ગુજરાત રાજ્યના શિક્ષણવિભાગના પત્ર-ક્રમાંક
મશબ / 1212 / 481 / છ, તા. 21-5-2012 થી મંજૂર

બેઝિક્સ ઑફ એન્જિનિયરિંગ પ્રોસેસ મેઈન્ટેનન્સ ઍન્ડ સેફ્ટી

ધોરણ 9

પ્રતિજ્ઞાપત્ર

ભારત મારો દેશ છે.
બધાં ભારતીયો મારાં ભાઈબહેન છે.
હું મારા દેશને ચાહું છું અને તેના સમૃદ્ધ અને
વૈવિધ્યપૂર્ણ વારસાનો મને ગર્વ છે.
હું સદાય તેને લાયક બનવા પ્રયત્ન કરીશ.
હું મારાં માતાપિતા, શિક્ષકો અને વડીલો પ્રત્યે આદર રાખીશ
અને દરેક જણ સાથે સભ્યતાથી વર્તીશ.
હું મારા દેશ અને દેશબાંધવોને મારી નિષ્ઠા અર્પું છું.
તેમનાં કલ્યાણ અને સમૃદ્ધિમાં જ મારું સુખ રહ્યું છે.

રાજ્ય સરકારની વિનામૂલ્યે યોજના હેઠળનું પુસ્તક

તમસો મા જ્યોતિર્ગમય
ગુજરાત રાજ્ય શાળા પાઠ્યપુસ્તક મંડળ
'વિદ્યાયન', સેક્ટર 10-એ, ગાંધીનગર – 382010

© ગુજરાત રાજ્ય શાળા પાઠ્યપુસ્તક મંડળ, ગાંધીનગર
આ પાઠ્યપુસ્તકના સર્વ હક ગુજરાત રાજ્ય શાળા પાઠ્યપુસ્તક મંડળને હસ્તક છે.
આ પાઠ્યપુસ્તકનો કોઈ પણ ભાગ કોઈ પણ રૂપમાં ગુજરાત રાજ્ય શાળા પાઠ્યપુસ્તક મંડળના નિયામકની લેખિત પરવાનગી વગર પ્રકાશિત કરી શકાશે નહિ.

લેખન-સંપાદન (સંવર્ધિત આવૃત્તિ)

શ્રી ડી. પી. ત્રિવેદી (કન્વીનર)
શ્રી બી. એમ. રાજ્યગુરુ
શ્રી પી. ડી. જોબનપુત્રા
શ્રી પી. વી. દવે

સમીક્ષા (સંવર્ધિત આવૃત્તિ)

શ્રી આર. એસ. લેઊવા
શ્રી એસ. એમ. ઓઝા
શ્રી જી. ડી. આચાર્ય
શ્રી એમ. પી. જાખણિયા
શ્રી એમ. પી. પંચાલ
શ્રી એચ. કે. પટેલ

ભાષાશુદ્ધિ

ડૉ. રમેશકુમાર પીઠિયા

ચિત્રાંકન

શ્રી આઇ. એચ. ઠક્કર
શ્રી એચ. એસ. ચૌહાણ

સંયોજન

શ્રી આશિષ એચ. બોરીસાગર
(વિષય-સંયોજક : ગણિત)

નિર્માણ-આયોજન

શ્રી હરેન પી. શાહ
(નાયબ નિયામક : શૈક્ષણિક)

મુદ્રણ-આયોજન

શ્રી હરેશ એસ. લીમ્બાચીયા
(નાયબ નિયામક : ઉત્પાદન)

વિષય-સલાહકાર (મૂળ આવૃત્તિ)

શ્રી જી. એચ. ધુવાડ

લેખન-સંપાદન (મૂળ આવૃત્તિ)

શ્રી એસ. એચ. મિસ્ત્રી
શ્રી જી. એમ. સુથાર
શ્રી કે. ડી. દવે

સમીક્ષા (મૂળ આવૃત્તિ)

શ્રી આર. એસ. લેઊવા
શ્રી એસ. એમ. ઓઝા
શ્રી એચ. બી. પંચાલ
શ્રી ડી. એસ. શાહ
શ્રી એસ. એન. દેસાઈ
શ્રી ડી. પી. ત્રિવેદી
શ્રી બી. એમ. રાજ્યગુરુ

પ્રસ્તાવના

એન.સી.ઈ.આર.ટી. દ્વારા તૈયાર કરવામાં આવેલા નવા રાષ્ટ્રીય અભ્યાસક્રમોના અનુસંધાનમાં ગુજરાત રાજ્ય માધ્યમિક અને ઉચ્ચતર માધ્યમિક શિક્ષણ બોર્ડે નવા અભ્યાસક્રમો તૈયાર કર્યા છે. આ અભ્યાસક્રમો ગુજરાત સરકાર દ્વારા મંજૂર કરવામાં આવ્યા છે.

ગુજરાત સરકાર દ્વારા મંજૂર થયેલા **ધોરણ 9ના બેઝિક્સ ઑફ એન્જિનિયરિંગ પ્રોસેસ મેઈન્ટેનન્સ ઍન્ડ સેફ્ટી** વિષયના સંવર્ધિત અભ્યાસક્રમ અનુસાર તૈયાર કરવામાં આવેલા આ પાઠ્યપુસ્તકની સંવર્ધિત આવૃત્તિ વિદ્યાર્થીઓ સમક્ષ મૂકતાં મંડળ આનંદ અનુભવે છે.

આ પાઠ્યપુસ્તકની સંવર્ધિત આવૃત્તિ પ્રસિદ્ધ કરતાં પહેલાં એની હસ્તપ્રતની આ સ્તરે શિક્ષણકાર્ય કરતા શિક્ષકો અને તજ્જ્ઞો દ્વારા સર્વાંગી સમીક્ષા કરાવવામાં આવી છે. શિક્ષકો તથા તજ્જ્ઞોનાં સૂચનો અનુસાર હસ્તપ્રમાં યોગ્ય સુધારાવધારા કર્યા પછી આ પાઠ્યપુસ્તક પ્રસિદ્ધ કરવામાં આવ્યું છે.

આ પાઠ્યપુસ્તક તૈયાર કરવામાં ટેક્નિકલ શિક્ષણ કમિશનરશ્રીની કચેરી, ગાંધીનગર તથા વૉકેશનલ ટીચર્સ ટ્રેઇનિંગ ઇન્સ્ટિટ્યૂટ, અમદાવાદનો સહયોગ મંડળને પ્રાપ્ત થયો છે. મંડળ તેમનું આભારી છે.

પ્રસ્તુત પાઠ્યપુસ્તકને રસપ્રદ, ઉપયોગી અને ક્ષતિરહિત બનાવવા માટે મંડળે પૂરતી કાળજી લીધી છે. તેમ છતાં શિક્ષણમાં રસ ધરાવનાર વ્યક્તિઓ પાસેથી પાઠ્યપુસ્તકની ગુણવત્તા વધારે તેવાં સૂચનો આવકાર્ય છે.

પી. ભારતી (IAS)

નિયામક — કાર્યવાહક પ્રમુખ

તા. 04-11-2019 — ગાંધીનગર

પ્રથમ આવૃત્તિ (સંવર્ધિત) : 2012, પુનઃમુદ્રણ : 2014, 2018, 2020

પ્રકાશક : ગુજરાત રાજ્ય શાળા પાઠ્યપુસ્તક મંડળ, 'વિદ્યાયન', સેક્ટર ૧૦-એ, ગાંધીનગર વતી પી. ભારતી, નિયામક

મુદ્રક :

મૂળભૂત ફરજો

ભારતના દરેક નાગરિકની ફરજ નીચે પ્રમાણે રહેશે :*

(ક) સંવિધાનને વફાદાર રહેવાની અને તેના આદર્શો અને સંસ્થાઓનો, રાષ્ટ્રધ્વજનો અને રાષ્ટ્રગીતનો આદર કરવાની;

(ખ) આઝાદી માટેની આપણી રાષ્ટ્રીય લડતને પ્રેરણા આપનારા ઉમદા આદર્શોને હૃદયમાં પ્રતિષ્ઠિત કરવાની અને અનુસરવાની;

(ગ) ભારતનાં સાર્વભૌમત્વ, એકતા અને અખંડિતતાનું સમર્થન કરવાની અને તેમનું રક્ષણ કરવાની;

(ઘ) દેશનું રક્ષણ કરવાની અને રાષ્ટ્રીય સેવા બજાવવાની હાકલ થતાં, તેમ કરવાની;

(ચ) ધાર્મિક, ભાષાકીય, પ્રાદેશિક અથવા સાંપ્રદાયિક ભેદોથી પર રહીને, ભારતના તમામ લોકોમાં સુમેળ અને સમાન બંધુત્વની ભાવનાની વૃદ્ધિ કરવાની, સ્ત્રીઓના ગૌરવને અપમાનિત કરે તેવા વ્યવહારો ત્યજી દેવાની;

(છ) આપણી સમન્વિત સંસ્કૃતિના સમૃદ્ધ વારસાનું મૂલ્ય સમજી તે જાળવી રાખવાની;

(જ) જંગલો, તળાવો, નદીઓ અને વન્ય પશુપક્ષીઓ સહિત કુદરતી પર્યાવરણનું જતન કરવાની અને તેની સુધારણા કરવાની અને જીવો પ્રત્યે અનુકંપા રાખવાની;

(ઝ) વૈજ્ઞાનિક માનસ, માનવતાવાદ અને જિજ્ઞાસા તથા સુધારણાની ભાવના કેળવવાની;

(ટ) જાહેર મિલકતનું રક્ષણ કરવાની અને હિંસાનો ત્યાગ કરવાની;

(ઠ) રાષ્ટ્ર પુરુષાર્થ અને સિદ્ધિનાં વધુ ને વધુ ઉન્નત સોપાનો ભણી સતત પ્રગતિ કરતું રહે એ માટે, વૈયક્તિક અને સામૂહિક પ્રવૃત્તિનાં તમામ ક્ષેત્રે શ્રેષ્ઠતા હાંસલ કરવાનો પ્રયત્ન કરવાની;

(ડ) માતા-પિતાએ અથવા વાલીએ 6 વર્ષથી 14 વર્ષ સુધીની વયના પોતાના બાળક અથવા પાલ્યને શિક્ષણની તકો પૂરી પાડવાની.

* ભારતનું સંવિધાન : કલમ 51-क

અનુક્રમણિકા

1.	એન્જિનિયરિંગ પ્રક્રિયાઓ	1
2.	મૅટલ કાસ્ટિંગ પ્રોસેસ	11
3.	ફિટિંગ પ્રોસેસ	35
4.	શીટ મૅટલ પ્રોસેસ	46
5.	મેઈન્ટેનન્સ	58
6.	સલામતી	75
●	પ્રાયોગિક વિભાગ	84

●

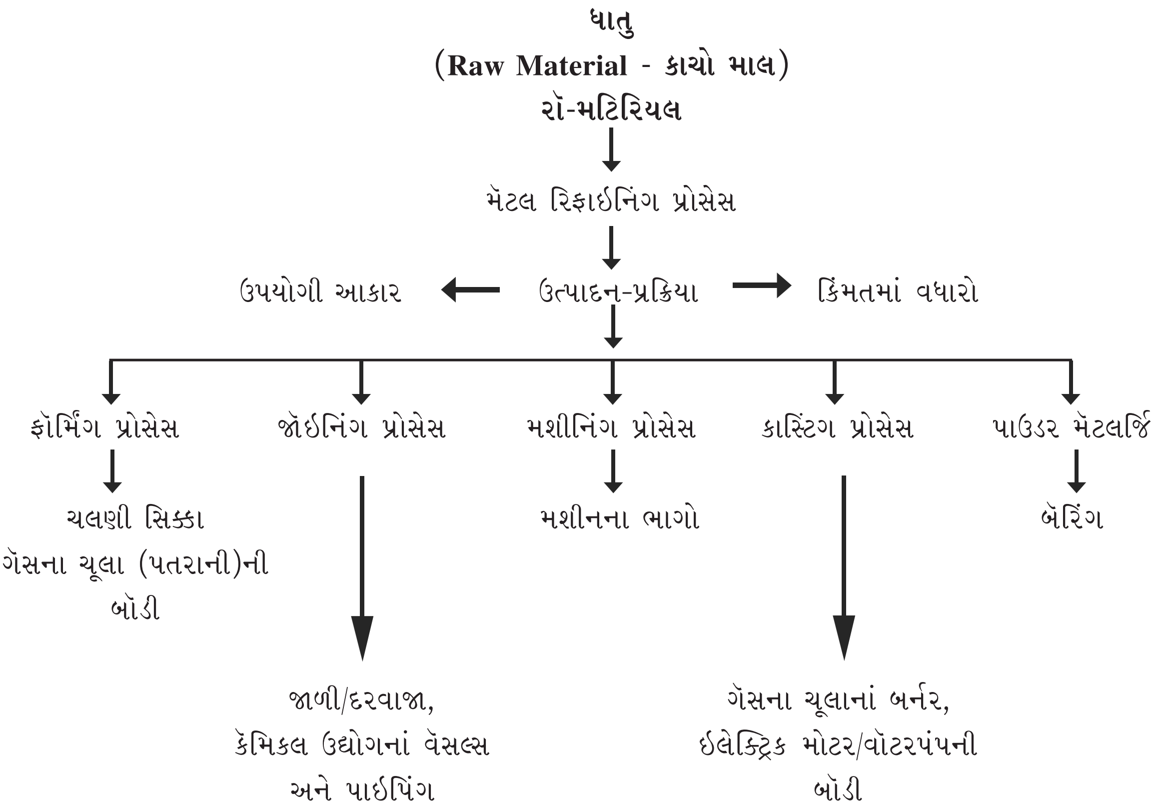
1 એન્જિનિયરિંગ પ્રક્રિયાઓ

પ્રાસ્તાવિક

વૈશ્વિકરણને કારણે ટેક્નોલૉજી ક્ષેત્રે થયેલા નવાં સંશોધનથી ઔદ્યોગિક એકમોમાં થતી વિવિધ ઉત્પાદન-પ્રક્રિયાઓનું નવીનીકરણ અને ઝડપી વિકાસ થયો છે. ઔદ્યોગિક ઉત્પાદન-પ્રક્રિયાઓની મુખ્ય જરૂરિયાત વિવિધ પ્રકારની ધાતુઓ છે.

ધાતુને જરૂરિયાત મુજબ ઉપયોગી આકાર અને સ્વરૂપ આપી કોઈ ચોક્કસ વસ્તુનું ઉત્પાદન કરવાની પ્રક્રિયાને મૅન્યુફૅક્ચરિંગ પ્રોસેસ (Manufacturing Process - ઉત્પાદન-પ્રક્રિયા) કહે છે.

ઔદ્યોગિક વપરાશ માટે ખનીજમાંથી કાચા માલ તરીકે મળતી ધાતુઓ અને અધાતુઓ વગેરેને ઉપયોગી સ્વરૂપમાં પરિવર્તન કરવા, તથા જુદી-જુદી પ્રોડક્ટ બનાવવા માટે કારખાનાંઓમાં નીચે જણાવેલ પ્રોસેસ કરવામાં આવે છે :



ઉત્પાદન-પ્રક્રિયામાં કાચા માલ તરીકે જુદી-જુદી ધાતુઓ લોખંડ, ઍલ્યુમિનિયમ, કૉપર, બ્રાસ, સ્ટીલ વગેરે અને અધાતુઓ લાકડું, પ્લાસ્ટિક, રબર, કાચ, સિરામિક વગેરે વપરાય છે.

ઉત્પાદન-પ્રક્રિયાથી તૈયાર થયેલ વસ્તુની મૂળ કિંમતમાં વધારો થાય છે જેમાં ઉત્પાદિત પ્રોડક્ટની કિંમત કાચા માલ કરતાં વધુ હોય છે.

(1) મૅટલ રિફાઈનિંગ પ્રોસેસ (Metal Refining Process) : ''જમીનમાંથી નીકળતા ધાતુના કાચા માલને ખનિજ કહે છે.'' તેમાં ધાતુ ઑક્સાઇડના રૂપમાં હોય છે. તેની સાથે માટી તથા અન્ય ધાતુની અશુદ્ધિઓ વગેરે હોય છે. તેમાંથી શુદ્ધ ધાતુ મેળવવા માટે તેના ગુણધર્મો અને તેમાં રહેલ અશુદ્ધિઓને આધારે જુદી-જુદી શુદ્ધીકરણની પ્રક્રિયાઓ તબક્કાવાર કરવામાં આવે છે, તેને મૅટલ રિફાઈનિંગ પ્રોસેસ કહે છે.

મૅન્યુફૅક્ચરિંગ પ્રોસેસ (Manufacturing Process - ઉત્પાદન પ્રક્રિયા)

ઔદ્યોગિક એકમોમાં કાચા માલમાંથી જરૂરી ગુણધર્મો સહિતની ઉપયોગી આકારની પ્રોડક્ટ બનાવવા માટે નીચે જણાવેલ વિવિધ પ્રક્રિયા કે પ્રોસેસ કરવામાં આવે છે.

(A) મૅટલ-ફૉર્મિંગ પ્રોસેસ (Metal Forming Process - ધાતુને સ્વરૂપ આપવાની પ્રક્રિયા) :

વ્યાખ્યા : ધાતુનો આકાર કે માપ બદલવા માટે તેના પર ઠંડી કે ગરમ સ્થિતિમાં બાહ્ય દબાણ આપી, તેનું પ્લાસ્ટિક ડિફૉર્મેશન (Plastic Deformation - સુઘટ્ય વિરૂપણ) કરવામાં આવે, તો તેને 'મૅટલ ફૉર્મિંગ પ્રોસેસ' કહેવામાં આવે છે.

આ ક્રિયા દરમિયાન ધાતુને અમુક ચોક્કસ ભૌતિક કે મૅટલર્જિકલ ગુણો આપી શકાય છે તેમજ તેની સપાટીની સ્થિતિ પણ બદલી શકાય છે. જેમકે -

(1) મિકૅનિકલ પ્રોપર્ટિઝ (Mechanical Properties - ધાતુના યાંત્રિક ગુણધર્મો)માં સુધારો કરવા માટે. ઊંચા ઉષ્ણતામાને ધાતુના કણ-બંધારણમાં સુધારો (Grain Structure Refinement - ગ્રેઇન સ્ટ્રક્ચર રિફાઇનમૅન્ટ) કરવાથી ઉપયોગિતા અનુસાર ધાતુના ગુણધર્મોમાં ફેરફાર કરી શકાય છે.

(2) ઈન્ગોટ (Ingot - ધાતુના મૂળભૂત ટુકડા કે પાટ કે લગડી)ને અન્ય અનુકૂળ આકારમાં ફેરવી શકાય છે.

(3) મૅટલ-ફૉર્મિંગ બાદ બ્લૉ હૉલ્સ અથવા વૉઇડ્સ (Blow Holes or Voids - ધાતુમાં રહેલાં છિદ્રો કે રિક્તતા) અને કૅવિટિઝ (Cavities - પોલાણો) દૂર કરવા માટે અને તેના દ્વારા ધાતુની ઘનતા વધારી શકાય છે.

(4) ધાતુમાં રહેલી અશુદ્ધિ વિભાજિત કરી, ધાતુમાં સરખે ભાગે વહેંચણી કરી, અશુદ્ધિની અસરો ઓછી કરી શકાય છે.

વર્ગીકરણ : 'મૅટલ-ફૉર્મિંગ પ્રોસેસ' મુખ્યત્વે બે વિભાગોમાં વહેંચી શકાય છે :

મૅટલ-ફૉર્મિંગ પ્રોસેસ

ઉષ્ણ કાર્યપ્રક્રિયા (Hot Working Process - હૉટવર્કિંગ પ્રોસેસ)	શીત કાર્યપ્રક્રિયા (Cold Working Process - કોલ્ડવર્કિંગ પ્રોસેસ)

હૉટવર્કિંગ પ્રોસેસ (Hot Working Process - ઉષ્ણ કાર્યપ્રક્રિયા) :

આ પ્રક્રિયામાં ધાતુને તેના રિક્રિસ્ટલાઇઝેશન ટૅમ્પરેચર (Recrystallization Temperature - પુનઃસ્ફટિકીકરણ ઉષ્ણતામાન)થી વધુ ઉષ્ણતામાને ગરમ કરી તેના પર બાહ્ય બળ આપી પ્લાસ્ટિક ડિફૉર્મેશન (Plastic Deformation - સુઘટ્ય વિરૂપણ) દ્વારા જરૂરી આકાર આપવામાં આવે છે.

