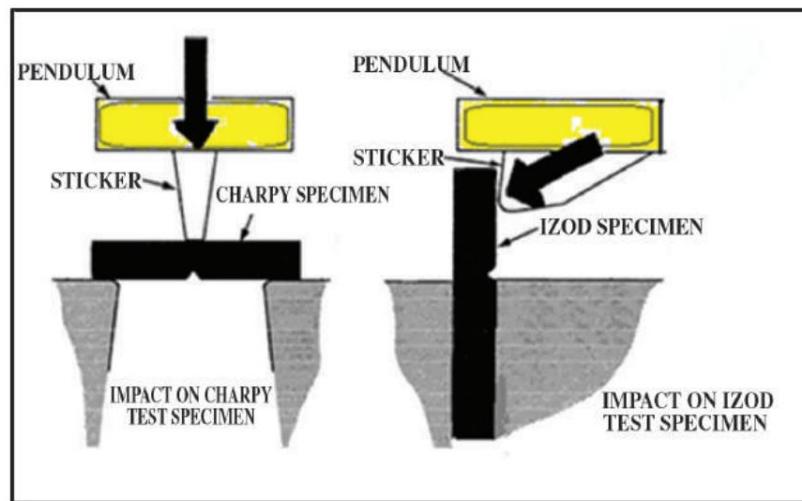


चित्र 5.12 (बी): चरपी और इज़ोड परीक्षणों में परीक्षण नमूने की होल्डिंग व्यवस्था

इज़ोद परीक्षण में, परीक्षण नमूने को इस प्रकार रखा जाता है कि इसका एक सिरा स्थिर रहता है जबकि दूसरा सिरा मुक्त रहता है। इस प्रकार की होल्डिंग की तुलना कैंटिलीवर बीम से की जा सकती है।

चरपी टेस्ट में, टेस्ट नमूना दोनों सिरों पर सख्ती से तय होता है। इस प्रकार की पकड़ दो छोरों के साथ एक बीम के बराबर होती है।

- (iv) लगाए गए प्रभाव भार का स्थान भिन्न होता है। इज़ोद परीक्षण में, प्रभाव उजागर कैंटिलीवर के अंत के खिलाफ है; चरपी परीक्षण में, प्रभाव सीधे परीक्षण पायदान के पीछे मारा जाता है जैसे कि नमूना तीन बिंदु झुकने से गुजरता है।



चित्र 5.12 (सी): चरपी और इज़ोड परीक्षणों में परीक्षण नमूने पर प्रभाव भार का अनुप्रयोग

5.3.8 अविनाशी परीक्षण

गैर-विनाशकारी परीक्षण, जिसे एनडीटी के रूप में जाना जाता है, वस्तु को नष्ट किए बिना या उसकी भविष्य की उपयोगिता को खराब किए बिना किसी वस्तु, सामग्री या प्रणाली की जांच करने के लिए परीक्षण विधियाँ हैं। किसी उत्पाद या प्रणाली की गुणवत्ता को सत्यापित करने के लिए अक्सर गैर-विनाशकारी परीक्षण की आवश्यकता होती है।

एनडीटी निम्न प्रकार के दोषों को खोजने में उपयोगी है:

- मैं। निहित दोष: वे दोष जो उत्पादन प्रक्रिया की शुरुआत में उत्पाद में पेश किए जाते हैं। द्वितीय। प्रसंस्करण दोष: वे दोष जो प्रक्रिया के चलते उत्पाद या उसके हिस्से में पेश किए जाते हैं। तृतीय। सेवा दोष: वे दोष जो संचालन चक्र के दौरान पेश किए जाते हैं।

उत्पाद।

गैर विनाशकारी परीक्षण के लिए आमतौर पर इस्तेमाल की जाने वाली तकनीकें हैं

- मैं। दृश्य परीक्षण (या दृश्य निरीक्षण) ii. दबाव और रिसाव परीक्षण iii। रंजक प्रवेश परीक्षण iv. चुंबकीय कण परीक्षण

वी। एडी वर्तमान विधि vi। रेडियोग्राफिक
परीक्षण vii। अल्ट्रासोनिक परीक्षण

5.3.9 दृश्य परीक्षण (या दृश्य निरीक्षण)

दृश्य परीक्षण या निरीक्षण शायद सबसे व्यापक रूप से इस्तेमाल की जाने वाली एनडीटी तकनीक है। भले ही एक सामग्री को अन्य गैर-विनाशकारी परीक्षण पद्धति से गुजरना पड़ता है, इसे एक अच्छी दृश्य परीक्षा दी जानी चाहिए। दृश्य परीक्षा के लिए पर्याप्त रोशनी निरांत आवश्यक है।

5.3.10 दाब और रिसाव परीक्षण इस विधि में दोषों का पता तरल या गैस के प्रवाह में या

दोषों के माध्यम से लगाया जाता है।

आमतौर पर खोखली परीक्षण वस्तुओं का परीक्षण इस विधि द्वारा किया जाता है। खोखली परीक्षण वस्तु आसपास की हवा के दबाव से अधिक दबाव में गैस से भरी होती है। इस स्थिति में परीक्षण वस्तु को पानी में डुबोया जाता है। वस्तु के टपकने वाले हिस्से में बुलबुले बनते हैं।

5.3.11 डाई पेनेट्रेट टेस्टिंग इस तकनीक का उपयोग भौतिक सतहों या

आंतरिक दोषों पर असंतुलन का पता लगाने के लिए किया जाता है जो परीक्षण वस्तु की सतह तक फैलते हैं। यह विधि चुंबकीय और गैर-चुंबकीय दोनों सामग्रियों पर लागू होती है। प्रवेशक दो प्रकार के हो सकते हैं: डाई प्रवेशक और फ्लोरोसेंट प्रवेशक। डाई प्रवेशक के मामले में, डाई तरल प्रवेशक में घुल जाती है। फ्लोरोसेंट में, फ्लोरोसेंट सामग्री प्रवेशक में भंग हो जाती है। तरल पदार्थ, जिसमें डाई या फ्लोरोसेंट पदार्थ घुले होते हैं, डेवलपर कहलाते हैं।

इस विधि के मूल चरण चित्र 5.13 में वर्णित हैं:

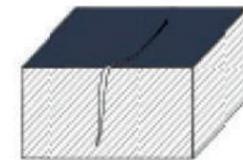
मैं। सामग्री की सतह को साफ करें

द्वितीय। प्रवेशक को पूरी सतह पर लागू करें; तरल केशिका किया द्वारा सतह को तोड़ने वाले दोषों में खींच लिया जाता है। तृतीय। अतिरिक्त प्रवेशक को हटा दें iv. फंसे हुए भेदक को सतह पर वापस

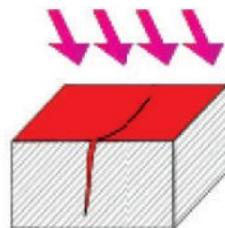
लाने के लिए विकासकर्ता को लगाएं v. पर्याप्त समय

दें, भेदक के साथ विकासकर्ता फैल जाए और दोष के स्थान का संकेत दे

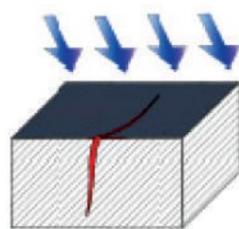
vi. वास्तविक दोष की तुलना में संकेत देखना बहुत आसान है। अवलोकन का निरीक्षण और व्याख्या करें।



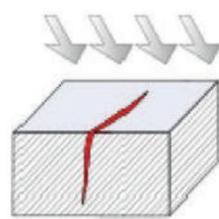
1. A crack appears on the surface of a work piece, but the location of the crack is not so much visible