આ પ્રક્રિયા કરવાથી ધાતુની સ્ટ્રૅન્થ, ડક્ટિલિટી અને ઈમ્પૅક્ટ રેઝિસ્ટન્સ (Strength, Ductility & Impact Resistance - સામર્થ્ય, તન્યતા અને આઘાત-પ્રતિરોધકતા) વગેરે ગુણધર્મોમાં વધારો થાય છે, પરંતુ સપાટીના આકાર અને માપમાં કોઈ ચોકસાઈ મળતી નથી. તેથી આ પ્રક્રિયા કર્યા બાદ સપાટી ઉપર ફિનિશિંગ (Finishing - સમાપન) કરવું પડે છે.

જુદા-જુદા પ્રકારની મુખ્ય હૉટવર્કિંગ પ્રક્રિયાઓ નીચે મુજબ છે :

મેઈન હૉટવર્કિંગ પ્રોસેસિઝ

તપ્ત લોટણ	તપ્ત ઘડતર	તપ્ત ખેંચાણ	તપ્ત ઉત્તોદન
Hot Rolling	Hot Forging	Hot Drawing	Hot Extrusion
(હૉટ રૉલિંગ)	(હૉટ ફૉર્જિંગ)	(હૉટ ડ્રૉઇંગ)	(હૉટ એક્સ્ટ્રુઝન)

કોલ્ડવર્કિંગ પ્રોસેસ (Cold Working Process - શીત કાર્યપ્રક્રિયા) :

આ પ્રક્રિયામાં ધાતુને તેના રિક્રિસ્ટલાઇઝેશન ટૅમ્પરેચર (Recrystallization Temperature-પુનઃ સ્ફટિકીકરણ ઉષ્ણતામાન)થી ઓછા ઉષ્ણતામાને ગરમ કરી તેના પર બાહ્ય બળ આપી પ્લાસ્ટિક ડિફૉર્મેશન (Plastic Deformation - સુઘટ્ય વિરૂપણ) દ્વારા જરૂરી આકાર આપવામાં આવે છે.

આ પ્રક્રિયા મોટા ભાગે સામાન્ય ઉષ્ણતામાને કરવામાં આવે છે. આ પ્રક્રિયાથી ધાતુની હાર્ડનેસ અને સ્ટ્રૅન્થ (Hardness and Strength - કઠિનતા અને સામર્થ્ય)માં વધારો થાય છે તથા ડક્ટિલિટી (Ductility - તન્યતા)માં ઘટાડો થાય છે, આ પ્રક્રિયાથી પ્રમાણમાં માપની ચોકસાઈ સારી મળે છે, સપાટી સ્મૂધ (Smooth - સુંવાળી) બને છે.

જુદા-જુદા પ્રકારની મુખ્ય કૉલ્ડવર્કિંગ પ્રક્રિયાઓ નીચે મુજબ છે :

મેઇન કોલ્ડવર્કિંગ પ્રોસેસિઝ

↓

ઉપસાવવાની પ્રક્રિયા	શીત ખેંચાણ પ્રક્રિયા	શીત ઘડતર પ્રક્રિયા	વળાંક પ્રક્રિયા
Embossing Process	Cold Drawing Process	Cold Forging Process	Bending Process
(ઍમ્બોસિંગ પ્રોસેસ)	(કૉલ્ડ ડ્રૉઇંગ પ્રોસેસ)	(કૉલ્ડ ફૉર્જિંગ પ્રોસેસ)	(બેન્ડિંગ પ્રોસેસ)

મૅટલ ફૉર્મિંગ પ્રોસેસિઝ અને તેના ઉપયોગો

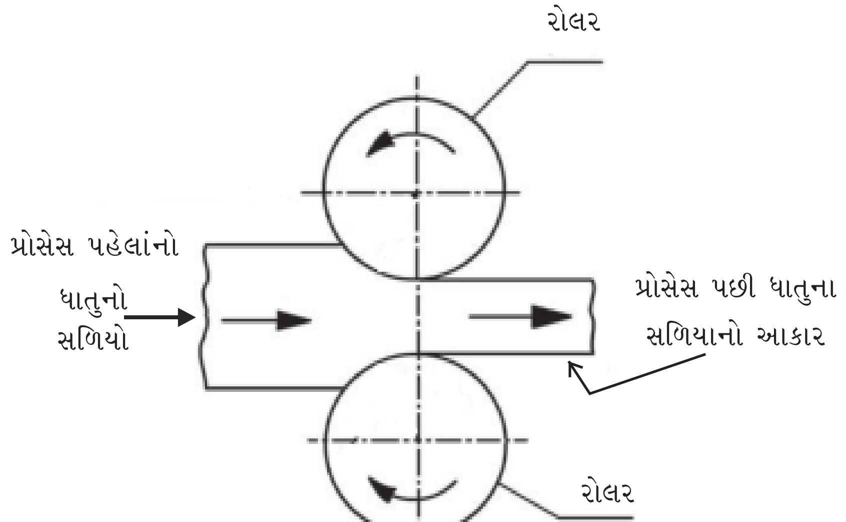
હૉટવર્કિંગ અને કૉલ્ડવર્કિંગ દ્વારા થતી જુદી-જુદી મૅટલ ફૉર્મિંગ પ્રોસેસિઝના ઉપયોગ નીચે મુજબ છે :

મૅટલફૉર્મિંગ પ્રોસેસિઝ	ઉપયોગો
રૉલિંગ પ્રોસેસ	ઇન્ગોટમાંથી બિલેટ, બ્લૂમ, સ્લૅબ, બાર વગેરે બનાવવા માટે.
ફૉર્જિંગ પ્રોસેસ	ક્રેઇન હૂક, ચેઇન, લિંક, ક્રૅન્કશાફ્ટ કનેક્ટિંગ રૉડ, રૉકર આર્મ વગેરે બનાવવા માટે.
ડ્રૉઇંગ પ્રોસેસ	ઘર-વપરાશનાં વાસણો, ગૅસનાં સિલિન્ડરો, પાતળા વાયર, પાઇપ વગેરે બનાવવા માટે.
ઍમ્બોસિંગ પ્રોસેસ	ધાતુની પાતળી શીટ ઉપર જરૂરી આકૃતિઓ અને આકારો ઉપસાવવા માટે.
બૅન્ડિંગ પ્રોસેસ	સળિયા, પ્લેટ, પાઇપ, શીટ વગેરે જુદાજુદા ખૂણે વાળવા માટે.
ઍક્સ્ટ્રુઝન પ્રોસેસ	સળિયા, ઍંગલ, ચૅનલ અને ટ્યૂબ બનાવવા માટે.

રૉલિંગ પ્રોસેસ (Rolling Process - લોટણ પ્રક્રિયા) :

આ પ્રોસેસમાં ફરતાં બે રોલરની વચ્ચેથી ધાતુને પસાર કરી, દબાણ આપી, તેના આડછેદના ક્ષેત્રફળમાં ઘટાડો કરવામાં આવે છે.

રૉલિંગ પ્રોસેસ કરવાથી ધાતુના મિકૅનિકલ ગુણધર્મોમાં સુધારો થાય છે. આ પ્રોસેસનો ઉત્પાદન-દર વધુ હોઈ કિંમતમાં સસ્તી પડે છે. આ પ્રક્રિયા વડે મુખ્યત્વે ગોળ, ચોરસ અને ષટ્કોણ આકારના સળિયા, પતરાં અને અંગ્રેજી 'સી', 'આઇ ', 'એલ', 'ટી' અને 'ઝેડ' આકારના ક્રૉસ સેક્શનના પાટાઓ વગેરે બનાવવામાં આવે છે.



1.1 રૉલિંગ પ્રોસેસ

ફૉર્જિંગ પ્રોસેસ (Forging Process - ઘડતર પ્રક્રિયા) :

ધાતુને તેના નિર્ધારિત ઉષ્ણતામાને ગરમ કરી તેને ટીપીને, દબાણ આપીને કે વાળીને જોઈતો આકાર આપવાની ક્રિયાને 'ફૉર્જિંગ પ્રોસેસ' કહે છે.

જરૂરિયાતવાળા આકારની પ્રોડક્ટ બનાવવા માટે વિવિધ પ્રકારની ફૉર્જિંગ ક્રિયાઓનો ઉપયોગ થાય છે.

ડ્રૉઇંગ પ્રોસેસ (Drawing Process - ખેંચાણ પ્રક્રિયા) :

ધાતુને ડ્રૉ (Draw - ખેંચીને) કરીને પ્રોડક્ટ બનાવવાની ક્રિયાને 'ડ્રૉઇંગ પ્રોસેસ' કહે છે.

આ ક્રિયા ધાતુને ગરમ કરીને કરવામાં આવે તો તેને હૉટ ડ્રૉઇંગ પ્રોસેસ (Hot Drawing Process - તપ્ત ખેંચાણ પ્રક્રિયા) અને વાતાવરણના ઉષ્ણતામાને કરવામાં આવે તો તેને કૉલ્ડ ડ્રૉઇંગ પ્રોસેસ (Cold Drawing Process - શીત ખેંચાણ પ્રક્રિયા) કહે છે.

જાડી પ્લેટોમાંથી નળીઓ અને સિલિન્ડરો બનાવવા માટે હૉટ ડ્રૉઇંગ પ્રોસેસનો ઉપયોગ થાય છે, જ્યારે ટ્યૂબ, સળિયા અને તાર-વાયર બનાવવા માટે કોલ્ડ ડૉઇંગ પ્રોસેસનો ઉપયોગ થાય છે.

એમ્બોસિંગ પ્રોસેસ (Embossing Process - ઉપસાવવાની પ્રક્રિયા) :

ડાઇ અને પંચ વડે, પતરાં કે પ્લેટમાં ચોક્કસ જગ્યાએ દબાણ વડે જરૂરી માપ-સાઇઝ અને આકારને ઉપસાવીને જોઈતો નમૂનો ઉપસાવવાની પ્રક્રિયાને 'એમ્બોસિંગ પ્રોસેસ' કહે છે. આ પ્રક્રિયાથી દાગીનાની સ્ટ્રૅન્થમાં વધારો થાય છે. આ પ્રક્રિયા વડે મોટાં ઢાંકણાં, સ્ટીલની ટાંકીની પ્લેટો, દાગીના ઉપર શબ્દો, આંકડા કે ડિઝાઇન ઉપસાવી શકાય છે તેમજ ચલણી સિક્કાઓ અને ઝવેરાતના દાગીનાઓ બનાવી શકાય છે.

બૅન્ડિંગ પ્રોસેસ (Bending Process - વળાંક-પ્રક્રિયા) :

ડાઇ અને પંચ વડે શીટ, પ્લેટ, પાઇપ, સળિયા કે એજ(ધાર) વગેરેને માપ-સાઇઝ અને આકારમાં વાળવાની ક્રિયાને બૅન્ડિંગ પ્રોસેસ કહે છે. આ ક્રિયા કરવા માટેની બે રીતો પ્રચલિત છે : (1) વી-બૅન્ડિંગ (2) એજ બૅન્ડિંગ.

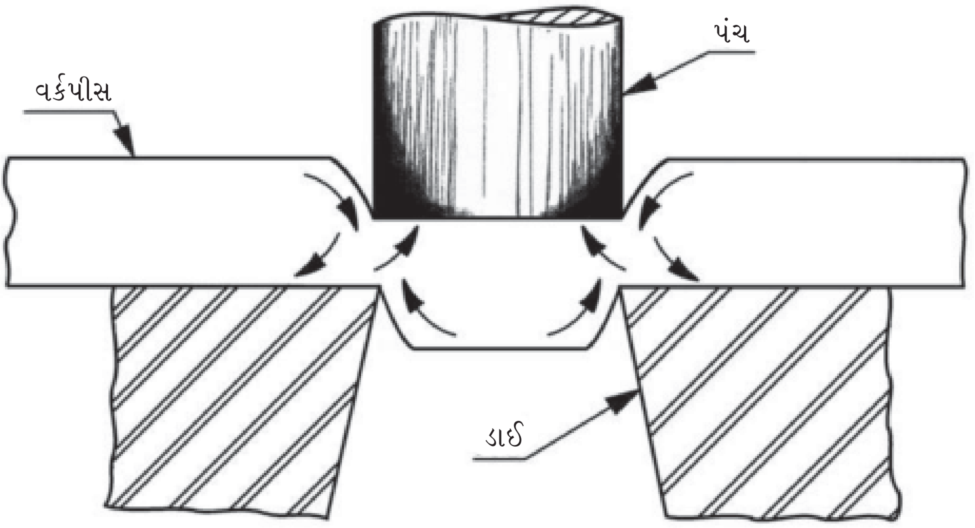
ઍક્સ્ટ્રુઝન પ્રોસેસ (Extrusion Process - ઉત્તોદન પ્રક્રિયા) :

આ પ્રક્રિયાને ટૂથપેસ્ટની ટ્યૂબમાંથી બહાર નીકળતી પેસ્ટની ક્રિયા સાથે સરખાવી શકાય. આ પ્રક્રિયામાં ધાતુને બંધ કૅવિટીમાં રાખી તેને દબાણ આપી નિર્ધારિત આકારનાં કાણાં (Orifice - ઑરિફિસ)માંથી પસાર કરી જોઈતા આકારની પ્રોડક્ટ મેળવવામાં આવે છે.

ઍક્સ્ટ્રુઝન પ્રોસેસ દ્વારા સળિયા, નળીઓ, પાટાઓ, ઍરક્રાફ્ટના ભાગો, સાંધા વગરની પાતળી દીવાલવાળી ટ્યૂબો જેવી કે ટૂથપેસ્ટ, શેવિંગ ક્રિમ, દવાઓ માટેની ટ્યૂબો વગેરે બનાવવામાં આવે છે.

શિઅરિંગ પ્રોસેસ (Shearing Process - કર્તન પ્રક્રિયા) :

ડાઇ અને પ્રેસ વડે કરવામાં આવતી પ્રક્રિયાને 'શિઅરિંગ પ્રોસેસ' કહે છે. આ પ્રોસેસમાં પ્રથમ ધાતુનું પ્લાસ્ટિક ડિફોર્મેશન થાય છે, પછી પંચનું દબાણ ક્રમશઃ વધવાથી તેટલો ભાગ દૂર થાય છે. આમ, બે સ્ટેજમાં મૅટલ શિઅરિંગ ઍક્શનથી શિઅરિંગ પ્રોસેસ પૂર્ણ થાય છે.



1.2 શિઅરિંગ પ્રોસેસ

મૅટલ કાસ્ટિંગ પ્રોસેસ (Metal Casting Process - ધાતુ ઢાળણ પ્રક્રિયા) :

રેતી, મીણ (Wax - વૅક્સ), પ્લાસ્ટર ઑફ પૅરિસ (પીઓપી) જેવા પદાર્થો વડે બનાવેલ બીબામાં પીગાળેલી ધાતુને રેડી જોઈતા આકારની પ્રોડક્ટ મેળવવાની પ્રક્રિયાને 'મૅટલ કાસ્ટિંગ પ્રોસેસ' કહે છે. પીગાળેલી ધાતુ ઘટ્ટ બની ઘન સ્વરૂપ ધારણ કરે ત્યારે બીબામાં આપેલ આકાર મુજબની પ્રોડક્ટ તૈયાર થાય છે. તેનો ઉપયોગ ટ્રાન્સપૉર્ટેશન, કમ્યુનિકેશન, પાવર, સિંચાઈ, બાંધકામ વગેરે ઉદ્યોગોમાં વપરાતાં મશીનના ભાગો બનાવવામાં થાય છે.

મશીનિંગ પ્રોસેસ (Machining Process) :

એન્જિનિયરિંગ ઉત્પાદનની ઘણી-ખરી પ્રક્રિયાઓમાં સીધી અથવા આડકતરી રીતે મૅટલ રિમૂવિંગ પ્રોસેસનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. આ મૅટલ રિમૂવિંગ પ્રોસેસને મશીનિંગ પ્રોસેસ કહે છે. ઉદ્યોગોમાં બનતી ઘણી પ્રોડક્ટ આ પ્રક્રિયા થી બને છે. મૅટલ રિમૂવિંગ પ્રોસેસમાં ધાતુનો બગાડ વધુ પડતો થાય છે, છતાં નીચેની બાબતોને ધ્યાનમાં લેતાં તેનો ઉપયોગ બહોળા પ્રમાણમાં થતો જોવા મળે છે :

(1) દરેક એન્જિનિયરિંગ ધાતુ-અધાતુ ઉપર આ પ્રક્રિયા થઈ શકે છે.

(2) સ્ટાન્ડર્ડ ચોકસાઈવાળી પ્રોડક્ટ બનાવી શકાય છે.

(3) સ્ટાન્ડર્ડ સરફેઇસ ફિનિશવાળી પ્રોડક્ટ બનાવી શકાય છે.

(4) વધારાનું મટિરિયલ દૂર કરવાની પ્રક્રિયા ઝડપથી થાય છે.

મૅટલ જૉઇનિંગ પ્રોસેસ (Metal Joining Process - ધાતુ જોડાણ પ્રક્રિયા) :

મશીન કે સ્ટ્રક્ચરના વિવિધ ભાગોને કાયમી કે હંગામી ધોરણે જોડવાની પ્રક્રિયાને ધાતુ જોડાણ પ્રક્રિયા (Metal Joining Process - મૅટલ જૉઇનિંગ પ્રોસેસ) કહે છે, જે નીચે પ્રમાણે છે :

(1) સોલ્ડરિંગ	(4) રિવેટિંગ	(7) સ્ક્રૂઇંગ
(2) બ્રેઝિંગ	(5) બોલ્ટિંગ	(8) ક્લૅમ્પિંગ
(3) વેલ્ડિંગ	(6) એડહેસિવ બૉન્ડિંગ	

આ મૅટલ જૉઇનિંગ પ્રોસેસનો ઉપયોગ રેડિયો કે ટી.વી.ના વાયર-જોડાણમાં, જાળી, દરવાજા, વ્હિકલનું બૉડીકામ, બૉઇલર, રેલવે બ્રિજ, રેલવેના ડબ્બા, બસનું બૉડી, ટ્રાન્સમિશન ટાવર વગેરેમાં થાય છે.

સોલ્ડરિંગ, બ્રેઝિંગ, વેલ્ડિંગની સમજ

(1) સોલ્ડરિંગ (Soldering - રેણ) : એક જ પ્રકારની કે જુદા-જુદા પ્રકારની ધાતુના બનેલા ભાગોને ટિન અને લેડના બનેલા સોલ્ડર વડે ગરમ સોલ્ડરિંગ આયર્નની મદદથી જોડવાની પ્રક્રિયાને સોલ્ડરિંગ (Soldering - રેણ) કહેવામાં આવે છે.

સોલ્ડરિંગ વડે સાંધમાં ઉમેરાતી ધાતુનું મેલ્ટિંગ પૉઇન્ટ (Melting Point - ગલનાંક બિંદુ) ઓછું હોય છે. સોલ્ડર કરવા માટે લગભગ 300° ડિગ્રી સેન્ટિગ્રેડ તાપમાનની જરૂર પડે છે. મુખ્યત્વે તેનો ઉપયોગ ઇલેક્ટ્રૉનિક્સ ઉદ્યોગમાં, શીટમૅટલ વર્કમાં તથા નાનામોટા સમારકામમાં થાય છે.