2. Penetrant is applied on the surface of the work piece



3. Excess penetrant is removed from the surface

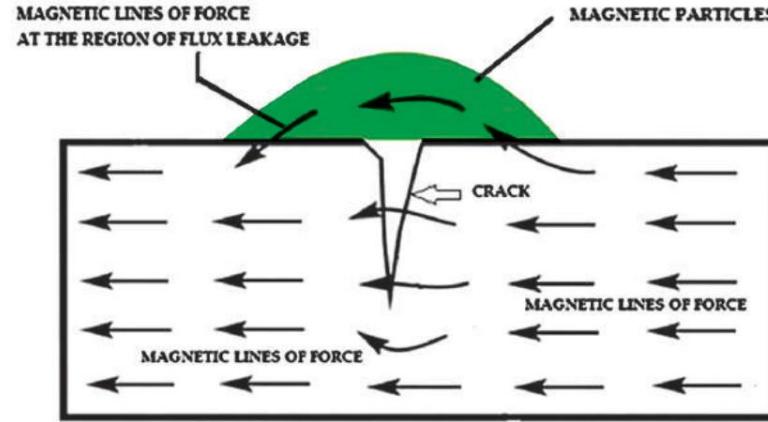


4. Developer is applied, crack becomes visible.

चित्र 5.13 रंजक भेदन परीक्षण के विभिन्न चरण

5.3.12 चुंबकीय कण परीक्षण यह विधि केवल चुंबकीय सामग्री पर

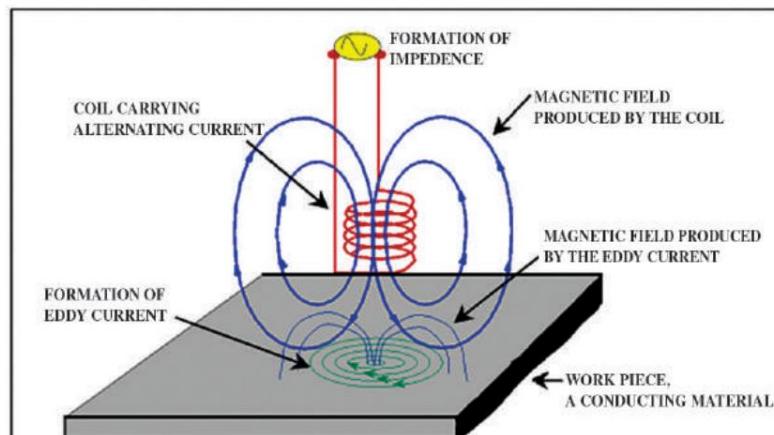
लागू होती है। वर्कपीस में असमानताएं जैसे ब्लॉ होल, दरारें और समावेशन को इस विधि से अच्छी तरह से पता लगाया जा सकता है जैसा कि चित्र 5.14 में दिखाया गया है। यदि वर्कपीस को चुंबकीय क्षेत्र के प्रभाव में रखा जाता है, तो चुंबकीय प्रवाह का मार्ग विकृत हो जाता है। ऐसा इसलिए होता है क्योंकि असमरूपताएं आसपास की सामग्री की तुलना में अलग गुण प्रदर्शित करती हैं। विषमताओं को दृश्यमान बनाने के लिए, चुंबकीय सामग्री के कुछ कण या पाउडर (उदाहरण के लिए, लोहे का भराव) परीक्षण वस्तु की सतह पर फैल जाते हैं। काम के टुकड़े में मौजूद दरारें या रिक्त स्थान जैसे दोष उसके आसपास के सजातीय भाग के रूप में ज्यादा प्रवाह का समर्थन नहीं कर सकते। नतीजतन, यह काम के टुकड़े के बाहर कुछ प्रवाह को बल देता है। इस घटना को फ्लक्स रिसाव के रूप में जाना जाता है। दोषपूर्ण हिस्से पर बनाए गए चुंबकीय प्रवाह द्वारा चुंबकीय पाउडर को आकर्षित और धारण किया जाता है। यह दोष और उसकी सीमा का एक दृश्य स्थान बनाता है।



चित्र 5.14 चुंबकीय कण परीक्षण

5.3.13 भंवर धारा विधि यह तकनीक सामग्री की सतह

के पास दराएँ, रिक्त स्थान और समावेशन जैसे दोषों का पता लगाने के लिए विद्युत रूप से संवाहक सामग्री पर लागू होती है (चित्र 5.15)। जब प्रत्यावर्ती धारा प्रवाहित करने वाली कुण्डली को धातु की वस्तु के पास लाया जाता है, तो धातु में भंवर धाराएँ प्रेरित होती हैं। एड़ी की धारा का परिमाण धातु की वस्तु में असंततता या असमानता की उपस्थिति से प्रभावित होता है। धातु की वस्तु में प्रेरित भंवर धाराएँ एक चुंबकीय क्षेत्र स्थापित करती हैं जो मूल चुंबकीय क्षेत्र का विरोध करता है। यह स्थिति प्रतिबाधा के गठन का पक्ष लेती है (और इसे स्पष्ट प्रतिबाधा कहा जाता है)। किसी दोष की उपस्थिति के कारण भंवर धारा का मार्ग प्रभावित होता है। यह प्रतिबाधा में परिवर्तन का कारण बनता है। प्रतिबाधा में यह परिवर्तन मापा जा सकता है और दोष की उपस्थिति का संकेत देता है।

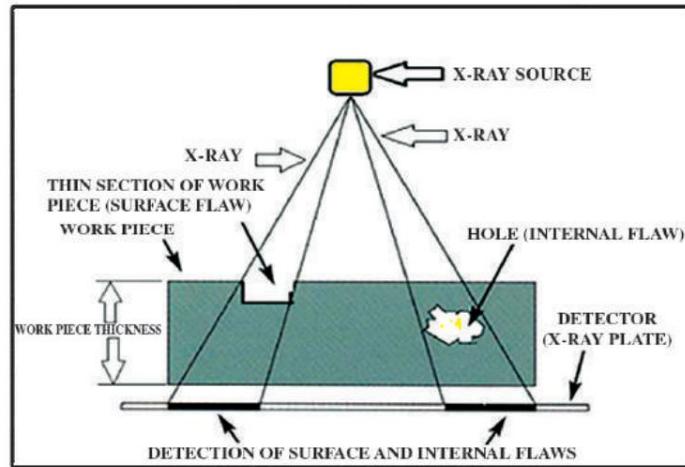


चित्र 5.15 भंवर धारा परीक्षण

5.3.14 रेडियोग्राफिक परीक्षण अब तक बताई गई

एनडीटी प्रक्रियाएँ सतह की खामियों का पता लगाने में सहायक हैं। लेकिन वर्कपीस के अंदर ब्लॉ होल, क्रैक आदि रह सकते हैं। इस तरह की खामियां बहुत खतरनाक होती हैं और बिना किसी संकेत के वर्कपीस का फ्रैक्चर हो सकता है। ऐसे आंतरिक दोषों का पता लगाने के लिए, रेडियोग्राफिक परीक्षण का उपयोग किया जाता है (चित्र 5.16)।

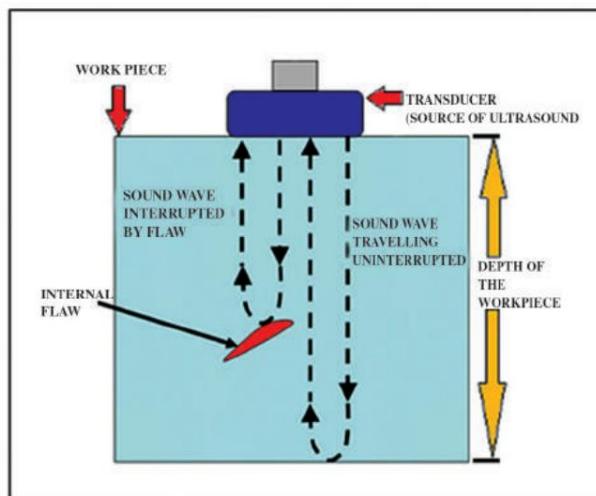
काम का टुकड़ा विकिरण स्रोत और डिटेक्टर के बीच रखा गया है। विकिरण की मात्रा काम के टुकड़े की मोटाई और घनत्व पर निर्भर करती है। ब्लॉ होल या फटे हुए क्षेत्र का घनत्व और मोटाई वर्कपीस के आसपास के क्षेत्र से भिन्न होती है। नतीजतन, इन क्षेत्रों के लिए आवश्यक विकिरण की मात्रा दूसरे क्षेत्र से भिन्न होती है। विकिरण में यह भिन्नता ब्लॉ होल या डिटेक्टर पर दरार की एक छवि बनाती है। इससे ब्लॉ होल या दरार की वास्तविक स्थिति का पता लगाने में मदद मिलती है।



चित्र 5.16 रेडियोग्राफिक परीक्षण

5.3.15 अल्ट्रासोनिक परीक्षण अल्ट्रासोनिक परीक्षण (चित्र

5.17) आमतौर पर आंतरिक दोषों का पता लगाने के लिए नियोजित किया जाता है। उच्च आवृत्ति ध्वनि तरंग 'ट्रांसड्यूसर' नामक उपकरण द्वारा बनाई जाती है। वर्कपीस के एक सिरे पर ट्रांसड्यूसर लगा होता है और उच्च आवृत्ति की ध्वनि निकलती है। ध्वनि तरंग वर्कपीस की मोटाई के माध्यम से यात्रा करती है और वापस लौटती है। यह लौटी हुई ध्वनि तरंग या तो दूसरे के उसी ट्रांसड्यूसर द्वारा प्राप्त की जाती है। यदि वर्कपीस के अंदर कोई दोष हो तो ध्वनि तरंग वहाँ से लौट जाती है। प्रेषित या प्राप्त ऊर्जा की मात्रा, और ध्वनि ऊर्जा की रिहाई और उसी की प्राप्ति के बीच का समय, दोष के स्थान को निर्धारित करने के लिए विश्लेषण किया जाता है।



चित्र 5.17 अल्ट्रासोनिक परीक्षण

समीक्षा प्रश्न 1. कास्टिंग के

परीक्षण के तरीके क्या हैं?