(2) બ્રેઝિંગ (Brazing - પાકું રેણ) : એક જ પ્રકારની કે જુદા-જુદા પ્રકારની ધાતુના બનેલા ભાગોને જોડવા ભાગોને પીગળાવ્યા વગર તેમની વચ્ચે વધારાની ધાતુને ઉમેરીને કરવામાં આવતી ક્રિયાને બ્રેઝિંગ કહે છે.

બ્રેઝિંગમાં ઉમેરવામાં આવતી વધારાની ધાતુને સ્પેલ્ટર (Spelter) કહેવ છે, જેનો મેલ્ટિંગ પૉઇન્ટ 450° ડિગ્રી સેન્ટિગ્રેડ કરતાં વધારે હોય છે, પરંતુ બેઇઝ મૅટલના મેલ્ટિંગ પૉઇન્ટ કરતાં ઓછો રાખવામાં આવે છે.

બ્રેઝિંગનો ઉપયોગ પાઇપોના જોડાણમાં, રેડિયેટરને સાંધવામાં, કાસ્ટ આયર્નના ભાગોના સમારકામમાં, હીટ ઍક્સચેન્જરમાં, ટર્નિંગ ટૂલ્સમાં ટિપ (TIP) લગાડવા જેવી વિવિધ જોડાણ પ્રક્રિયાઓમાં થાય છે.

(3) વેલ્ડિંગ (Welding) : આ પ્રક્રિયામાં જુદી-જુદી ધાતુઓ કે તેની મિશ્ર ધાતુઓના બનેલા ભાગોને ગરમ કરી પીગળાવીને વધારાની ધાતુ ઉમેરીને કે ઉમેર્યા વગર દબાણ આપીને કે દબાણ આપ્યા વગર સાંધો તૈયાર કરવામાં આવે છે. વેલ્ડિંગમાં મહત્ત્વની બાબત એ છે કે ઉમેરેલ ધાતુ તેમજ સાંધવાના ભાગોના છેડા પોતે પીગળીને એકબીજામાં ભળી જઈને એકરસ બની સાંધો તૈયાર થાય છે; જેથી તેની મજબૂતાઈ વધે છે. આ પ્રક્રિયામાં ગરમી આપવા માટે વિદ્યુત અથવા ગૅસનો ઉપયોગ થાય છે. આ પ્રક્રિયાથી મળતું જોડાણ કાયમી જોડાણ હોય છે.

ઑટોમોબાઈલ અને ઍરક્રાફ્ટ-ઉદ્યોગમાં, રેફ્રિજરેટરમાં, મશીનરીની મરામતમાં ઉદ્યોગોમાં વપરાતાં વિવિધ વૅસલ્સમાં, ફર્નિચર બનાવવામાં આ ક્રિયાનો ઉપયોગ થાય છે.

વિશિષ્ટ પ્રક્રિયાઓ : ઔદ્યોગિક એકમોમાં ઉપરોક્ત મૅન્યુફૅક્ચરિંગ પ્રોસેસ ઉપરાંત કેટલીક વિશિષ્ટ પ્રક્રિયાઓ ઉપયોગમાં લેવામાં આવે છે, જેનો ઉપયોગ મશીન કે સાધન-સામગ્રીના જૂના થયેલા કે ઘસાઈ ગયેલા ભાગોને ફરીથી ઉપયોગમાં લેવા માટે થાય છે. આવી પ્રક્રિયાને રિકવરી પ્રોસેસિઝ કહે છે.

રિકવરી પ્રોસેસની વિવિધ રીતો નીચે મુજબ છે :

(1) મૅટલ સ્પ્રેઇંગ (Metal Spraying)

(2) ક્રોમિયમ પ્લેટિંગ (Chromium Plating)

(3) વેલ્ડિંગ અને સરફેસિંગ (Welding & Surfacing)

(4) ઇલેક્ટ્રૉલેટિક બિલ્ડિંગ અપ (Electrolytic Building Up)

(5) એડહેસિવ બોન્ડિંગ (Adhesive Bonding)

(6) પ્લાસ્ટિક ડિફૉર્મેશન (Plastic Diformation)

(7) વાઇન્ડિંગ (Winding)

(8) સ્ક્રૅપિંગ (Scraping)

ઉપર્યુક્ત રિકવરી પ્રોસેસમાંથી મુખ્ય નીચે જણાવેલ પ્રોસેસનો ઉપયોગ વધુ થાય છે :

(1) મૅટલ સ્પ્રેઇંગ (Metal Spraying) : મશીનના ઘસાઈ ગયેલા જે ભાગની રિકવરી કરવાની હોય તે ભાગ ઉપર પ્રવાહી ધાતુને પાઉડરના સ્વરૂપમાં દબાણપૂર્વક સ્પ્રે કરવાની ક્રિયાને મૅટલ સ્પ્રેઇંગ પ્રક્રિયા કહે છે. આ પ્રક્રિયાથી વધુમાં વધુ 10 મિલિમીટર સુધીની જાડાઈનું પડ દાગીના ઉપર ચડાવી શકાય છે. આ પ્રક્રિયા કર્યા બાદ યોગ્ય માપ-સાઇઝ મેળવવા માટે મશીનિંગ કરવું જરૂરી છે.

(2) ક્રોમિયમ પ્લેટિંગ (Chromium Plating) : ઇલેક્ટ્રૉપ્લેટિંગ કે ઇલેક્ટ્રૉડિપોઝિશનના નામે ઓળખાતી આ પ્રક્રિયામાં વીજપ્રવાહની મદદથી ઇલેક્ટ્રૉલેટિક સોલ્યુશનનું વિઘટન કરી ક્રોમિયમને છૂટું પાડીને દાગીના ઉપર મેટલિક કોટિંગ કરવામાં આવે છે.

આ પ્રક્રિયા દ્વારા 0.005થી 0.2 મિલિમીટર સુધીની જાડાઈનું કોટિંગ કરી શકાય છે. આ પ્રક્રિયા ઘણી જ ખર્ચાળ છે. ક્રોમિયમનું કોટિંગ દાગીનાને કોરોઝન સામે રક્ષણ પૂરું પાડે છે, તેમજ દાગીનાનું આયુષ્ય વધારે છે.

ગુજરાતના ઉદ્યોગોનો પરિચય અને તેની વિવિધ પ્રોડક્ટનાં ઉદાહરણો

ગુજરાત રાજ્ય ઔદ્યોગિક ક્ષેત્રે ઘણું જ વિકાસશીલ રાજ્ય છે. ઉદ્યોગોના વિકાસ માટે વિવિધ ઑર્ગેનાઇઝેશન જેવાં કે જિલ્લા ઉદ્યોગકેન્દ્ર, ગુજરાત ઇન્ડસ્ટ્રિયલ ડેવલપમેન્ટ કૉર્પોરેશન, ગુજરાત રાજ્ય નાણાકીય નિગમ, ગુજરાત ઇન્ડસ્ટ્રિયલ ઇન્વેસ્ટમેન્ટ કૉર્પોરેશન, સેન્ટર ફૉર આંત્રપ્રિનિયોરશિપ ડેવલપમેન્ટ વગેરે મદદરૂપ બનતાં હોય છે.

ગુજરાત રાજ્યના વિવિધ ઉદ્યોગોનો વિશાળ દૃષ્ટિએ અભ્યાસ કરવામાં આવે તો અમુક ચોક્કસ પ્રકારના ઉદ્યોગનું જૂથ કોઈ એક જિલ્લામાં એકસાથે કાર્યરત જણાય છે, જેમકે જામનગર જિલ્લામાં બ્રાસ પાર્ટ્સ મૅન્યુફૅક્ચરિંગ, ભાવનગર જિલ્લામાં શિપબ્રેકિંગ તથા ડાયમંડ ઇન્ડસ્ટ્રિઝ, રાજકોટ જિલ્લામાં ખાદ્યતેલ, એન્જિન મેન્યુફેક્ચરિંગ, અંકલેશ્વર અને વાપીમાં કેમિકલ ઇન્ડસ્ટ્રિઝ; કચ્છ-ભુજ ખાતે માઇનિંગ ઇન્ડસ્ટ્રિઝ; સુરત જિલ્લામાં ટેક્સટાઇલ અને ડાયમન્ડ ઇન્ડસ્ટ્રિઝ; આણંદ જિલ્લામાં ડેરીઉદ્યોગ અને મોરબી તથા થાન ખાતે સિરામિક ઉદ્યોગનો વિકાસ થયેલ છે.

ગુજરાતના ઉદ્યોગો મુખ્યત્વે ચાર વિભાગમાં વહેંચી શકાય છે :

(1) ખેત આધારિત ઉદ્યોગો - જેવા કે કૉટન, જિનિંગ અને પ્રેસિંગ, ડિહાઇડ્રેશન ઑફ ઓનિયન ઍન્ડ ગાર્લિક, ઑઇલ મિલ.

(2) ખનીજ આધારિત ઉદ્યોગો - જેવા કે સિમેન્ટ અને સ્ટોન ક્રશિંગ ઉદ્યોગ, રિફાઇનરિઝ.

(3) દરિયાઈ સંપત્તિ આધારિત ઉદ્યોગો - જેવાકે મત્સ્ય અને મીઠા ઉદ્યોગ

(4) માંગ આધારિત ઉદ્યોગો - જેવા કે પ્લાસ્ટિક, ઇલેક્ટ્રિકલ, કૅમિકલ, મિકૅનિકલ, સિરામિક ઉદ્યોગો

ઉપર્યુક્ત ઉદ્યોગોમાં પૂરતાં જ્ઞાન, કૌશલ્ય અને વલણ ધરાવતા, ટેક્નિકલ તાલીમ પામેલ માણસોની જરૂરિયાત છે. આવી તાલીમ પામેલ માનવશક્તિ જ ઉદ્યોગને સ્પર્ધાત્મક માર્કેટમાં ટકી રહેવામાં તેમજ ઉત્પાદિત પ્રોડક્ટ ઓછા ખર્ચે સારી ક્વૉલિટીની બનાવવામાં મદદરૂપ બને છે.

ઔદ્યોગિક ક્ષેત્રના પ્રકાર અને તેની સમજ

ઔદ્યોગિક ક્ષેત્ર મુખ્ય બે પ્રકારમાં વહેંચાયેલ છે

ઉત્પાદકીય ક્ષેત્ર | સેવાકીય ક્ષેત્ર

ઉત્પાદકીય ક્ષેત્ર : ઉત્પાદકીય ક્ષેત્રમાં જમીનમાંથી ખનીજ, ક્રૂડ ઑઈલ તેમજ વન્ય સંપત્તિનો કાચા માલ તરીકે ઉપયોગ કરી, તેનાં શુદ્ધિકરણ અને પૃથક્કરણ કરી જોઈતા સ્વરૂપમાં રૂપાંતર કરી, ઉપયોગી ફિનિશ્ડ પ્રોડક્ટ મેળવવા માટે જરૂરી સાધનો, મશીનરી અને ઈન્ફ્રાસ્ટ્રક્ચરનું ઉત્પાદન/નિર્માણ કરવામાં આવે છે.

સેવાકીય ક્ષેત્ર : સેવાકીય ક્ષેત્રમાં પ્રોડક્ટનું ઉત્પાદન કરવામાં આવતું નથી, પરંતુ માણસ પોતાના કૌશલ્ય અને અનુભવનો ઉપયોગ કરી ઔદ્યોગિક ક્ષેત્ર સંબંધી સાધન-સામગ્રી કે સિસ્ટમને સુધારવા કે સહાયક થવાની સેવા પૂરી પાડે છે તેમજ સામાજિક જરૂરિયાતો માટે સેવાઓ પૂરી પાડે છે.

દા.ત. : રેફ્રિજિરેટર, કમ્પ્યૂટર, ઍરકંડિશનર તથા યંત્ર શેડનું મેઈન્ટેનન્સ, માર્કેટિંગ, બેકિંગ, કેટરિંગ, ટાયરરિટ્રેડિંગ, રિમોલ્ડિંગ, ઑટો સર્વિસસ્ટેશન, વલ્કેનાઈઝિંગ, ગુડ્ઝ તથા માનવ-પરિવહન વિગેરે.

(1) ઔદ્યોગિક સાહસવીર - ટ્રાન્સપોર્ટ, કેટરિંગ, ફિશરીઝ પેઈન્ટિંગ, મેઈન્ટેનન્સ

(2) કૉમર્શિયલ તંત્ર : બૅંકિંગ, વીમાક્ષેત્ર, શેર-સ્ટૉક બ્રેકિંગ, કુરિયર, ટેલિકોમ

(3) પબ્લિક યુટિલિટી ક્ષેત્ર : બિલ ક્લેક્શન, પાણીના ટાંકા પૂરા પાડવા, ટ્રાવેલ એજન્સી, દૂધ, ન્યુઝપેપર સપ્લાય, બુકસ્ટોલ વગેરે.

(4) સામાજિક તંત્ર : કડિયા, પ્લમ્બર, બુકબાઈન્ડર, ઈલેક્ટ્રિશિયન, માળીકામ.

(5) કૉમ્યુનિટી હેતુ માટે : મંડપ કૉન્ટ્રાક્ટર, મ્યુઝિક ગ્રૂપ, ઈવેન્ટ મૅનેજમેન્ટ

(6) સ્વાસ્થ્ય ક્ષેત્રે : તબીબી સારવાર

આપણે નીચેની બાબતો શીખી ગયાં

(1) ફૉર્મિંગ પ્રોસેસ, જૉઇનિંગ પ્રોસેસ, મશીનિંગ પ્રોસેસ, કાસ્ટિંગ પ્રોસેસ એ વિવિધ મૅન્યુફૅક્ચરિંગ પ્રોસેસ છે. આવી પ્રોસેસ દ્વારા મટિરિયલને આકાર આપી ઉત્પાદન કરવામાં આવે છે.

(2) હૉટવર્કિંગ અને કોલ્ડવર્કિંગ મૅટલ ફોર્મિંગ પ્રોસેસ છે. તેમાં મટિરિયલનો આકાર કે માપ બદલવા માટે તેની ઠંડી કે ગરમ સ્થિતિમાં બાહ્ય દબાણ આપીને આ પ્રોસેસ કરવામાં આવે છે.

(3) હૉટ રોલિંગ, હૉટ ફૉર્જિંગ, હૉટ ડ્રૉઇંગ અને હૉટ એક્સ્ટ્રૂઝન એ હૉટવર્કિંગ પ્રોસેસ છે.

(4) શિઅરિંગ પ્રોસેસ, ડ્રૉઇંગ પ્રોસેસ, સ્ક્વીઝિંગ પ્રોસેસ, બૅન્ડિંગ પ્રોસેસ એ કોલ્ડવર્કિંગ પ્રોસેસ છે.

(5) શિઅરિંગ પ્રોસેસમાં ધાતુનું પ્લાસ્ટિક ડિફૉર્મેશન થાય છે, જેના કારણે ધાતુનું ક્ષેત્રફળ ઘટે છે. છેવટે પંચનું દબાણ ક્રમશઃ વધવાથી તેટલો ભાગ દૂર થાય છે.

(6) રેતી, વૅક્સ, પ્લાસ્ટર ઑફ પૅરિસ જેવા પદાર્થો વડે બનાવેલ બીબામાં ધાતુનો રસ રેડી જોઈતા આકારની પ્રોડક્ટ મેળવવાની પ્રક્રિયાને મૅટલ કાસ્ટિંગ પ્રોસેસ કહેવામાં આવે છે.

(7) ઉત્પાદિત પ્રોડક્ટને જરૂરી માપ-સાઇઝ/ફિનિશ્ડ સપાટીઓવાળી બનાવવા માટે મશીનિંગ પ્રોસેસ કરવામાં આવે છે.

(8) મશીન કે સ્ટ્રક્ચરના વિવિધ ભાગોને કાયમી કે હંગામી ધોરણે જોડવાની પ્રક્રિયાને મૅટલ જૉઇનિંગ પ્રોસેસ કહેવામાં આવે છે. તેના ત્રણ પ્રકાર છે (1) સોલ્ડરિંગ (2) બ્રેઝિંગ (3) વેલ્ડિંગ.

(9) એક જ પ્રકારની બે કે જુદા જુદા પ્રકારની ધાતુના બનેલા ભાગોને ટિન અને લેડના બનેલા સોલ્ડર વડે જોડવાની પ્રક્રિયાને સોલ્ડરિંગ કહેવામાં આવે છે.

(10) એક જ પ્રકારની બે ધાતુના બનેલા ભાગો અથવા જુદા-જુદા પ્રકારની ધાતુના બનેલા ભાગોને જોડવા, તેમને પીગળાવ્યા વગર તેમની વચ્ચે વધારાની ધાતુને ઉમેરીને કરવામાં આવતી ક્રિયાને બ્રેઝિંગ કહે છે.

(11) જુદી-જુદી ધાતુઓ અથવા તેની મિશ્રધાતુઓના બનેલા ભાગોને ગરમ કરી પીગળાવીને, વધારાની ધાતુ ઉમેરીને કે ઉમેર્યા વગર તથા દબાણ આપીને કે દબાણ આપ્યા વગર સાંધો તૈયાર કરવાની ક્રિયાને વેલ્ડિંગ કહે છે.

(12) મશીન કે સાધન-સામગ્રીના જૂના થયેલા કે ઘસાઈ ગયેલા ભાગોને ફરીથી ઉપયોગમાં લેવા માટે કરવામાં આવતી ક્રિયાને રિકવરી પ્રોસેસ કહેવામાં આવે છે. દા.ત., (1) મૅટલ સ્પ્રેઈંગ પ્રોસેસ (2) ક્રોમિયમ પ્લેટિંગ

(13) ગુજરાતના ઉદ્યોગો મુખ્યત્વે ચાર વિભાગમાં વહેંચી શકાય :

(1) ખેત આધારિત ઉદ્યોગ

(2) ખનીજ આધારિત ઉદ્યોગ

(3) દરિયાઈ સંપત્તિ આધારિત ઉદ્યોગ

(4) માંગ આધારિત ઉદ્યોગ

(14) ઔદ્યોગિક ક્ષેત્ર મુખ્ય બે પ્રકારમાં વહેચાયેલ છે :

(1) ઉત્પાદકીય ક્ષેત્ર (2) સેવાકીય ક્ષેત્ર

સ્વાધ્યાય

1. યોગ્ય વિકલ્પ પસંદ કરી ખાલી જગ્યા પૂરો :

(1) પિગાળેલી ધાતુ રેડી દાગીનો મેળવવાની પ્રક્રિયાને .... કહે છે.

(a) મૅટલ ફોર્જિંગ (c) મૅટલ જૉઈનિંગ

(b) મૅટલ કાસ્ટિંગ (d) મૅટલ ફોર્મિંગ

(2) સોલ્ડરમાં .... અને .... નું મિશ્રણ હોય છે.

(a) ટિન-જસત (c) ટિન-લેડ

(b) જસત-લેડ (d) તાંબુ-જસત

(3) વેલ્ડિંગ એ ધાતુને .... ધોરણે જોડવાની રીત છે.

(a) હંગામી (c) એકરૂપ

(b) કાયમી (d) હલકા

(4) કૉલ્ડ વર્કિંગ પ્રોસેસથી ડક્ટિલિટી .... છે.

(a) ઘટે (c) વધે

(b) જળવાઈ રહે (d) એક પણ નહિ

(5) ધાતુના યાંત્રિક ગુણધર્મોમાં .... કરવા રોલિંગ ક્રિયા કરવામાં આવે છે.

(a) ઘટાડો (c) સુધારો

(b) અસ્થિરતા (d) એક પણ નહિ

(6) કોલ્ડ ડ્રોઈંગના ઉપયોગ વડે .... બનાવી શકાય છે.

(a) સિલિન્ડર (c) પ્લેટ

(b) વાયર (d) ગન

(7) ધાતુને જરૂરિયાત મુજબ ઉપયોગી આકાર અને સ્વરૂપ આપવાની ક્રિયાને .... કહેવાય છે.

(a) મેઈન્ટેનન્સ (c) રિફાઈનિંગ

(b) મશીનિંગ (d) ઉત્પાદન પ્રક્રિયા

(8) તપ્ત લોટણ એ કઈ વર્કિંગ પ્રોસેસ છે ?