2. कठोरता परीक्षण का सिद्धांत क्या है?
3. दिए गए घटक के लिए आप ब्राइन की कठोरता को कैसे माप सकते हैं?
4. चर्पी प्रभाव परीक्षण के लिए परीक्षण प्रक्रिया का वर्णन करें?
5. दिए गए घटक के लिए तनन परीक्षण का वर्णन करें।
6. ब्रिनेल कठोरता परीक्षण की परीक्षण प्रक्रिया का उल्लेख कीजिए।
7. एक तन्य सामग्री के लिए तनाव-विकृति आरेख बनाएं, जिसमें मुख्य बिंदुओं को दिखाया गया हो यह।
8. भंगुर पदार्थ के लिए प्रतिबल-विकृति आरेख खींचिए जिसमें मुख्य बिंदु दर्शाएं गए हों यह।
9. चर्पी और इज़ोड प्रभाव परीक्षणों के बीच मूलभूत अंतर क्या हैं?
10. परीक्षण की विभिन्न अविनाशी विधियों के नाम लिखिए।
11. एनडीटी द्वारा दोषों का पता लगाने के तरीकों की व्याख्या करें।
12. कास्टिंग निरीक्षण के लिए रेडियोग्राफिक परीक्षण के उपयोग का वर्णन करें 13. अल्ट्रासोनिक परीक्षण का मूल सिद्धांत क्या है?
14. निरीक्षण की भंवर धारा पद्धति की चर्चा कीजिए।

5.4 कास्टिंग दोष और उपचार

5.4.1 परिचय

कास्टिंग की निर्माण प्रक्रिया में कई ऑपरेशन शामिल होते हैं, जिनमें से प्रत्येक में कई परिचालन चर होते हैं। भौतिक गुणवत्ता या धातुकर्म संरचना या गुणों जैसे कई चरों को परिणाम पर केवल एक मामूली प्रभाव माना जाता है। इसलिए, फाउंड्री में सभी चरों को नियंत्रित या प्रलेखित करने का प्रयास नहीं किया जाता है। ऐसे चर, जिनका गुणों पर गहरा प्रभाव पड़ता है, का दस्तावेजीकरण, अध्ययन और परिवर्तन किया जाता है।

जब किसी प्रक्रिया में कई परिवर्तनशील तत्व होते हैं, तो वे अकेले या संयोजन में ऐसी स्थिति पैदा कर सकते हैं जो आदर्श नहीं हो सकती है। ऐसी परिस्थितियों में, कोई ऐसी कास्टिंग का निर्माण करता है जो गुणवत्ता मानकों को पूरा नहीं करती है, जिसके परिणामस्वरूप अस्वीकृति होती है। अस्वीकृत सामग्री को केवल रीमेल्ट किया जा सकता है और विभिन्न प्रक्रियाओं के रूप में मूल्यवर्धन - पिघलने, मोल्डिंग, फेटलिंग, गर्मी उपचार के परिणामस्वरूप अपरिवर्तनीय नुकसान होता है।

कास्टिंग प्रक्रिया में, किसी भी स्तर पर अस्वीकृति ऊर्जा की खपत को प्रभावित करेगी, क्योंकि धातु कास्टिंग प्रक्रिया ऊर्जा गहन होती है। इसके अलावा, धातु के प्रसंस्करण में पिघलना पहला कदम है और यह खपत की गई कुल ऊर्जा का 2/3 से अधिक खपत करता है।

इसलिए, भले ही कास्टिंग को पहले चरण के बाद ही खारिज कर दिया गया हो, यानी पिघलने, प्रति टन बिक्री योग्य कास्टिंग की सकल ऊर्जा खपत को काफी नुकसान हो चुका होगा। इसके लिए उपयोग किए गए प्रत्येक इनपुट की गुणवत्ता पर सख्त नियंत्रण आवश्यक है, ताकि अंतिम परिणाम का अनुमान लगाया जा सके।

देखभाल के बावजूद, अस्वीकृति की संभावना हमेशा रहती है। जब तक निर्माण के शुरुआती चरणों में इसका पता चल जाता है, नुकसान सीमित है। कभी-कभी दोष का पता लगाया जाता है

ग्राहक समाप्त हो जाते हैं। ऐसे मामलों में, एकल दोषपूर्ण कास्टिंग के कारण होने वाला नुकसान महत्वपूर्ण है। दोषपूर्ण कास्टिंग जो स्वीकार्य स्तर से अधिक बढ़ जाती हैं, उन्हें अस्वीकार किया जा सकता है। इस तरह की घटना का उपज, लाभप्रदता, उत्पादकता पर गहरा प्रभाव पड़ेगा और इसके परिणामस्वरूप खराब ग्राहक संबंध होंगे क्योंकि इस तरह के रिटर्न से ग्राहक की उत्पादन गतिविधि में अपरिहार्य देरी हो सकती है।