(a) હૉટવર્કિંગ (c) કૉલ્ડવર્કિંગ

(b) મશીનિંગ (d) મૅટલ જૉઈનિંગ

(9) રોલિંગ પ્રોસેસથી શું બનાવવામાં આવે છે ?

(a) જરૂરી આકાર અને માપના નમૂના (c) ભૌમિતિક આકારના દાગીના

(b) સી, આઈ, એલ, ટી અને ઝેડ સેક્શનના પાટા (d) ચલણી સિક્કા

(10) ટૂથપેસ્ટની ટ્યૂબની બૉડી .... પ્રક્રિયાથી બનાવવામાં આવે છે.

(a) મૅટલ બૅન્ડિંગ (c) મૅટલ શિઅરિંગ

(b) મૅટલ ઍક્સ્ટ્રૂઝન (d) મૅટલ ફૉર્જિંગ

(11) એજ બૅન્ડિંગ એ કયા પ્રકારની ઉત્પાદન-પ્રક્રિયા છે.

(a) વળાંક પ્રક્રિયા (c) કર્તન પ્રક્રિયા

(b) ઉત્તોદન પ્રક્રિયા (d) ઉપસાવવાની ક્રિયા

(12) ચલણી સિક્કા .... વડે બનાવવામાં આવે છે.

(a) એમ્બોસિંગ પ્રોસેસ (c) રોલિંગ પ્રોસેસ

(b) બેન્ડિંગ પ્રોસેસ (d) ડ્રૉઈંગ પ્રોસેસ

(13) ઔદ્યોગિક એકમોમાં જુના થયેલા કે ઘસાઈ ગયેલા ભાગોને ફરીથી ઉપયોગમાં લેવા માટે .... ક્રિયા કરવામાં આવે છે.

(a) મૅટલ સ્પ્રેઈંગ (c) મશીનિંગ

(b) મૅટલ જૉઈનિંગ (d) મૅટલ કાસ્ટિંગ

વિદ્યાર્થી-પ્રવૃત્તિ

- શહેરમાં આવેલ ઔદ્યોગિક એકમોની પ્રકાર પ્રમાણે યાદી બનાવો.
- ઉપરોક્ત ઔદ્યોગિક એકમોમાં બનતી પ્રોડક્ટની માહિતી એકત્ર કરો.
- વિવિધ ઉત્પાદન-પ્રક્રિયાઓ દ્વારા બનાવવામાં આવતા ત્રણ નમૂનાઓની દૈનિકપત્રો/મૅગેઝિન વગેરેમાં આવતી જાહેરાતોનાં કટિંગ કરી સ્કેચબુકમાં ચોંટાડી સ્કેચબુક તૈયાર કરવી તથા તેની સામે જે-તે પ્રોડક્ટ માટેની પ્રક્રિયાઓનાં નામ આપો.

શિક્ષક-પ્રવૃત્તિ

- ઔદ્યોગિક એકમની મુલાકાત ગોઠવી ઉત્પાદન-પ્રક્રિયાઓ વિશે વિદ્યાર્થીઓને માહિતગાર કરવા.
- સંસ્થા ખાતે ઉપલબ્ધ મશીનરીનો ઉપયોગ કઈ ઉત્પાદન-પ્રક્રિયા માટે થઈ શકે તેની જાણકારી આપવી.
- તૈયાર નમૂના આપી તેનું ઉત્પાદન કરવા માટેની પ્રક્રિયાઓનાં નામની નોંધ તૈયાર કરાવવી.

•

પારિભાષિક શબ્દો

Manufacturing process	મેન્યુફેક્ચરીંગ પ્રોસેસ	ઉત્પાદન-પ્રક્રિયા
Raw-Material	રો-મટીરીયલ	કાચો માલ
Refining process	રિફાઈનીંગ પ્રોસેસ	શુદ્ધીકરણ પ્રક્રિયા
Plastic deformation	પ્લાસ્ટીક ડીર્ફોમેશન	સુઘટ્ય વિરૂપણ
Mechanical properties	મિકેનીકલ પ્રોપર્ટીઝ	યાંત્રિક ગુણધર્મો
Recrystallization	રિક્રિસ્ટલાઈઝેશન	પુનઃસ્ફટિકીકરણ
Strength	સ્ટ્રેન્થ	સામર્થ્ય
Ductility	ડક્ટીલીટી	તન્યતા
Impact-Resistance	ઈમ્પેક્ટ-રેઝીસટન્સ	આઘાત-પ્રતિરોધકતા
Hardness	હાર્ડનેશ	કઠિનતા

ò

2 મૅટલ કાસ્ટિંગ પ્રોસેસ

પ્રાસ્તાવિક

મૅટલ રિફાઇનિંગ દ્વારા મેળવેલ ધાતુને જરૂરી આકારની અને માપની બનાવવા માટે મૅટલ કાસ્ટિંગની પ્રક્રિયા કરવામાં આવે છે. એ ઉત્પાદનની એક પ્રક્રિયા છે.

મૅટલ કાસ્ટિંગની ક્રિયામાં ધાતુના ઘટકોનું પ્રમાણ જળવાય છે. અમુક હદ સુધી ધાતુનું શુદ્ધિકરણ થાય છે તથા આંટીઘૂંટીવાળા દાગીના બનાવવામાં સરળતા રહે છે.

કાસ્ટિંગ પ્રોસેસ કરવાના વિભાગને ફાઉન્ડ્રી વિભાગ કહે છે. આ વિભાગમાં સૌપ્રથમ નિયત કરવામાં આવેલ ડિઝાઇનનાં ડ્રૉઇંગ કે નમૂનાને અનુરૂપ માપનું પૅટર્ન ડ્રૉઇંગ બનાવવામાં આવે છે તે મુજબ માસ્ટર પૅટર્ન બનાવવામાં આવે છે અને માસ્ટર પૅટર્નની જ પ્રતિકૃતિ જેવા જરૂરિયાત અનુસાર ઉપયોગમાં લેવા માટે પૅટર્ન તૈયાર કરવામાં આવે છે, જે ખૂબ જ સારી જાતનાં સીઝન થયેલ લાકડામાંથી કે ધાતુનાં બનાવવામાં આવે છે.

પૅટર્ન વિભાગમાં તૈયાર થયેલ પેટર્નનો ઉપયોગ મોલ્ડિંગ વિભાગમાં મોલ્ડ બનાવવા માટે થાય છે. મોલ્ડમાં પિગાળેલી ધાતુને ઢાળવામાંમાં આવે છે, જેને કાસ્ટિંગ કહેવાય છે.

રેતી અને તેની જેમ ગરમી સહન કરી શકે તેવા પદાર્થ-મટીરિયલમાંથી મોલ્ડ (બીબું-એક જાતનું પોલાણ) બનાવવામાં આવે છે.

જરૂરી ઊંચા ઉષ્ણતામાને ધાતુને પીગાળવા માટે તથા તેમાં રહેલી અશુદ્ધિઓ દૂર કરવા માટે જુદા-જુદા પ્રકારની ફરનેશ (Furnace - ભઠ્ઠી) વપરાય છે.

ભઠ્ઠીમાં તૈયાર થયેલ ધાતુના રસને વહન કરવા માટે જે કન્ટેનર-વૅસલમાં ભરવામાં આવે છે, તેને ક્રુસિબલ- (મુસ) કહે છે. તેની મદદથી ધાતુના રસને મોલ્ડમાં રેડવામાં આવે છે, જે રસનું તાપમાન ઘટતાં ઘન સ્વરૂપ ધારણ કરે છે અને પૅટર્નની પ્રતિકૃતિ જેવો જ નમૂનો તૈયાર થાય છે, જેને કાસ્ટિંગ કહે છે.

ફાઉન્ડ્રી ઇન્ડસ્ટ્રીનો વિકાસ થતાં ગ્રીન સેન્ડ મોલ્ડિંગ, ડ્રાય સેન્ડ મોલ્ડિંગ અને લોમ સૅન્ડ મોલ્ડિંગ અસ્તિત્વમાં આવ્યાં. હાલ ડાઇ કાસ્ટિંગ, પરમેનન્ટ મોલ્ડ કાસ્ટિંગ, પ્લાસ્ટર મોલ્ડ કાસ્ટિંગ, સેન્ટ્રીફ્યુગલ કાસ્ટિંગ, કન્ટિન્યુઅસ કાસ્ટિંગ, સ્લશ કાસ્ટિંગ, ઇન્વેસ્ટમેન્ટ કે લોસ વેક્સ કાસ્ટિંગ, શેલ-મોલ્ડિંગ પ્રોસેસ અને કાર્બન ડાયૉક્સાઇડ પ્રોસેસ જેવી ખાસ રીતો વિકાસ પામી છે.

પૅટર્ન મેકિંગ પ્રોસેસ (Pattern Making Process)

પૅટર્નની વ્યાખ્યા : કાસ્ટિંગની પ્રક્રિયા વડે કોઈ પણ ઉત્પાદિત વસ્તુ/પ્રોડક્ટ બનાવવા માટે પ્રથમ એક નમૂનો કે પ્રતિકૃતિ (જરૂરી છૂટ સહિતનાં માપવાળો) લાકડું કે બીજા પદાર્થમાંથી બનાવવામાં આવે છે. આ નમૂનાને પૅટર્ન કે ફરમો કહે છે.

પૅટર્નનો ઉપયોગ : પૅટર્નને ભીની રેતી કે બીજા પદાર્થમાં દબાવીને જોઈતા આકારની છાપ ઉપસાવવામાં આવે છે. આ છાપને 'મોલ્ડ' અથવા 'બીબું' કહે છે. આમ, મોલ્ડ બનાવવા માટે પૅટર્ન વપરાય છે.

પૅટર્ન બનાવવા માટેના પદાર્થની પસંદગી

પૅટર્ન બનાવવા માટેના પદાર્થની પસંદગી માટે નીચે મુજબની બાબતોને ધ્યાનમાં રાખવામાં આવે છે :

(1) કાસ્ટિંગની સંખ્યા

(2) કાસ્ટિંગ પર જોઈતી જરૂરી માપની ચોકસાઈ અને સપાટીનું ફિનિશિંગ (Finishing - સમાપન)

(3) મોલ્ડિંગની પ્રક્રિયા

(4) કાસ્ટિંગનાં માપ, આકાર અને જટિલતા

(5) ઑર્ડર ફરીથી મળવાની શક્યતા

(6) ડિઝાઇન (Design - રચના) બદલાવાની શક્યતા

પૅટર્ન મેકિંગ મટિરિયલ્સ (Materials - પદાર્થો)

પૅટર્ન બનાવવા માટે વપરાતાં વિવિધ મટિરિયલ્સ (પદાર્થો) નીચે મુજબ છે :

(1) લાકડું : જ્યારે કાસ્ટિંગની સંખ્યા ઓછી હોય ત્યારે લાકડું ઉપયોગી છે. મોટી સાઈઝનાં (માપનાં) પૅટર્ન માટે લાકડું સસ્તું પડે છે.

(2) ધાતુઓ : કાસ્ટ આયર્ન, ઍલ્યુમિનિયમ, પિત્તળ, ટિનબેઝવાળી સફેદ ધાતુ પૅટર્ન બનાવવા માટે વપરાય છે. નાનાં પરંતુ વધુ સંખ્યામાં કાસ્ટિંગ જોઈતાં હોય, પૅટર્ન વધુ મજબૂત અને ટકાઉ જોઈતું હોય તેમજ કાસ્ટિંગ પર માપની ચોકસાઈ તેમજ ફિનિશિંગ વધુ જરૂરી હોય ત્યારે ધાતુનાં પૅટર્ન બનાવવામાં આવે છે. મશીન મોલ્ડિંગમાં ધાતુનાં પૅટર્ન વપરાય છે.

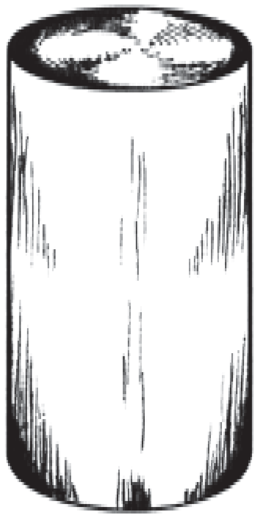
(3) પ્લાસ્ટિક : મોટા જથ્થામાં ઉત્પાદન કરવું હોય ત્યારે પ્લાસ્ટિકનાં પૅટર્ન સસ્તાં પડે છે. તેથી નાનાં કાસ્ટિંગ વધુ સંખ્યામાં બનાવવા માટે તે વપરાય છે. વધુ સારી ફિનિશિંગવાળી સપાટીવાળાં કાસ્ટિંગ બનાવવા માટે પ્લાસ્ટિક વપરાય છે.

(4) મીણ (Wax - વૅક્સ) : મીણનો ઉપયોગ ઇન્વેસ્ટમેન્ટ કાસ્ટિંગ પ્રક્રિયામાં થાય છે. વધુ ચોકસાઈ ધરાવતા ઓછા દાગીનાનું કાસ્ટિંગ માટેનું પૅટર્ન બનાવવામાં મીણનું પૅટર્ન બનાવવામાં આવે છે, જે મોલ્ડમાં રહે છે. ધાતુનો રસ મોલ્ડમાં રેડતાં મીણનું પૅટર્ન પ્રવાહી કે વાયુ રૂપે બહાર નીકળી જાય છે.

વિવિધ પ્રકારનાં પેટર્ન : પૅટર્ન બનાવનાર પૅટર્નમેકરે મોલ્ડ બનાવવાની, રસ રેડવાની તેમજ મોલ્ડિંગ-કાર્યની મુશ્કેલીનો વિચાર કર્યા પછી પૅટર્ન બનાવવું પડે છે. પૅટર્નને મોલ્ડબૉક્સમાં ગોઠવ્યા પછી તેને સહેલાઈથી કાઢી શકાય તેમજ રસ રેડવા માટેના માર્ગ, વગેરે વ્યવસ્થાનો ખ્યાલ રાખવો પડે છે.

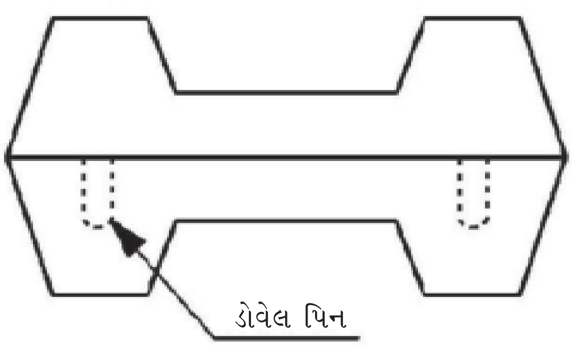
ઘણા પ્રકારનાં પૅટર્ન હોય છે. પૅટર્નના પ્રકારની પસંદગીનો આધાર કાસ્ટિંગની સંખ્યા, મોલ્ડિંગની પદ્ધતિ, કાસ્ટિંગનું વજન, માપ તથા કદ તેમજ કાસ્ટિંગના અટપટા આકાર - પર રહેલો છે. કેટલાંક સામાન્ય પ્રકારનાં પૅટર્ન નીચે દર્શાવેલ છે :

(1) સિંગલ પીસ પૅટર્ન (Single Piece Pattern - અખંડિત/નક્કર ફરમો) : આ પૅટર્નમાં વિભાજન કે સાંધા હોતા નથી, પૅટર્ન એક જ ટુકડારૂપે હોય છે. જે કિંમતમાં સસ્તું છે. ઓછી સંખ્યામાં ઉત્પાદન કરવું હોય ત્યારે આ પૅટર્નનો ઉપયોગ થાય છે. સામાન્ય રીતે આ પૅટર્ન લાકડાનું બનેલ હોય છે. દા.ત., સ્ટીમ એન્જિનના વિવિધ ભાગો બનાવવા માટે તેનો ઉપયોગ થાય છે.



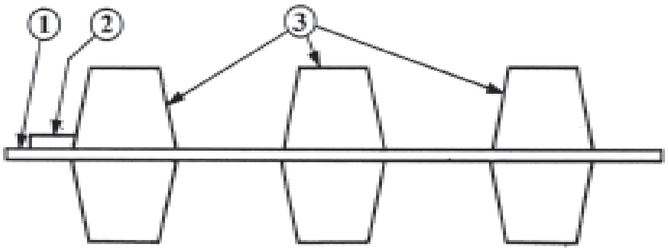
2.1 સિંગલ પીસ પૅટર્ન

(2) સ્પ્લિટ પૅટર્ન (Split Pattern - વિભક્ત ફરમો) : આ પૅટર્ન બે કે ત્રણ ભાગમાં હોય છે. તે ડૉવેલ પિનથી જોડાય છે. ઉપપેટી, મધ્યપેટી અને તળપેટી મુજબ પૅટર્ન બે કે ત્રણ ભાગમાં રહે છે. અટપટી ડિઝાઇનનાં કાસ્ટિંગ કે જેને મોલ્ડમાંથી કાઢવાં મુશ્કેલ પડે છે, જે પૅટર્ન બે કે વધુ ભાગમાં બનાવવા જરૂરી હોય ત્યારે આ પ્રકારનાં પૅટર્ન વપરાય છે. દા.ત. સ્ટીમ વાલ્વની બૉડી, પાણીના કૉક, ગરગડીઓ, એન્જિનના વિવિધ ભાગો વગેરે બનાવવા માટે તેનો ઉપયોગ થાય છે.



2.2 સ્પ્લિટ પૅટર્ન

(3) મૅચપ્લેટ પૅટર્ન (Match Plate Pattern) : પૅટર્નના બે ભાગ કરી એક ભાગને સાદી પ્લેટની એક બાજુ પર અને બીજા ભાગને પ્લેટની બીજી બાજુ પર જોડેલ હોય છે. આ પ્લેટને જમીન પર ગોઠવી તેના પર રેતી ભરવા માટે તળપેટી ગોઠવવામાં આવે છે. જે બીબા રેતી ભર્યા પછી ઊલટાવવામાં આવે છે અને ઉપપેટી (Cope - કોપ) અને તળપેટી (Drag - ડ્રેગ) સાથે જોડાણ કરવામાં આવે છે. આમ, પૅટર્નના બંને ભાગોનું જોડાણ થાય છે, તેથી તેને મૅચપ્લેટ પૅટર્ન કહે છે. આ પૅટર્ન ખર્ચાળ છે પરંતુ નાના કદના ખૂબ મોટી સંખ્યામાં મોલ્ડ બનાવવા માટે કરકસરયુક્ત છે. મૅચપ્લેટ પૅટર્ન લાકડાં, સ્ટીલ, ઍલ્યુમિનિયમ વગેરે ધાતુમાંથી બનાવવામાં આવે છે.



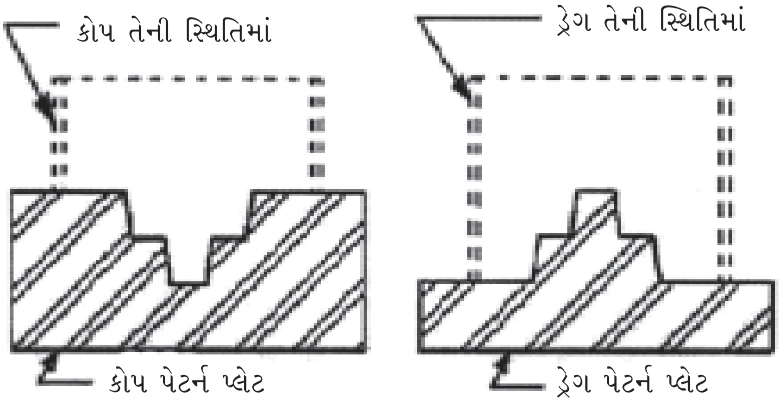
1. રનર
2. મેચ પ્લેટ
3. પૅટર્ન્સ

2.3 મૅચ પ્લેટ પૅટર્ન

આ પૅટર્ન નાના કાસ્ટિંગનું મોટા જથ્થામાં ઉત્પાદન કરવા માટે અને મશીન મોલ્ડિંગમાં વપરાય છે.

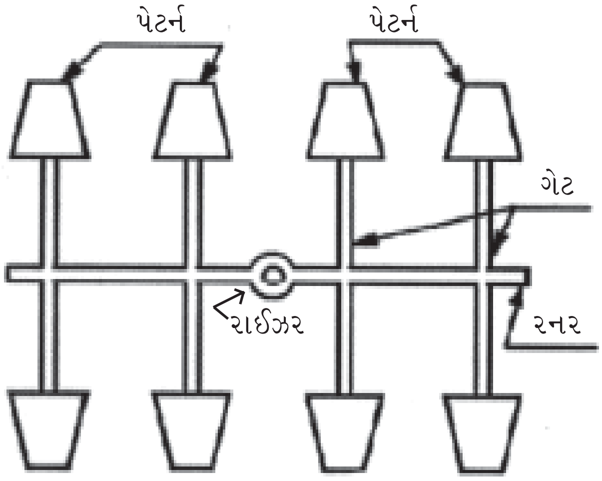
(4) કોપ ઍન્ડ ડ્રેગ પૅટર્ન (Cope and Drag Pattern) : સ્પ્લિટ પૅટર્નનો જ આ એક પ્રકાર છે. પાર્ટિંગ લાઇન કે સપાટી મુજબ આ પૅટર્ન બે ભાગમાં બનાવવામાં આવે છે. પૅટર્નનો એક ભાગ ધાતુ કે લાકડાની એક પ્લેટ પર અને બીજા ભાગને બીજી પ્લેટ પર જોડવામાં આવે છે. દરેક પ્લેટ વડે પૅટર્નના ભાગનું અલગ-અલગ બૉક્સમાં મોલ્ડિંગ કરવામાં આવે છે. બે બૉક્સને એકબીજા સાથે જોડી દેવાથી મોલ્ડ તૈયાર થાય છે.

મોટા અને વજનદાર કાસ્ટિંગ માટે આ પ્રકારની પૅટર્ન વપરાય છે.



2.4 કોપ ઍન્ડ ડ્રેગ પૅટર્ન

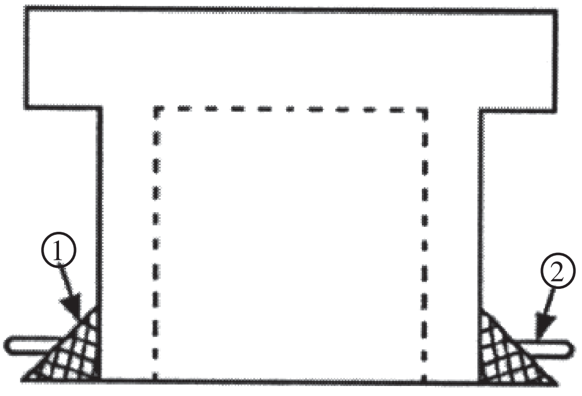
(5) ગેટેડ પૅટર્ન (Gatted Pattern - દ્વાર ફરમો) : આ પ્રકારનાં પૅટર્નમાં પૅટર્નની સાથે જ ગેટ બનાવવામાં આવે છે. આ પ્રકારનાં પૅટર્ન વાપરીને એક જ મોલ્ડમાં ઘણા મોલ્ડ બનાવવામાં આવે છે. ગેટેડ પૅટર્નને કારણે મોલ્ડનો દરેક રસમાર્ગ મુખ્ય રસદ્વાર સાથે જોડેલા હોય છે. કાસ્ટિંગની ઓછી સંખ્યા માટે લાકડામાંથી અને વધુ સંખ્યા માટે ધાતુમાંથી પૅટર્ન બનાવવામાં આવે છે. નાના કદનાં કાસ્ટિંગ જથ્થામાં બનાવવા માટે આ પૅટર્નનો ઉપયોગ થાય છે.



2.5 ગેટેડ પૅટર્ન

(6) લૂઝ પીસ પૅટર્ન (Loose Piece Pattern - છૂટા ભાગવાળો ફરમો) : કેટલાંક પૅટર્નની ડિઝાઇન (Design-રચના) એવી હોય છે કે તેને રેતી (Sand - સૅન્ડ)માં મોલ્ડ કર્યા પછી બૉક્સમાંથી બહાર કાઢી શકાતાં નથી. આવાં પૅટર્નના અમુક ભાગ છૂટા ભાગના બનાવવાથી પૅટર્નબૉક્સમાંથી સહેલાઈથી બહાર નીકળી શકે છે. પૅટર્નનો મુખ્ય ભાગ અને છૂટો ભાગ ડૉવેલ પિનથી જોડવામાં આવે છે. બૉક્સમાંથી મૂળ ભાગને પહેલાં કાઢ્યા પછી છૂટા ભાગને કાઢવામાં આવે છે.

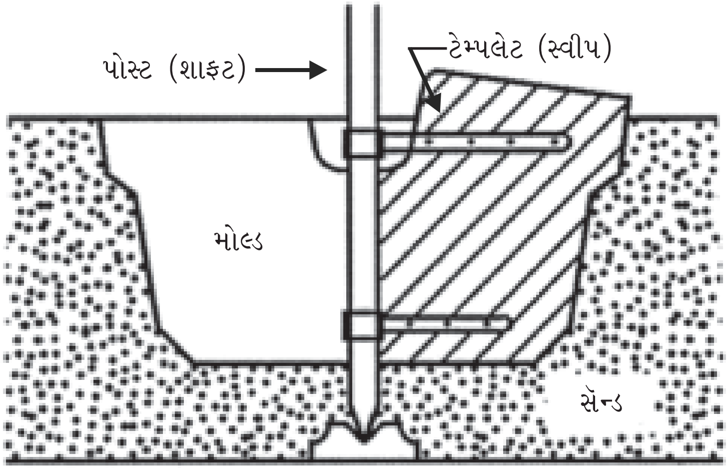
વળાંકવાળા ભાગો તૈયાર કરવા માટે આ પ્રકારનાં પૅટર્ન ખૂબ ઉપયોગી છે.



2.6 લૂઝ પીસ પૅટર્ન

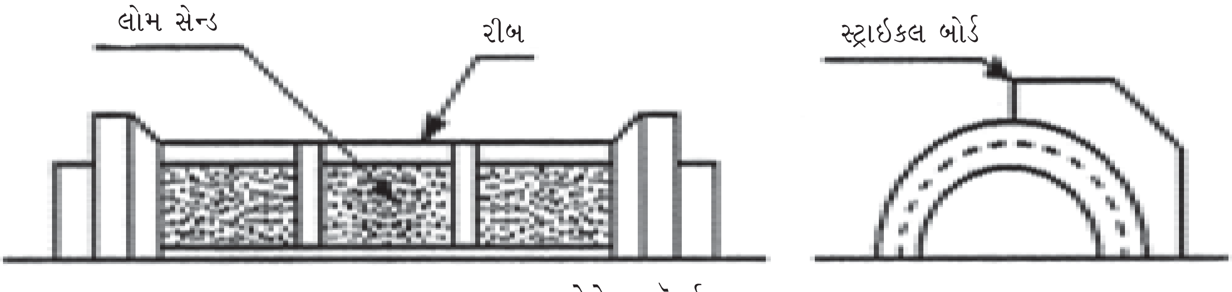
(7) સ્વીપ પૅટર્ન (Sweep Pattern - આકારકૃતિ ફરમો) : આ પ્રકારનાં પૅટર્નમાં ધાતુ કે લાકડાના પાટિયાની આકારપટ્ટી (Tamplet - ટૅમ્પ્લેટ) હોય છે અને તેને ઊભી શાફ્ટ પર બેસાડીને રેતીના મોલ્ડમાં ગોળ ફેરવીને કાસ્ટિંગના આકાર જેવી છાપ બનાવવામાં આવે છે.

મોટા આકારના એકસરખા અને ગોળાકાર આડછેદના કાસ્ટિંગ માટે સ્વીપ પૅટર્ન વપરાય છે. ગરગડીઓ, પૈડાં, ચક્રો, શાફ્ટની ફ્લેન્જ વગેરે વર્તુળાકાર ભાગો બનાવવા માટે આ પૅટર્નનો ઉપયોગ થાય છે.



2.7 સ્વીપ પૅટર્ન

(8) સ્કેલેટન પૅટર્ન (Skeleton Pattern - પિંજર ફરમો) : આ પ્રકારનાં પૅટર્નમાં લાકડાની પટ્ટીઓના

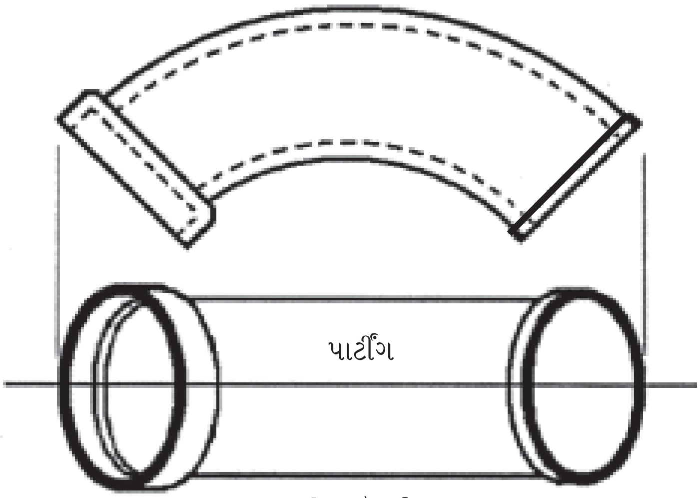


2.8 સ્કેલેટન પૅટર્ન

ઉપયોગથી કાસ્ટિંગના બાહ્ય આકાર જેવા આકારનું માળખું (Skeleton - સ્કેલેટન) બનાવવામાં આવે છે. આ માળખું અંદરથી પોલું હોય છે. પૅટર્નના બાકીના ભાગમાં માટી કે લોમ સૅન્ડ ભરી આકારપટ્ટી (Strikle board - સ્ટ્રાઇક્લ બોર્ડ) વડે વધારાની માટી કે લોમ સૅન્ડ કાઢી નાખવામાં આવે છે.

આ પૅટર્નનો ઉપયોગ મોટા પાઇપ તથા તેનાં ફિટિંગ્સ (Fittings - સંયોજકો) જેવાં કે બૅન્ડ, ટી, એલ્બો વગેરે બનાવવામાં થાય છે.

(9) શેલ પૅટર્ન (Shell Pattern) : આ પૅટર્ન અંદરથી પોલું હોય છે. આ પૅટર્ન વચ્ચેથી બે ભાગમાં વિભાજિત હોય છે. આવાં પૅટર્ન ડ્રેનેજ પાઇપ તેમજ વાંકિયાં, વગેરેનાં કાસ્ટિંગ બનાવવા માટે વપરાય છે.



2.9 શેલ પૅટર્ન

10. માસ્ટર પૅટર્ન (Master Pattern - પ્રધાન ફરમો) : પૅટર્ન લાંબા સમય સુધી સાચવી રાખવા, આકાર જાળવી રાખવા તથા વધુ સંખ્યામાં દાગીના તૈયાર કરવાના હોય ત્યારે ધાતુનાં પૅટર્ન વપરાય છે. ધાતુનાં પૅટર્ન બનાવવા માટે શરૂઆતમાં લાકડાનું પૅટર્ન બનાવવું પડે છે, જેને માસ્ટર પૅટર્ન કહે છે. આમ, માસ્ટર પૅટર્ન ધાતુનું પૅટર્ન બનાવવા માટે ઉપયોગી છે. જે ધાતુનું પૅટર્ન બનાવવાનું હોય તે મુજબના એલાઉઅન્સ માસ્ટર પૅટર્નના માપમાં મૂકવામાં આવે છે. જે ધાતુના પ્રકાર પર આધાર રાખે છે.

પૅટર્ન એલાઉઅન્સિસ (Pattern Allowances - પૅટર્ન પરની છૂટ)

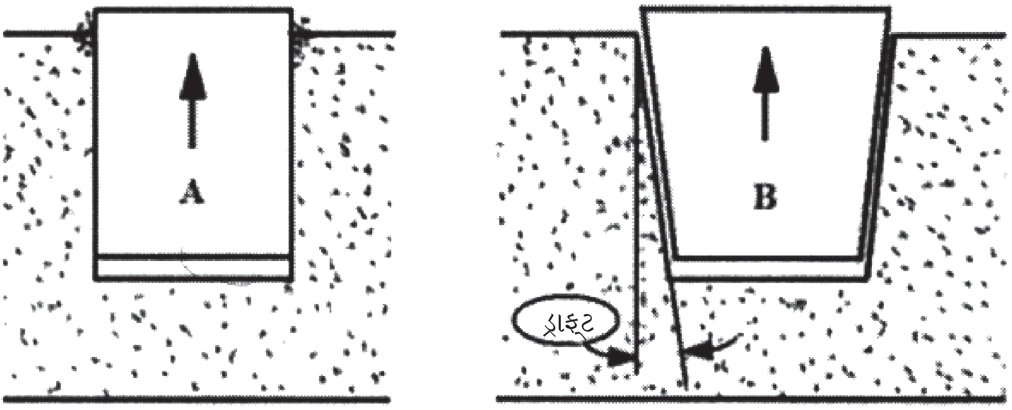
જો પૅટર્નનું માપ કાસ્ટિંગના માપ જેટલું રાખવામાં આવે, તો તૈયાર થયેલું કાસ્ટિંગ જરૂરી માપ કરતાં નાના માપનું બને છે કારણકે ધાતુનો રસ મોલ્ડમાં ઠંડો થઈ ઘટ્ટ બનતાં તેમાં સંકોચન થાય છે. કાસ્ટિંગ યોગ્ય માપ અને આકારનાં બને તો તેના પર યાંત્રિક ક્રિયાઓ ઓછી કરવી પડે છે. તે ઉપરાંત, કેટલીક વાર કાસ્ટિંગ મરડાઈ જવાની શક્યતાઓ પણ રહે છે. આથી કોઈ પણ પૅટર્નનું માપ કાસ્ટિંગના માપ કરતાં મોટું રાખવામાં આવે છે. આથી કાસ્ટિંગની જરૂરી ચોકસાઈ મેળવવા માટે વિવિધ બાબતો ધ્યાને લઈને પૅટર્ન પર કેટલીક છૂટ (Allowances - એલાઉઅન્સિસ) રાખવામાં આવે છે.

(1) શ્રિન્કેજ એલાઉઅન્સ (Shrinkage Allowance - સંકોચન છૂટ) : દરેક ધાતુ પ્રવાહી સ્વરૂપમાંથી ઠંડી થઈને ઘન સ્વરૂપ ધારણ કરે છે, ત્યારે તે સંકોચાય છે. મોલ્ડમાં ધાતુનો ગરમ રસ રેડી મોલ્ડમાં ઠંડો થવા દઈ ઘન સ્વરૂપનું કાસ્ટિંગ બનાવવામાં આવે છે. આથી ચોક્કસ માપનું કાસ્ટિંગ મેળવવા માટે વપરાતા પૅટર્ન પર સંકોચનના પ્રમાણમાં માપ વધુ રાખવામાં આવે છે. તેને શ્રિન્કેજ એલાઉઅન્સ કહે છે. જુદી-જુદી ધાતુઓ જુદો-જુદો સંકોચન-દર ધરાવે છે. પૅટર્નના માપમાં સંકોચન અંગેની ગણતરી કરવામાં આવતી નથી. પરંતુ બજારમાં જુદી-જુદી ધાતુઓ અને તેમની જાડાઈ માટે સંકોચન-માપપટ્ટીઓ મળે છે. તેનો ઉપયોગ કરી પૅટર્નનાં માપ રાખવામાં આવે છે.

(2) મશીનિંગ એલાઉઅન્સ (Machining Allowance - યંત્રકામની છૂટ) : કાસ્ટિંગની સપાટીઓ ખરબચડી (રફ) હોય છે. કાસ્ટિંગની જે સપાટીઓ સાથે મશીનના અન્ય ભાગોને જોડવાના થતા હોય તે સપાટીને મશીનિંગ કરીને નિયત માપની ચોકસાઈપૂર્વક સ્મૂધ બનાવવી જરૂરી છે.

આમ, કાસ્ટિંગની જે સપાટી પરથી ધાતુ મશીનિંગ કરીને દૂર કરવાની થતી હોય તેના માપના પ્રમાણમાં પૅટર્નના માપમાં વધારો કરવામાં આવે છે, તેને મશીનિંગ એલાઉઅન્સ કહે છે.

(3) ડ્રાફ્ટ એલાઉઅન્સ (Draft Allowance - ઢાળની છૂટ) :



2.10 ડ્રાફ્ટ એલાઉઅન્સ

પૅટર્નને મોલ્ડબૉક્ષમાં મોલ્ડિંગ સેન્ડ વચ્ચે મૂકી સેન્ડને સખત રીતે દબાવીને મોલ્ડ તૈયાર કરવામાં આવે છે. જ્યારે પ્રમાણમાં વધુ ઊંચાઈ/ઊંડાઈ ધરાવતાં પૅટર્નની ઊભી દીવાલો મોલ્ડની દીવાલો સાથે ચોંટી જાય છે, ત્યારે પેટર્નને મોલ્ડમાંથી બહાર કાઢતાં કોઈ વાર મોલ્ડ તૂટી જાય છે. આમ ન બને તે માટે પેટર્નની લંબ ધારોને સહેજ ઢાળ આપવામાં આવે છે. આવો ઢાળ આપવા માટે પેટર્નના ઉપરના ભાગનું માપ તેના નિયત માપ કરતાં સહેજ મોટું રાખવામાં આવે છે. તેને ડ્રાફ્ટ એલાઉઅન્સ કહે છે.

ડ્રાફ્ટ એલાઉઅન્સનો આધાર પેટર્નની લંબ ઊંચાઈ, પેટર્નની રચના તથા મોલ્ડિંગની રીત પર રહેલો હોય છે.

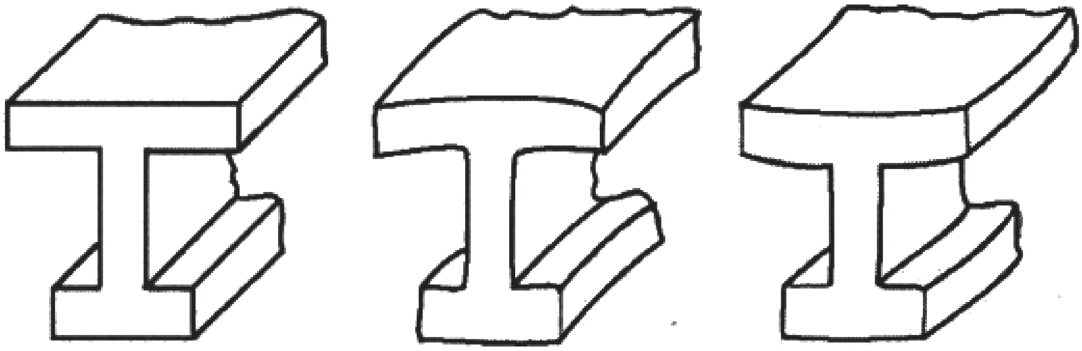
(4) રેપિંગ એલાઉન્સ (Rapping Allowance - થપથપાવવાની છૂટ) :

પૅટર્નને મોલ્ડમાંથી બહાર કાઢવા માટે તેની બંને બાજુ પર હળવા ફટકા મારવામાં આવે છે, તેથી પૅટર્નની સપાટીઓ મોલ્ડની સપાટીઓથી અલગ થાય છે. આ ક્રિયાને થપથપાવવું (Rapping) કહે છે.

રેપિંગ કરવાથી મોલ્ડના માપમાં વધારો થાય છે. આથી, કાસ્ટિંગ જરૂર કરતાં મોટું ન બને તે માટે પેટર્ન પર માપમાં ઘટાડો કરવામાં આવે છે.