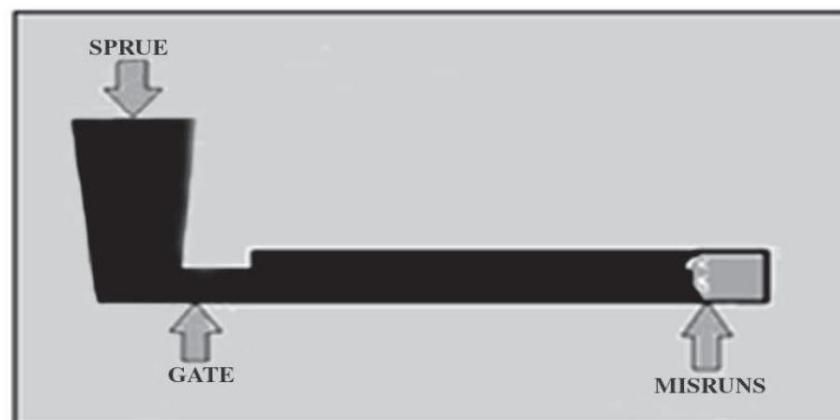
5.4.2 दोषों का वर्गीकरण

कुछ सामान्य दोषों का वर्णन नीचे किया गया है:

- i) मिसरन ii)
- कोल्ड शट्स iii)
- सिकुड़न iv) सरंध्रता
- v) ब्लौ हॉल्स vi)
- बेमेल vii) दरारें viii)
- खुरदरी सतह ix) गर्म
- आंसू x) पपड़ी
- xi) विकृति xii) स्लैग

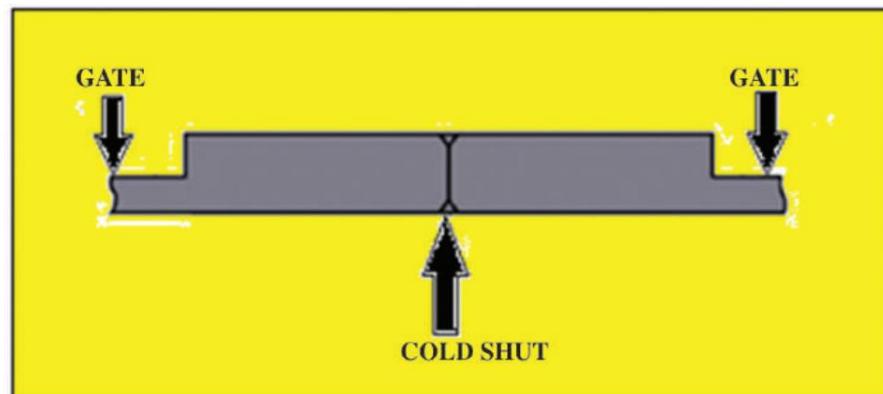
5.4.3 ढलाई दोष के कारण और निवारण

दोष	गलत
अपीयरेंस कैविटी अधूरी	फिलिंग के कारण, मुख्य रूप से कास्टिंग के पतले सेक्षन में पाई जाती है
कारण	कम डालने का तापमान, कम तरलता, अपर्याप्त वेंटिंग, दोषपूर्ण डालने का अभ्यास
उपचार	कपोला टोटी पर गर्म धातु प्रदान करें, फ्लक्स कवरिंग का उपयोग करके करछुल में गर्मी के नुकसान को कम करें



चित्र 5.18 ढलाई में चूक

दोष	शीत बन्द हो जाता है
दिखावट सफेद विभाजन क्षेत्र जहां पिघली हुई धाराएं पिघली हुई स्थिति में विलीन होने में विफल रहती हैं	
कारण	कम डालने का तापमान, मिश्र धातु की तरलता की कमी, सामना करने वाली रेत में बहुत अधिक गैस बनाने वाली सामग्री
उपाय	मोल्डिंग की प्रणाली को संशोधित करें, मिश्र धातु के लिए सही डालने का तापमान सुनिश्चित करें



चित्र 5.19 कास्टिंग में ठंडा बंद

दोष	संकुचन
प्रकटन भारी खंडों पर	खुरदरी गुहिकाएँ, या जोड़ों पर जहाँ वर्गों में परिवर्तन होता है
कारण	गलत गेटिंग और फीडिंग
उपाय	भारी वर्गों को खिलाने के लिए अलग राइजर का उपयोग करें



खुला या बाहरी संकुचन

आंतरिक या ब्लाइंड कॉर्नर या फिलेट श्रिंकेज श्रिंकेज चित्र 5.20
कास्टिंग में विभिन्न सिकुड़न