આમ, પેટર્નના માપ પર નૅગેટિવ એલાઉન્સ રાખવામાં આવે છે. નાના કાસ્ટિંગ માટે રેપિંગ એલાઉન્સ જરૂરી હોતું નથી.

(5) ડિસ્ટોર્શન એલાઉઅન્સ (Distortion Allowance - વિકૃતિ છૂટ) :



મોલ્ડનો આકાર મોલ્ડની વિકૃતિ જરૂરી મોલ્ડ પૅટર્ન

2.11 ડિસ્ટૉર્શન એલાઉઅન્સ

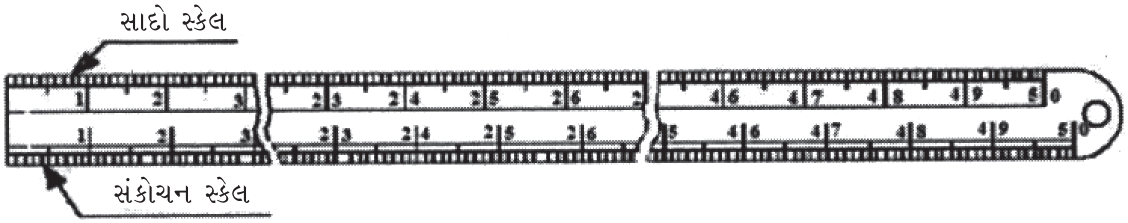
કેટલાંક ખાસ કે અનિયમિત આકારનાં કાસ્ટિંગ બનાવવામાં આવે ત્યારે તેના દરેક ભાગમાં સંકોચનનું પ્રમાણ જુદું-જુદું હોય છે. આથી કાસ્ટિંગમાં વિકૃત્તિ કે મરડાવાની અસર ઉત્પન્ન થાય છે.

કાસ્ટિંગ વિકૃતિ વગરનું મેળવવા માટે ઉત્પન્ન થતી વિકૃતિની વિરુદ્ધ દિશામાં પૅટર્ન પર વિકૃતિ છૂટ આપવામાં આવે છે. તેને ડિસ્ટોર્શન એલાઉઅન્સ કહે છે.

વુડન પૅટર્ન બનાવવા માટેના હાથઓજારો અને સાધનો (Hand-Tools and Equipments)

પૅટર્ન બનાવવા માટે લાકડાનો ઉપયોગ વધુ પ્રમાણમાં થાય છે. પૅટર્ન સુથારી કામ માટે વપરાતાં હૅન્ડટૂલ્સ વડે તૈયાર કરવામાં આવે છે. પૅટર્નના આકાર અટપટા તથા સાદા ભૌમિતિક આકારોથી તદ્દન જુદા હોઈ શકે છે. તેથી પૅટર્ન-મેકિંગનું કાર્ય ફક્ત કુશળ કાર્પેન્ટર જ કરી શકે છે. પૅટર્ન બનાવનારને પૅટર્નમેકર કહે છે. તેને મશીન-ડ્રૉઇંગના વાંચનનું જ્ઞાન હોવું જરૂરી છે.

વુડન પૅટર્ન બનાવવા માટે વપરાતાં હૅન્ડટૂલ્સ :



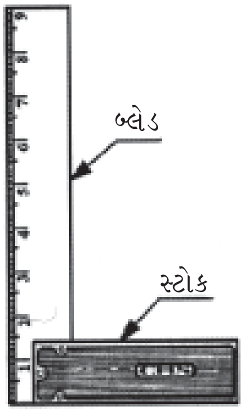
2.12 સંકોચન-માપપટ્ટી

(1) સંકોચન માપપટ્ટી (Contraction Rule) :

કાસ્ટિંગ માટેની અલગ-અલગ ધાતુમાં સંકોચન દર અલગ-અલગ હોવાથી દરેક ધાતુ પ્રમાણે સંકોચનની છૂટનું માપ બદલાય છે, દરેક ધાતુનાં કોન્ટ્રેક્શન (સંકોચન) અનુસારનાં એલાઉઅન્સ સાથેનાં માપ અંકન કરેલ ખાસ પ્રકારની માપપટ્ટીઓ વપરાય છે.

આ માપપટ્ટી પર એક બાજુએ સાદુ માપ અને તેની સામેની બાજુએ જે-તે ધાતુ માટેનાં કોન્ટ્રેક્શન એલાઉઅન્સ સાથેનાં માપ અંકન કરેલાં હોય છે.

(2) રાઈટ ઍંગલ (Right Angle-કાટખૂણો) :



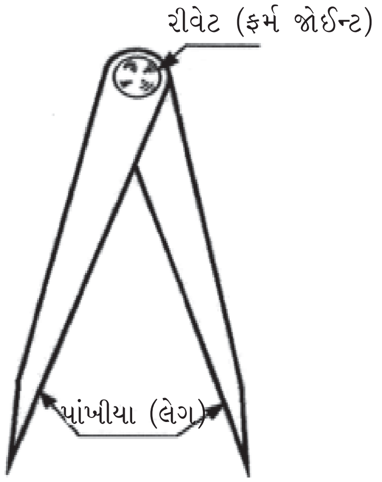
2.13 કાટખૂણો

કાટખૂણાનો ઉપયોગ પૅટર્ન પર તેની ધારને કાટખૂણે રેખાઓનું માર્કિંગ કરવા માટે થાય છે તેમજ એકબીજા સાથે સપાટીઓ કાટખૂણે છે કે કેમ, તે ચકાસવા માટે થાય છે.

કાટખૂણાની બ્લેડની લંબાઈ તેની સાઇઝ તરીકે ઓળખાય છે.

(3) ડિવાઈડર (Divider - વિભાજક) :

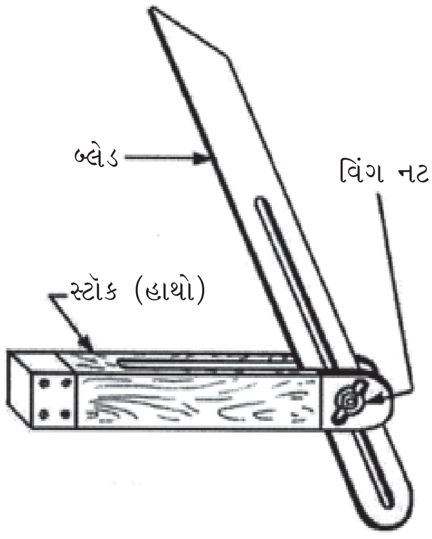
ડિવાઈડર પોલાદની બે પટ્ટીઓનું બનેલ હોય છે. તેનો ઉપયોગ સ્ટીલ રૂલ પરથી લીધેલા માપને પૅટર્ન ઉપર અંકિત કરવા માટે તેમજ પૅટર્ન ઉપર વર્તુળ અથવા ચાપ દોરવામાં થાય છે.



2.14 ડિવાઈડર

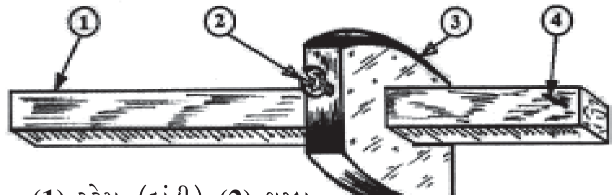
(4) સ્લાઈડિંગ બિવેલ (Sliding Bevel) :

આ સાધનના મુખ્ય બે ભાગ હોય છે. સ્ટૉક (હાથો) અને પોલાદની બ્લેડ (પટ્ટી). તેમાં પટ્ટીને કોણમાપકની મદદથી હાથા સાથે નિશ્ચિત ખૂણે ગોઠવી વિંગનટ વડે ફિક્સ કરી શકાય છે. તેનાથી પેટર્ન ઉપર જોઈતા ખૂણાના માપ અંકિત કરી શકાય છે



2.15 સ્લાઈડિંગ બિવેલ

(5) માર્કિંગ ગેજ (Marking Gauge) :

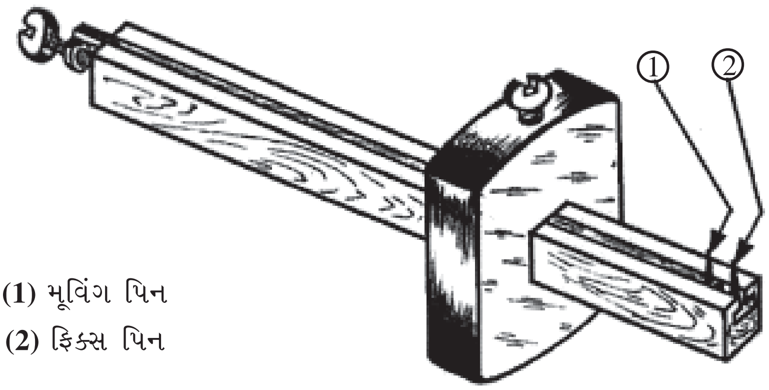


(1) સ્ટેમ (દાંડી) **(2)** થમ્બ સ્ક્રૂ **(3)** સ્ટૉક **(4)** પિન

2.16 માર્કિંગ ગેજ

આ સાધન સાગ અથવા સીસમના લાકડામાંથી બનેલ હોય છે. તેનો ઉપયોગ લાકડાની ચોકસાઈપૂર્વક સીધી કરેલ ધારને સમાંતર રેખા દોરવા માટે થાય છે. તે રેખાને સમાંતર બીજી રેખા પણ દોરી શકાય છે.

(6) મોર્ટાઈઝ ગેજ (Mortise Gauge) :



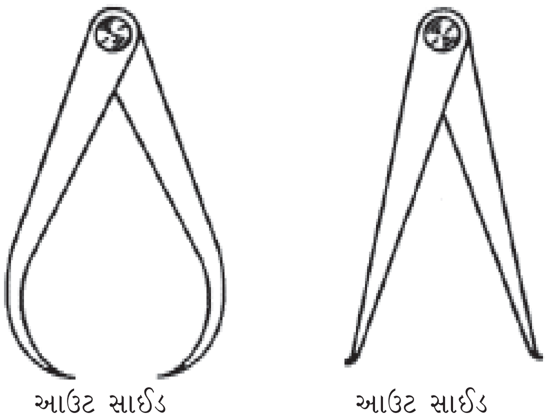
(1) મૂવિંગ પિન
(2) ફિક્સ પિન

2.17 મોર્ટાઈઝ ગેજ

આ સાધનના પણ બ્લેડ, સ્ટૉક અને સ્ક્રૂ એમ ત્રણ ભાગ હોય છે. તેની રચના માર્કિંગ ગેજ જેવી હોય છે; પરંતુ બ્લેડના છેડે એકને બદલે બે પિન હોય છે. એક પિન ફિક્સ હોય છે, જ્યારે બીજી પિન બ્લેડમાં ખાંચો બનાવીને તેમાં પિત્તળની પાતળી પટ્ટી સ્લાઇડ થઈ શકે તે રીતે બેસાડેલી હોય છે. તેના છેડે આવેલી હોય છે, જેથી બંને પિન વચ્ચેનું અંતર તેમજ તેઓનું સ્ટૉક સાથેનું અંતર એડજસ્ટ કરી ફિક્સ કરી શકાય છે.

મોર્ટાઈઝ ગેજનો ઉપયોગ મોર્ટાઈઝ-ટેનન સાંધા બનાવવા માટે માર્કિંગ કરવા તેમજ લાકડા ઉપર એકસાથે નિયત માપની બે સમાંતર રેખાઓ દોરવા માટે થાય છે.

(7) ફર્મ જૉઇન્ટ કેલિપર્સ (Firm Joint Callipers) :



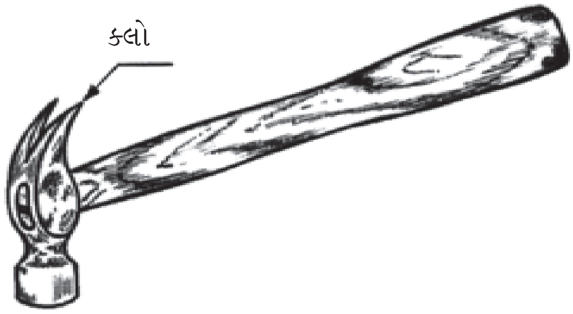
2.18 ઇનસાઇડ કેલિપર આઉટસાઇડ કેલિપર

ફર્મ જૉઇન્ટ કેલિપર્સ તેના ઉપયોગ પ્રમાણે બે પ્રકારનાં હોય છે : (1) આઉટ સાઇડ કેલિપર (2) ઇનસાઇડ કૅલિપર. તે પોલાદની બે પટ્ટીઓને એક છેડે રિવેટ વડે જોડીને બનાવેલ હોય છે.

તેનો ઉપયોગ સ્ટીલરૂલ ઉપરથી કે અન્ય નમૂના પરથી લીધેલા માપથી બીજા નમૂના બનાવવા માટે તેમજ વસ્તુની જાડાઈ, પહોળાઈ માપવા માટે થાય છે. આઉટ-સાઇડ કેલિપર નળાકાર દાગીનાની બહારની બાજુનાં માપ લેવા માટે તથા ઇનસાઇડ કેલિપર હોલો નળાકારની અંદરનાં માપ લેવા માટે વપરાય છે.

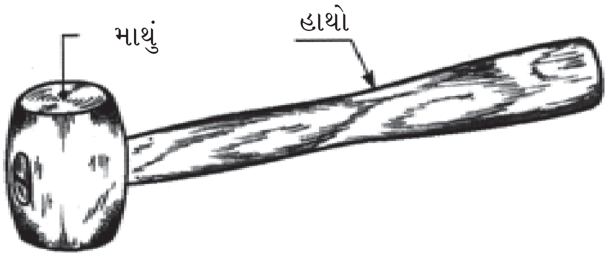
(8) ક્લો હૅમર (Clow Hammer - પાંખિયા હથોડી) :

આ હથોડીના માથાનો નીચેનો છેડો સપાટ અને સામાન્ય બાહ્યગોળ હોય છે. ઉપરનો છેડો ઢાળવાળો અને વાળેલો હોય છે. તેમાં વચ્ચે 'V' આકારનો ખાંચો પાડેલો હોય છે. આથી તે છેડાનાં બે પાંખિયાં બને છે. પાંખિયાનો ઉપયોગ લાકડામાંથી વળી ગયેલી ખીલી ખેંચી કાઢવા માટે થાય છે. માથાના ભાગનો સપાટ છેડો ખીલીને ફટકો મારી બેસાડવા માટે વપરાય છે. આ હથોડીને પંજા હથોડી પણ કહે છે.



2.19 ક્લો હેમર

(9) મેલેટ (Mallet - લાકડા/રબરની હથોડી) :



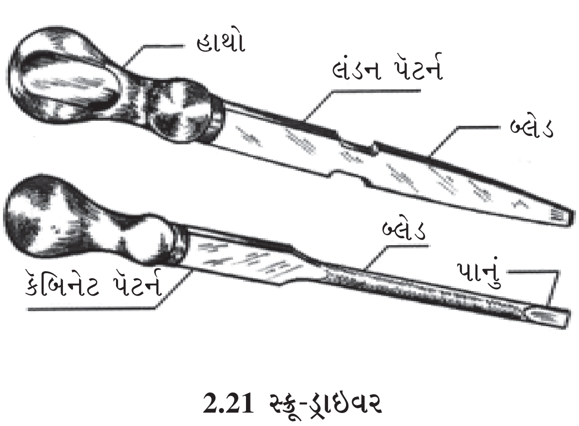
2.20 મૅલેટ

મૅલેટનું માથું સામાન્ય રીતે લાકડામાંથી અથવા રબરમાંથી બનાવેલું હોય છે. હથોડીના ફટકા સીધા લાકડા પર મારવાથી લાકડાની સપાટી બગડે છે. તેથી લાકડામાં ખાંચા પાડતી વખતે ફરસીના હાથા પર મૅલેટ વડે ફટકા મારવામાં આવે છે તથા પેટર્નને દબાવીને ઢીલું પાડવા માટે ફટકા મારવા મેલેટનો ઉપયોગ થાય છે. મૅલેટનું માથુ હથોડીના માથા કરતાં મોટું અને બંને છેડે સપાટ હોય છે.

(10) સ્ક્રૂ-ડ્રાઇવર (Screw Driver - પેચિયું) :

લાકડામાં સ્ક્રૂ બેસાડવા કે કાઢવા માટે સ્ક્રૂ-ડ્રાઇવર વપરાય છે. તે બ્લેડ અને હાથો એમ બે ભાગમાં બનેલું હોય છે. બ્લેડ સ્ટીલના સળિયાની બનેલ હોય છે. હાથો સામાન્ય રીતે લાકડાનો હોય છે.

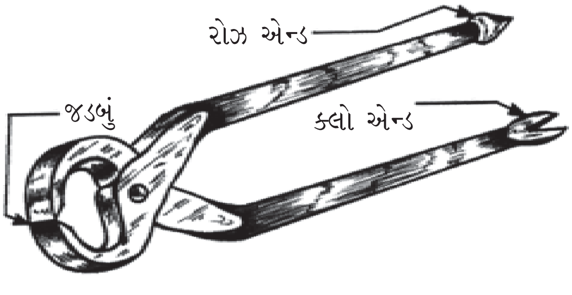
લાકડા કામમાં સામાન્ય રીતે લંડન પૅટર્ન અને કેબિનેટ પૅટર્ન એમ બે પ્રકારનાં સ્ક્રૂ-ડ્રાઇવરનો ઉપયોગ થાય છે.



2.21 સ્ક્રૂ-ડ્રાઇવર

(11) પિન્સર (Pincer - જંબૂર) :

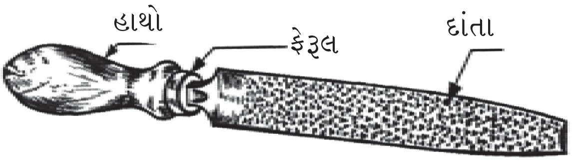
લાકડાકામ માટે વપરાતાં પિન્સરનાં જડબાં ચપટાં અને પહોળાં હોય છે. તેના હાથાની બંને બ્લેડ સમાંતર હોય છે. તેની એક બ્લેડના છેડે રોઝ આકાર અને બીજી બ્લેડના છેડે 'V' પાંખિયા આકારનો છેડો પાતળો હોય છે. તેના વડે લાકડામાં પૂરેપૂરી બેસાડેલી ખીલીને કાઢી શકાય છે. પિન્સરનો ઉપયોગ લાકડામાં અધૂરી કે પૂરી બેસાડેલી ખીલીને કાઢવા માટે થાય છે.



2.22 પિન્સર

(12) રાસ્પ ફાઈલ (Rasp file - મારફો) :

એ ફક્ત લાકડા કામમાં વપરાતી રફ કાનસ છે. તે સ્ટીલના ઢાળાની બનેલ હોય છે. તેનો ઉપયોગ લાકડાની વળાંકવાળી સપાટીનું ફિનિશિંગ કરવા માટે થાય છે.

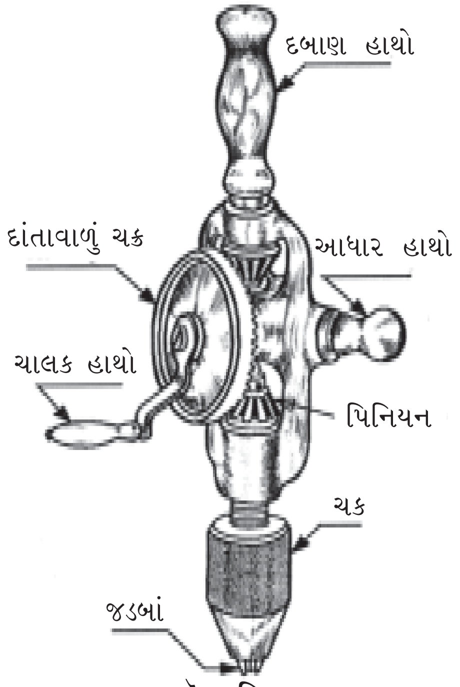


2.23 રાસ્પ ફાઈલ

(13) હૅન્ડ ડ્રિલ (Hand drill) :

હૅન્ડ ડ્રિલની રચના આકૃતિમાં દર્શાવ્યા મુજબ હોય છે તે સિવાય ડબલ ગિયરની હૅન્ડ ડ્રિલ અને ઈલેક્ટ્રિક હૅન્ડ ડ્રિલ પણ વપરાય છે.