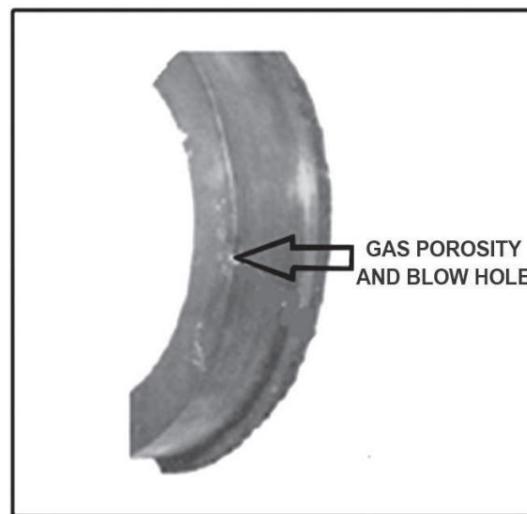
दोष	सरंध्रता
दिखावट कैविटी मशीनी सतहों में दिखाई देती हैं	
कारण	धातु की गलत संरचना, अनुचित दौड़ना और खिलाना, अभेद्य मोल्ड का उपयोग
उपचार	चार्ज की सल्फर और फास्फोरस सामग्री को कम करें, मोल्ड को बाहर निकालने में सुधार करें

POROSITIES APPEAR IN MACHINED SURFACE



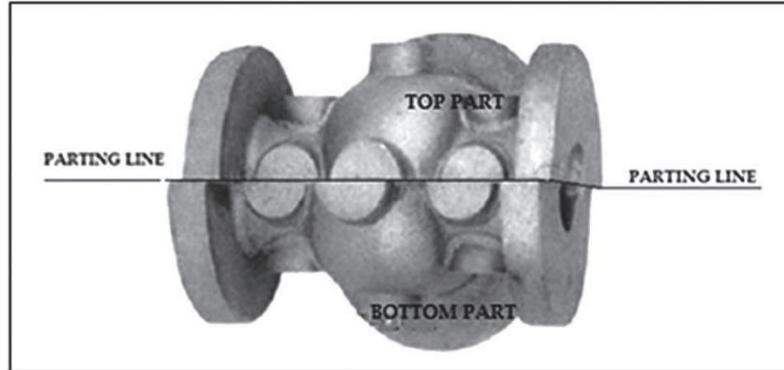
चित्र 5.21 ढलाई में सरंधता

दोष	छेद उड़ाओ
दिखावट कलाकारों के	मोटे वर्गों की बाहरी सतहें खुरदरे आकार के छेद दिखाती हैं
कारण	उच्च नमी सामग्री और मोल्ड रेत की कम पारगम्यता, अपर्याप्त वैंटिंग
उपचार	वैंटिंग वायर का उपयोग करके पारगम्यता में सुधार करें, नमी की मात्रा कम करें, अतिरिक्त रैमिंग से बचें



चित्र 5.22 कास्टिंग में ब्लो होल

दोष	बेमेल
दिखावट कास्ट उत्पाद के दो या अधिक खंड संरेखण में विफल होते हैं	
कारण	सामना करने और खींचने के पैटर्न की अनुचित स्थिति
उपाय	ड्रैग पर कोप रखने में अधिक ध्यान रखें, उपयुक्त पैटर्न डॉवेल पिन का उपयोग करें, बॉक्स पिन को टाइट फिट करें



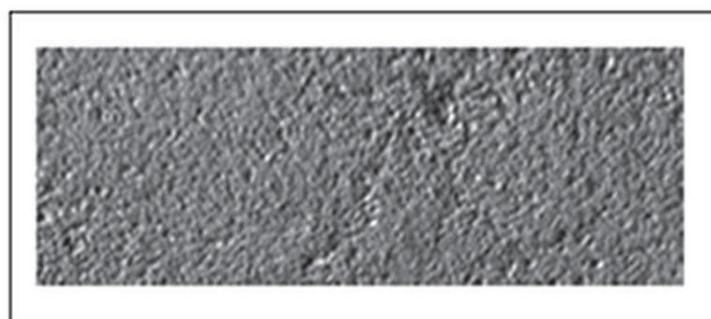
चित्र 5.23 कास्टिंग में बेमेल

दोष	दरारें
उपस्थिति	कास्टिंग पर हेयरलाइन क्रैक पाए जाते हैं
कारण	रेत की उच्च शुष्क शक्ति, बहुत कठिन कोर
उपचार	तेल सामग्री कम करें, समान रूप से राम करें



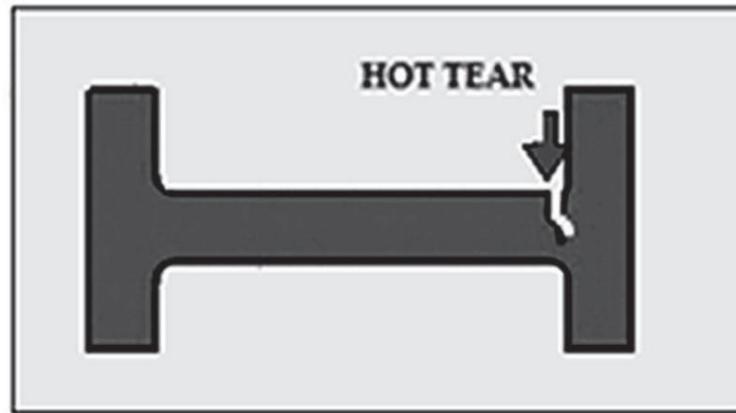
चित्र 5.24 ढलाई में दरारें

दोष	खुरदरी सतहें
सूरत ढलाई की खुरदरी	सतहें
कारण	बहुत अधिक खुली मोल्डिंग रेत, कम कोयले की धूल सामग्री, असमान रेमिंग जैसे कारणों से धातु मोल्ड सतहों पर धूस जाती है
राम रेत अधिक समान	रूप से, कोयले की धूल जोड़ें, महीन रेत का उपयोग करें



चित्र 5.25 ढलाई में खुरदरी सतहें

दोष	गर्म आंसू
दिखावट खुरदरी अनियमित आंतरिक और बाहरी दरारें तुरंत दिखाई देती हैं धातु के जमने के बाद	
कारण	कास्टिंग का खराब डिजाइन जिसमें विभिन्न भागों में अनुभाग में अचानक परिवर्तन होता है
उपाय उचित गेट और राइजर लगाएं, सही पोरिंग तापमान सुनिश्चित करें	



चित्र 5.26 कास्टिंग में गर्म आंसू।

समीक्षा प्रश्न 1. विभिन्न प्रकार के कास्टिंग

दोषों की सूची बनाएं।

2. निम्नलिखित कास्टिंग दोषों के लिए, ऐसे दोषों के होने के संभावित कारण, तैयार उत्पाद की उपस्थिति और ऐसे दोषों से निपटने के लिए किए जाने वाले उपचारात्मक कार्यों को बताएं: i) मिसरन, ii) कोल्ड शट, iii) सिकुड़न, iv) ब्ली होल्स, v) दरारें, vi) बेमेल, vii) खुरदरी सतहें, viii) गर्म आंसू।

5.5 सारांश

यह यूनिट कास्टिंग की सफाई के विभिन्न तरीकों और कास्ट घटकों की सतह फिनिश के महत्व की व्याख्या के साथ शुरू होती है। तैयार कास्ट घटकों के लिए विभिन्न विनाशकारी परीक्षण विधियों और गैर विनाशकारी परीक्षण विधियों के बारे में चर्चा। कास्टिंग दोष में विभिन्न वर्गीकरण और घटना के संभावित कारणों और उनके उपचार के तरीकों की खोज करना।

अध्यास प्रश्न 1. कास्टिंग की सफाई

के उद्देश्य क्या हैं?

2. ओ कास्टिंग की सफाई के सामान्य चरण क्या हैं?
3. कास्टिंग की सफाई की विभिन्न विधियों की सूची बनाइए।
4. स्टील कास्टिंग से सैंड कोर, गेट और फिन कैसे निकाले जाते हैं?
5. चिपिंग और मशीनिंग प्रक्रिया पर चर्चा करें 6. ब्लास्ट क्लीनिंग और व्हील कटिंग विधि की सफाई का वर्णन करें।
7. स्विंग ग्राइंडर का उपयोग करके ग्राइंडिंग की प्रक्रिया को समझाइए।
8. छोटी फेरस कास्टिंग की सफाई में कौन से कदम शामिल हैं?
9. कास्टिंग निरीक्षण क्या है?
10. कास्टिंग के परीक्षण के तरीकों की सूची बनाएं?
11. आप दिए गए घटक के लिए ब्राइन की कठोरता को कैसे माप सकते हैं?
12. चरपी प्रभाव परीक्षण के लिए परीक्षण प्रक्रिया का वर्णन करें?
13. ब्रिनेल कठोरता परीक्षण की परीक्षण प्रक्रिया का उल्लेख कीजिए।
14. तन्य सामग्री और भंगुर सामग्री के लिए तनाव-विकृति आरेख बनाएं।
इसे समझाओ।
15. NDT को परिभाषित कीजिए। विभिन्न NDT विधियों के नाम लिखिए।
16. एनडीटी द्वारा त्रुटि खोज के तरीकों की व्याख्या करें।
17. कास्टिंग निरीक्षण के लिए रेडियोग्राफिक परीक्षण के उपयोग का वर्णन करें 18. अल्ट्रासोनिक परीक्षण के मूल सिद्धांत की व्याख्या करें?
19. एड्झु करेंट निरीक्षण पद्धति की चर्चा कीजिए।
20. विभिन्न NDT के लाभ, सीमाएँ और अनुप्रयोग बताइए
तकनीक।
21. विभिन्न प्रकार के ढलाई दोषों की सूची बनाइए।
22. किन्तु सात प्रमुख ढलाई दोष, उनके कारण और बताएं
उपाय।