તેનો ઉપયોગ જરૂરી માપનાં હોલ (કાણાં) પાડવા માટે થાય છે.



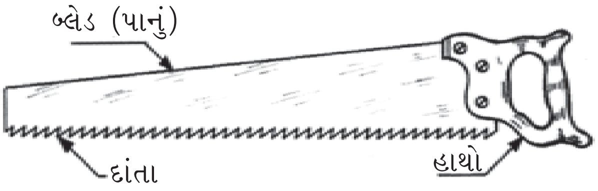
2.24 હૅન્ડ ડ્રિલ

(14) સૉ (Saw - કરવત) :

લાકડાકામમાં જરૂરિયાત મુજબ લાકડું કાપવા માટે સૉ નો ઉપયોગ થાય છે. લાકડું કે હલકી ધાતુનો હાથો અને સારી જાતની સ્ટીલની બ્લેડ તેના મુખ્ય ભાગો છે. લાકડા પર જે રીતે કાપ લેવાનો હોય તેને અનુરૂપ અલગ-અલગ પ્રકારની સૉનો ઉપયોગ થાય છે

(i) હેન્ડ સૉ (Hand Saw - હાથ કરવત) :
હેન્ડ સૉ નો ઉપયોગ લાકડું કાપવા માટે થાય છે.

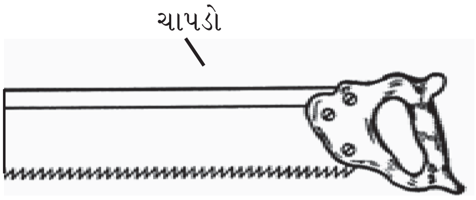
(ii) રીપ સૉ (Rip Saw - ચીર કરવત) :
લાકડા પર તેના રેસાની દિશામાં કાપ લેવા માટે રીપ સૉનો ઉપયોગ થાય છે. એટલે કે રેસાને સમાંતર લાકડાને કાપવા માટે તે વપરાય છે.



2.25 હૅન્ડસૉ

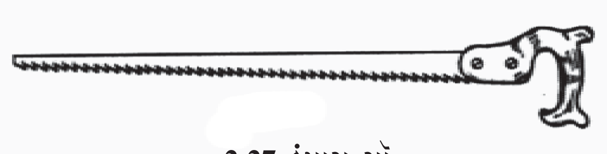
(iii) ટેનન સૉ (Tenon Saw - સાલ કરવત) :

આ કરવતની બ્લેડની ઉપરનાં ભાગે પતરાનો ચાપડો લગાવેલો હોય છે. તેનો ઉપયોગ લાકડાના સાંધા બનાવવા માટેના છીછરા કાપ લેવા માટે થાય છે.



2.26 ટેનન સૉ

(iv) કંમ્પાસ સૉ (Campas Saw - ચાપ કરવત) :

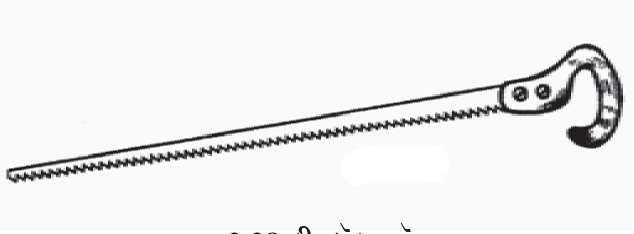


2.27 કંપાસ સૉ

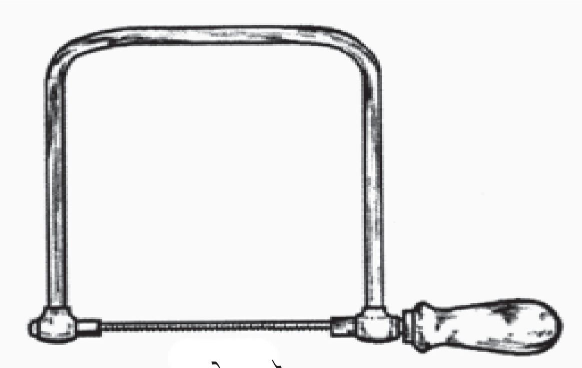
આ કરવતની બ્લેડ ઘણી પાતળી હોય છે અને દાંતા ઝીણા હોય છે. આ કરવત વડે લાકડાની સપાટી પર વક્રાકાર કાપ લઈ શકાય છે.

(v) કી હોલ સૉ (Key-Hole Saw - ખાંચ કરવત) :

આ કરવત વડે લાકડામાં પાડેલ હોલમાંથી શરૂ કરીને સીધા અથવા વક્રરેખાવાળા ગાળા કાપી શકાય છે.



2.28 કી હૉલ સૉ



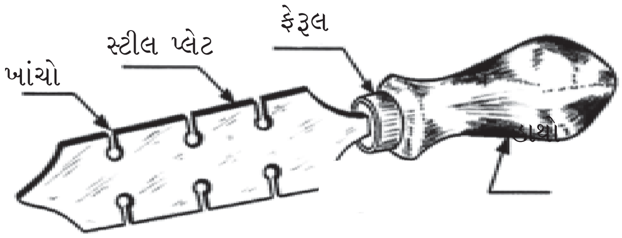
2.29 ફ્રેટ સૉ

(vi) ફ્રેટ સૉ (Fret Saw) :

ફ્રેટ સૉનો ઉપયોગ પાતળા પાટિયા કે પ્લાયવુડ પર નકશીકામ માટે કાપ લેવા માટે થાય છે. આ સૉને ધનુષ્ય આકારની કરવત પણ કહેવામાં આવે છે.

(15) સૉ સેટ (Saw Set) :

કરવતના દાંતા ઉલટસૂલટ વાળવા માટે સૉ સેટનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. આમ કરવાથી લાકડામાં કરવત વડે કાપ લેતી વખતે કરવત લાકડામાં ફસાતી નથી.



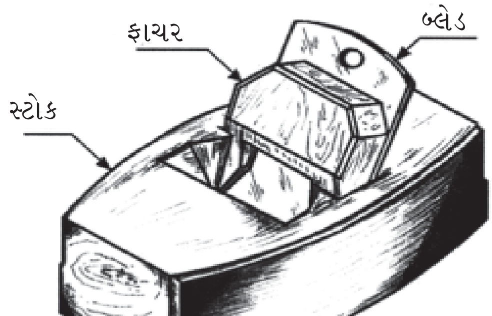
2.30 સૉ સેટ

(16) પ્લેન્સ (Planes - રંધાઓ) :

લાકડા પર પ્રથમથી કરેલા માર્કિંગ મુજબનાં માપ અનુસાર લાકડાનાં માપ બનાવવા માટે તથા લાકડાની સપાટીને સીધી-સપાટ અને સ્મૂધ બનાવવા માટે કામના પ્રકાર અનુસાર જુદા-જુદા રંધાઓ વપરાય છે.

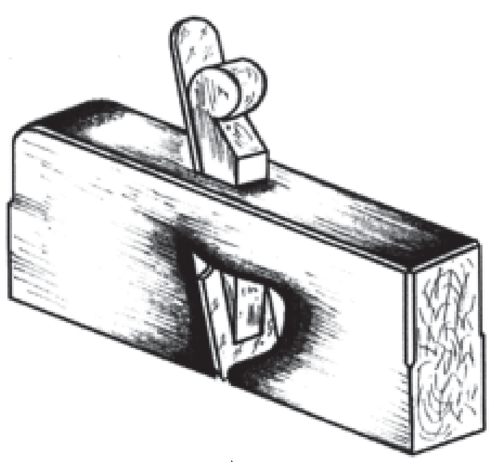
(i) સ્મૂધિંગ પ્લેન (Smoothing Plane) :

સ્મૂધિંગ પ્લેનનો ઉપયોગ પૅટર્ન બનાવતી વખતે ચોક્કસ માપમાં સપાટી તૈયાર કરવા માટે તથા સાંધા બનાવ્યા પછી તેની બાજુઓને માપ મુજબ કરવા તથા ફિનીશિંગ કરવા માટે થાય છે.

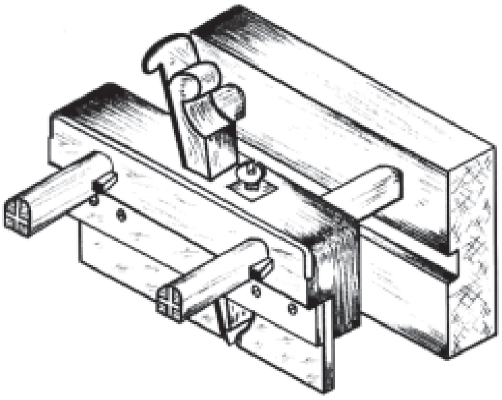


2.31 સ્મૂધિંગ પ્લેન

(ii) રૅબેટ પ્લેન (Rabbet Plane) : રૅબેટ પ્લેનનો ઉપયોગ લાકડાની લંબાઈમાં સામાન્ય સપાટી કરતાં થોડી નીચી સપાટી (નિયત માપ અનુસારની) બનાવવા માટે થાય છે. દા.ત, બારી બારણાની ખાંચ (ઘીસી) બનાવવા માટે થાય છે.



2.32 રૅબેટ પ્લેન



2.33 પ્લાઉ પ્લેન

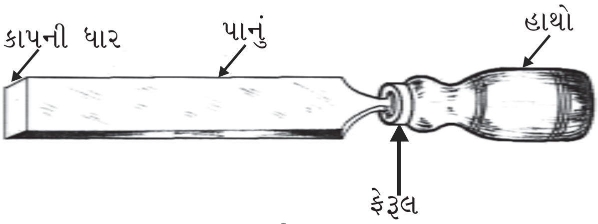
(iii) પ્લાઉ પ્લેન (Plough Plane) : પ્લાઉ પ્લેન એ થોડા સુધારા સાથેનો રૅબેટ પ્લેન છે. આ પ્લેનમાં જૉબની ધારથી રૅબેટનું અંતર જરૂર મુજબ સેટ કરી શકાય છે. સપાટીની વચ્ચેના ભાગમાં ઘીસી બનાવવા માટે થાય છે.

(17) ચિઝલ્સ (Chisels - ફરસીઓ) :

ચિઝલ્સ હાઈકાર્બન સ્ટીલમાંથી બનાવવામાં આવે છે. તેના એક છેડે લાકડાનો કે પ્લાસ્ટિકનો મજબૂત હાથો બેસાડેલો હોય છે. તેની બ્લેડના છેડે કાપની ધાર બનાવેલ હોય છે. તેનો ઉપયોગ લાકડાની સપાટી પર ખાંચા પાડવા, છીછરો કાપ લેવા, ગોળાઈ કે અન્ય આકાર આપવા માટે થાય છે. ફરસીઓના હાથા ચીરાઈ ન જાય તે માટે હાથાની આગળના ભાગે ફેરૂલ બેસાડવામાં આવે છે, જે પિત્તળ કે લોખંડની રીંગ સ્વરૂપમાં હોય છે.

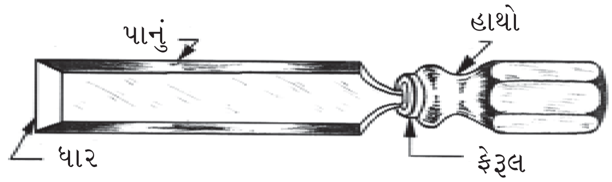
કામના પ્રકાર અનુસાર જુદા-જુદા પ્રકારની ચિઝલ્સનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે.

(i) ફર્મર ચિઝલ (Firmer Chisel) :
ફ મ ર્ ર
ચિઝલનો ઉપયોગ જૉઈન્ટ બનાવવા માટે યોગ્ય માપના ખાંચા પાડવા માટે મધ્યમ તાકાતના ચીરકાપ કે છેદકાપ લેવા માટે થાય છે.



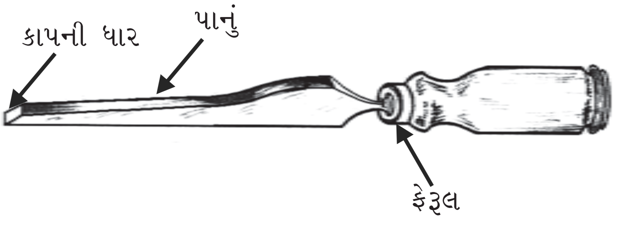
2.34 ફર્મર સિઝલ

(ii) પેરિંગ ચિઝલ (Paring Chisel) : આ ચિઝલનો ઉપયોગ લાકડાની સપાટી પર અને સાંધા બનાવવા માટે પાડેલા ખાંચાના અંદરના કાપેલા સીધા ગાળા પર સફાઈ-ફિનીશિંગ કરવા તેમજ સપાટીને સીધી અને સ્મૂધ કરી ફિનીશિંગ કાર્ય કરવા માટે થાય છે.



2.35 પેરિંગ ચિઝલ

(iii) મોર્ટાઈઝ ચિઝલ (Mortise Chisel) : આ ચિઝલનો ઉપયોગ લાકડામાં ઊંડે સુધી ચોરસ ઊંડા ખાંચા બનાવવા માટે થાય છે. આ ચિઝલ ખાંચામાં ઊંડે
ઊ ત ર ી
શકે છે અને ફસાઈ ન જાય તે માટે તેનું



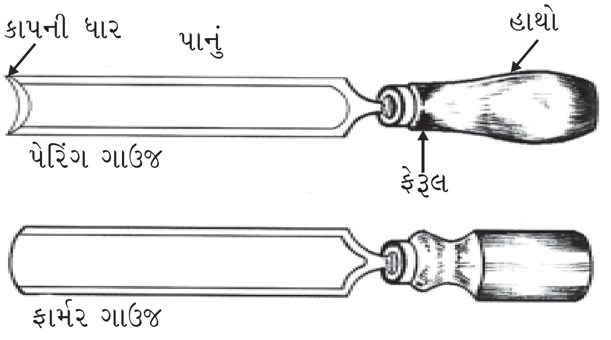
2.36 મોર્ટાઈઝ ચિઝલ

પાનું આગળના ભાગે સહેજ પહોળું રાખવામાં આવે છે.

(iv) ગાઉજ (Gauge) : આ ચિઝલનું પાનું વર્તુળના ચાપ આકારનું વાળેલું હોય છે. તેનો ઉપયોગ લાકડા પર ગોળાઈ ધરાવતા ખાંચા કાપવા માટે થાય છે

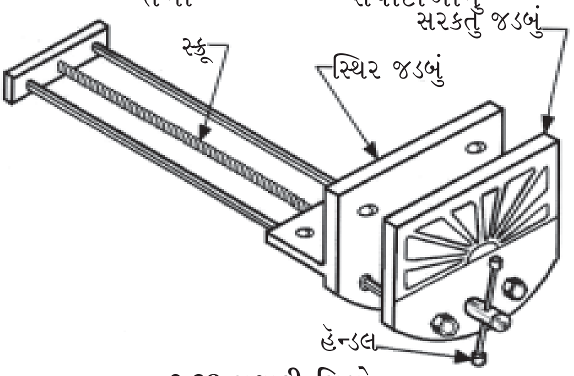
ત થ ા

અંદરની અને બહારની ચાપ આકાર



2.37 ગાઉજ

ગોળાઈ બનાવવા ગાઉજ ચિઝલ તથા તેની સપાટીઓનું ફિનીશિંગ કરવા પેરિંગ ગાઉજ ચિઝલ વપરાય છે.

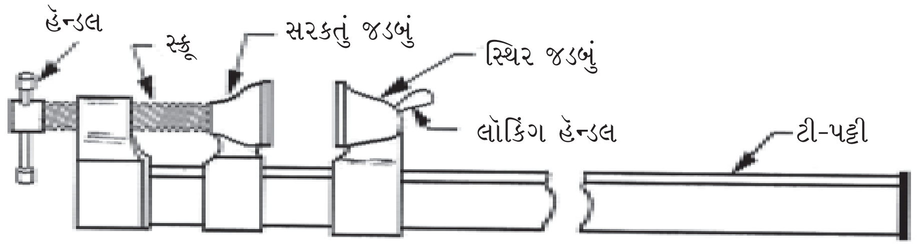


2.38 સુથારી સિગ્રો

(18) કારપેન્ટર વાઈસ (Carpenter Vice - સુથારી સિગ્રો) :

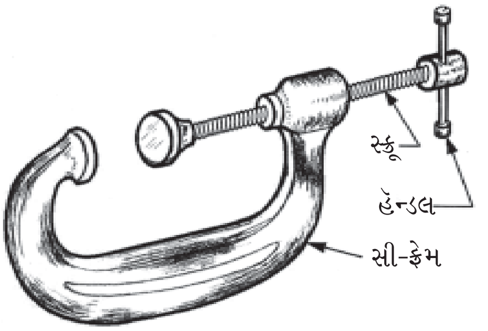
સુથારી સિગ્રોનો ઉપયોગ સુથારીકામની જુદી-જુદી ક્રિયાઓ કરવા માટે થાય છે. જરૂર પડે ત્યાં વર્કપીસને પકડાવવા માટે તથા બે વર્કપીસને એકબીજા સાથે ચોંટાડવાના હેતુથી દબાવી રાખવા માટે થાય છે.

(19) સેસ ક્લેમ્પ (Sash Clamp - ભીડો) :



2.39 ભીડો

આ સાધનનો ઉપયોગ લાકડાના મોટા નમૂના પકડવા માટે થાય છે. મોટા નમૂનાના સાંધા જોડીને દબાવી રાખી તેના પર ખીલી, સ્ક્રૂ વગેરે બેસાડવા માટે તેમજ મોટા ચોકઠાને તેના વડે પકડાવી પ્લેન વડે સપાટીઓનું ફિનીશિંગ કરવા માટે, લાકડાને લંબાઈમાં પકડી રાખવા માટે થાય છે.



2.40 સી-ક્લૅમ્પ

(20) સી-ક્લૅમ્પ (C-Clamp) :

સી-ક્લેમ્પનો ઉપયોગ લાકડાના નમૂનાના નાના માપના નક્કર ભાગને ઉપર અને નીચેની દિશામાં દબાણ આપવા માટે તેમજ પાટિયા અને સાંધાને જાડાઈમાં દબાવવા માટે તથા મોટા માપનાં પાટિયાં પ્લાયવુડ, સનમાઇકા વગેરે જુદી-જુદી જગ્યાએથી પકડવા માટે સી-ક્લૅમ્પ વપરાય છે. સી-ક્લૅમ્પની ફ્રેમ **'C'** આકારની હોય છે અને કાસ્ટ સ્ટીલની બનાવેલ હોય છે.

(21) ગિરમીટ :

લાકડાંમાં મોટા અને લાંબા બોલ્ટ ફિટ કરવા માટે ઊંડાં ગોળ કાણાં પાડવા માટે ગિરમીટનો ઉપયોગ થાય છે. તેની દાંડીનો ઉપરનો ભાગ વધુ જાડો અને ચોરસ બનાવેલો હોય છે. તેના છેડે લાકડાનો ગોળ હાથો પરોવી શકાય તેવું નાકું બનાવેલું હોય છે. દાંડાના બીજા છેડે સામસામે વાળવા માટે ખાંચા આપેલા હોય છે.

2.41 ગિરમીટ

(22) વુડવર્કિંગ મશીન (Wood Working Machines) :

સુથારી હેન્ડટૂલ્સ વડે સુથારીકામની જુદી-જુદી ક્રિયાઓ થાય છે; પરંતુ એક કરતાં વધુ નમૂનાઓ ઓછા ખર્ચે ઝડપથી બનાવવા માટે વુડવર્કિંગ મશીનરીનો ઉપયોગ થાય છે. ખાસ કરીને મોટાં લાકડાંઓનું કટિંગ અને પ્લેનિંગ માટે વુડવર્કિંગ મશીનનો ઉપયોગ થાય છે.

(i) વુડવર્કિંગ લેથ : લાકડાને ગોળાકારે મશીનિંગ કરવા માટે વપરાય છે.

(ii) સરક્યુલર સૉ : લાકડાના કટિંગ માટે વપરાય છે.

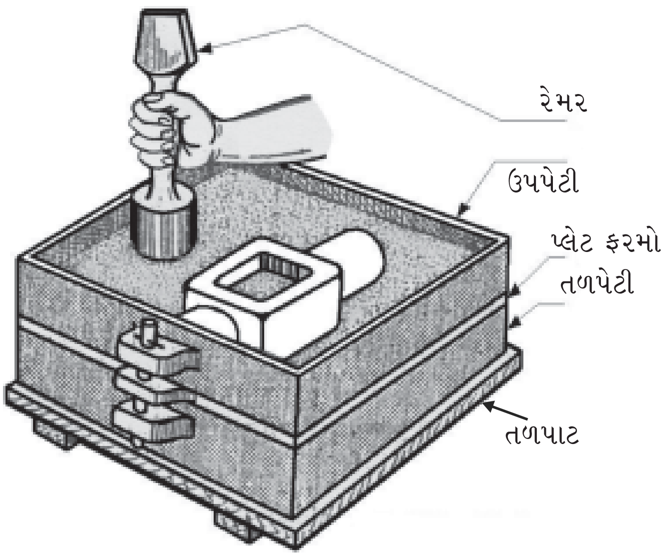
(iii) વુડ પ્લેનિંગ મશીન : લાકડાને સ્મૂધ તથા નિયત સાઇઝ-માપનું બનાવવા માટે વપરાય છે તથા લાકડામાં રૅબેટ, ગ્રુવ તથા મોલ્ડિંગ કાઢવા માટે વપરાય છે.

(iv) ફ્રેટ સૉ મશીન : લાકડાનાં પાતળાં પાટિયાં પ્લાયવુડ તથા તેના જેવી પાતળી શીટને વક્રાકાર કાપવા તેમજ ખાંચા કાપવા માટે વપરાય છે.

મોલ્ડિંગ પ્રોસેસ (Moulding Process) :

મેટલ કાસ્ટિંગ પ્રોસેસના ભાગરૂપે મોલ્ડિંગ પ્રોસેસ કરવામાં આવે છે. તેમાં જે નમૂનાનું કાસ્ટિંગ કરવાનું હોય તેનું પૅટર્ન બનાવવામાં આવે છે.

મોલ્ડિંગ પ્રોસેસમાં પૅટર્નની વિશિષ્ટતાઓ અને સાઇઝને ધ્યાને લઈ મોલ્ડબૉક્સ પસંદ કરવામાં આવે છે. તેમાં પ્રથમથી ખાસ પ્રકારે તૈયાર કરવામાં આવેલ ભીની રેતી (Green Sand) ભરવામાં આવે છે. ત્યાર બાદ પૅટર્ન મૂકી રેતીને ચારે બાજુથી સરખી રીતે ઠાંસી દેવામાં આવે છે. બૉક્સની ઉપરની સપાટીનું ફિનીશિંગ કરી તેના ઉપર પાર્ટિંગ સૅન્ડ છાંટી ચીકબૉક્ષ કે કોપબૉક્સ તેના ઉપર મૂકવામાં આવે છે. તેમાં નિયત જગ્યાએ રનર રાઇઝર બનાવવા સ્પ્રુપિન મૂકી ઉપરના બૉક્સમાં પણ મોલ્ડિંગ સૅન્ડ કુશળતાપૂર્વક ઠાંસીને ભરવામાં આવે છે. તેમાં વેન્ટહોલ પાડવામાં આવે છે. ત્યાર બાદ કોપબૉક્સ ઉપાડી લઈ પૅટર્ન કાઢી લેવામાં આવે છે. ત્યાર બાદ રનર અને પૅટર્ન વચ્ચે પ્રવાહી ધાતુના વહન માટે ગેટ કટરની મદદ વડે માટીને કાપીને માર્ગ તૈયાર કરવામાં આવે છે, જેને ગેટ કહે છે. ત્યાર-બાદ મોલ્ડ જરૂર મુજબ રીપૅર કરી પૅટર્ન કાઢતાં મોલ્ડમાં પડેલી માટી બહાર કાઢી ફરીથી કોપબૉક્સને ડ્રેગબૉક્ષની ઉપર વ્યવસ્થિત ગોઠવવામાં આવે છે. આમ, મોલ્ડબૉક્સમાં પૅટર્નનો આકાર-માપ ધરાવતી ખાલી જગ્યા (Cavity) બની જાય છે. તેને મોલ્ડ-બીબું કહે છે. આમ, આ મોલ્ડ તૈયાર કરવાની ક્રિયાને મોલ્ડિંગ પ્રોસેસ કહે છે.

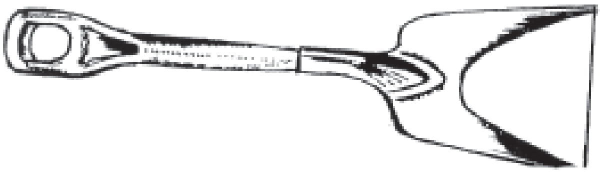


2.42 મોલ્ડિંગ પ્રોસેસ

મોલ્ડિંગની ક્રિયાઓનાં નામ તે માટે વપરાતા પદાર્થો અને કાર્યપદ્ધતિ અનુસાર આપવામાં આવે છે. જેમકે, ગ્રીન સૅન્ડ મોલ્ડિંગ, સ્કિન ડ્રાઇડ મોલ્ડિંગ, ડ્રાય સૅન્ડ મોલ્ડિંગ, લોમ મોલ્ડિંગ, બૅન્ચ મોલ્ડિંગ, ફ્લોર મોલ્ડિંગ વગેરે.

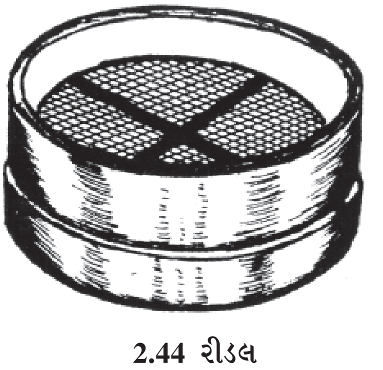
મોલ્ડિંગ કામનાં સાધનો અને તેનો ઉપયોગ

(1) શૉવેલ (Shovel - પાવડો) : પાવડાનો ઉપયોગ રેતીની હેરફેર કરવા, રેતીનું મિશ્રણ તૈયાર કરવા તથા મોલ્ડમાં રેતી નાખવા માટે થાય છે.



2.43 શૉવેલ

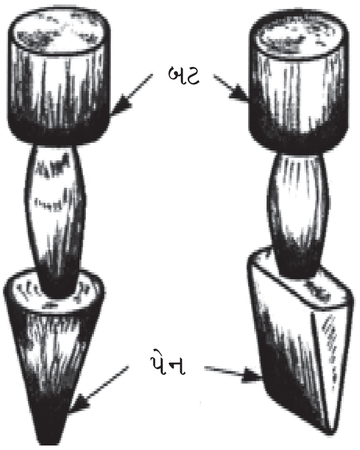
(2) રીડલ (Riddle - ચારણો) : ચારણાનો ઉપયોગ મોલ્ડિંગ રેતીમાંથી માટીનાં ઢેફાં, લોખંડના ટુકડા, લાકડાના ટુકડા, કાંકરા, જરૂરિયાત કરતાં મોટી સાઇઝની રેતી, કચરો વગેરે બિનજરૂરી તત્ત્વો ચાળીને કાઢી નાખવા માટે વપરાય છે.



2.44 રીડલ

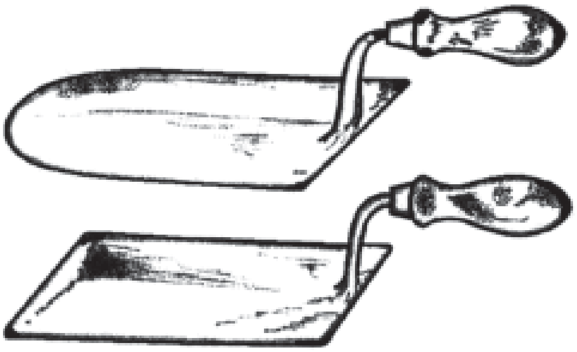
(3) રેમર (Rammer - થાપણી) :

મોલ્ડબૉક્સમાં પેટર્નની આસપાસ રેતીને બરાબર દબાવીને ભરવા માટે રેમર વપરાય છે. રેમર જુદા-જુદા આકારની લાકડાની કે લોખંડની બનાવેલ હોય છે.



2.45 થાપણી (રેમર)

(4) ટ્રોવેલ (Trovel - લેલું) :



2.46 ટ્રોવેલ

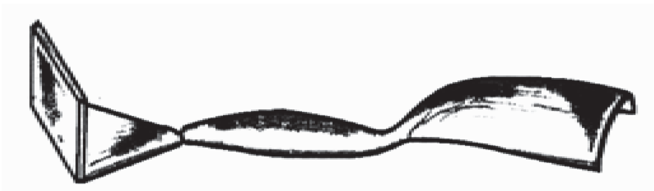
ટ્રોવેલનો ઉપયોગ થોડી માત્રામાં મોલ્ડમાં રેતી નાખવા-કાઢવા માટે તથા મોલ્ડની સપાટી સુધારવા તેમજ લીસી અને સુંવાળી કરવા માટે થાય છે.

(5) સ્લિક (Slik) :

સ્લિકનો ઉપયોગ મોલ્ડની અંદરનો બિનજરૂરી ખાડો કે મોલ્ડની અંદર ભાંગતૂટ થયેલ હોય, તો તેના સમારકામ માટે થાય છે.

2.47 સ્લિક

(6) લિફ્ટર (Lifter) :

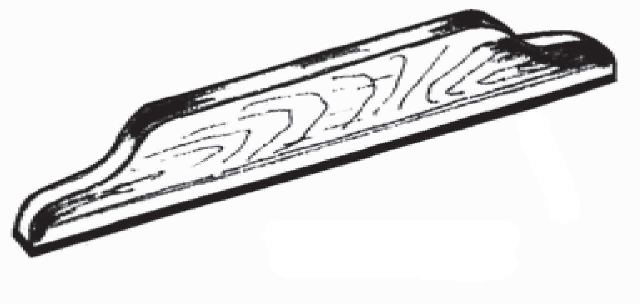


2.48 લિફ્ટર

લિફ્ટરનો ઉપયોગ પૅટર્નને મોલ્ડમાંથી બહાર કાઢતી વખતે મોલ્ડના તળિયામાં પડેલી થોડી સૅન્ડ બહાર કાઢવા તેમજ મોલ્ડના સાંકડા ઊંડા ભાગમાં પડેલ ખાડા કે બીજી ખામી દૂર કરી મોલ્ડના સમારકામ માટે થાય છે.

(7) સ્ટ્રાઈક ઑફ બાર (Strike of Bar) :

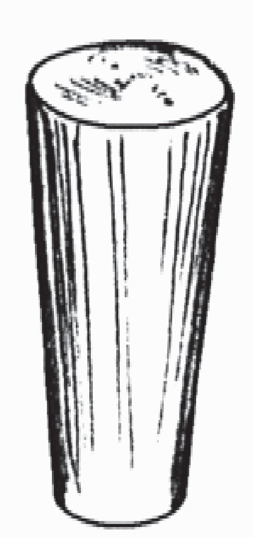
સ્ટ્રાઈક ઑફ બારનો ઉપયોગ મોલ્ડમાં સૅન્ડ ભર્યા પછી વધારાની સૅન્ડ કાઢી નાખવા તેમજ મોલ્ડની સપાટીને સમતલ બનાવવા માટે થાય છે.



2.49 સ્ટ્રાઈક ઑફ બાર

(8) સ્પ્રુ પિન (Sprue Pin) :

સ્પ્રુ પિન એ ધાતુ કે લાકડાની પિન છે. તેનો ઉપયોગ મોલ્ડમાં ધાતુનો રસ પહોંચાડવાનો માર્ગ (રનર) અને રાઈઝર માટેનો માર્ગ બનાવવા માટે થાય છે. રનર માટેનો માર્ગ બનાવવા માટે વપરાતી પિન રાઈઝર માટેનો માર્ગ બનાવવા માટે વપરાતી પિન કરતાં જાડી (વધારે વ્યાસ ધરાવતી) રાખવામાં આવે છે.



2.50 સ્પ્રુ પિન

2.51 વેન્ટ વાયર

(9) વેન્ટ વાયર (Vent Wire) :

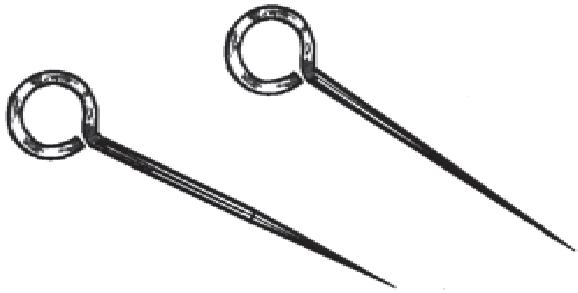
વેન્ટ વાયર એ સ્ટીલનો પાતળો સળિયો છે. તેના વડે મોલ્ડમાં હોલ બનાવવામાં આવે છે. તેથી ધાતુનો રસ મોલ્ડમાં રેડતી વખતે ઉત્પન્ન થતા ગૅસ અને વરાળ બહાર નીકળી શકે.

(10) સ્વેબ (Svab - પીંછી) :

સ્વેબની રચના એક રબ્બરના દડા આકારના ભાગ સાથે નાનું બ્રશ લગાવેલ હોય છે. દડાના ભાગમાં પાણી ભરવામાં આવે છે. તેનો ઉપયોગ પૅટર્ન બહાર કાઢતી વખતે મોલ્ડની ધાર તુટે નહિ તે માટે સ્વેબ વડે મોલ્ડની ધારોને ભીંજવવા માટે થાય છે.

2.52 સ્વેબ

(11) ડ્રૉ સ્પાઈક (Draw Spike) :

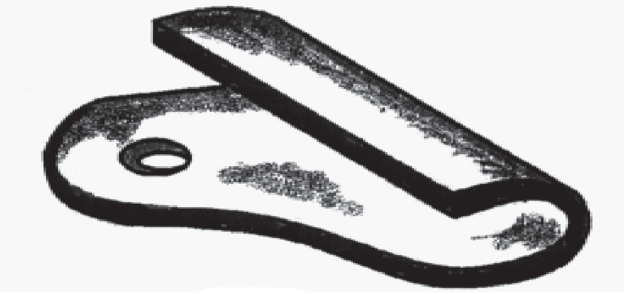


2.53 ડ્રૉ સ્પાઈક

ડ્રૉ સ્પાઈક એ લોખંડનો પાતળો, અણીદાર ચાંચ વાળો સળિયો છે. તેનો ઉપયોગ ધાતુની પૅટર્ન મોલ્ડમાંથી બહાર કાઢવા માટે થાય છે.

(12) ગેટ કટર (Gate Cutter) :

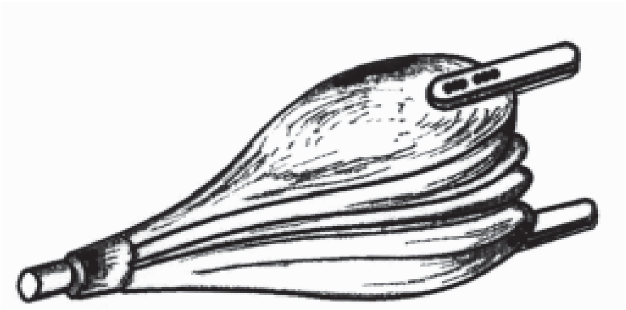
એ ધાતુની શીટના ટુકડાને જરૂરી આકાર આપીને બનાવેલ હોય છે. તેનો ઉપયોગ રનરના નીચેના છેડાને મોલ્ડની કૅવિટી સાથે જોડવા માટે યોગ્ય આકારમાં મોલ્ડની રેતીને કાપવા માટે થાય છે.



2.54 ગેટકટર

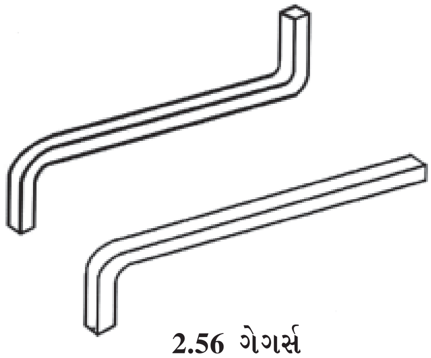
(13) બેલો (Bellow - ધમણ) :

ધમણનો ઉપયોગ મોલ્ડમાંથી પૅટર્નને બહાર કાઢ્યા પછી મોલ્ડમાં અંદર પડેલ સૅન્ડને હવા દ્વારા ફૂંકીને બહાર કાઢવા માટે થાય છે.



2.55 બેલો

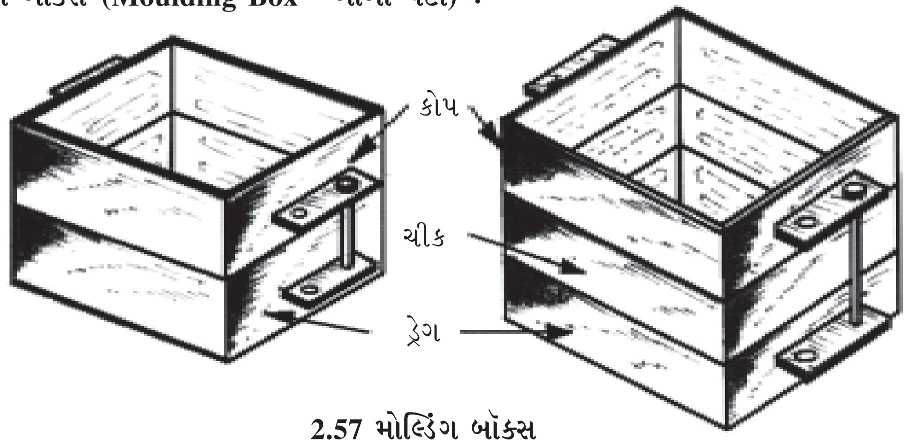
(14) ગેગર્સ (Gaggers) :



2.56 ગેગર્સ

ગેગર્સ એ એક છેડે અથવા બંને છેડે વાળેલા લોખંડના નાના સળિયા છે. તેનો ઉપયોગ મોલ્ડની સૅન્ડના લટકતા ભાગને ટેકો આપવા માટે થાય છે તથા મોલ્ડની સૅન્ડની મજબૂતાઈ વધારવા માટે થાય છે.

(15) મોલ્ડિંગ બૉક્સ (Moulding Box - બીબા પેટી) :



2.57 મોલ્ડિંગ બૉક્સ

મોલ્ડિંગબૉક્સ લાકડામાંથી કે ધાતુમાંથી બનાવવામાં આવે છે. તેની સાઈઝ તેના દ્વારા મેળવવાના થતા કાસ્ટિંગનાં માપ અનુસાર હોય છે. લાકડાનાં બૉક્સ ગ્રીન સૅન્ડ મોલ્ડ માટે તેમજ ઓછી સંખ્યાના મર્યાદિત વજન અને માપનાં કાસ્ટિંગ માટે વપરાય છે.

ધાતુનાં બૉક્સ ડ્રાય સૅન્ડ મોલ્ડ માટે તેમજ વધુ સંખ્યાનાં કાસ્ટિંગ માટે વપરાય છે.

મોલ્ડબૉક્સ બે કે વધુ ભાગમાં હોય છે. તેના ઉપરના ભાગને કોપ (Cope), નીચેના ભાગને ડ્રેગ (Drag) અને વચ્ચેના ભાગને ચીક (Cheek) કહે છે. કાસ્ટિંગની ચોકસાઈનો આધાર બૉક્ષના આ ભાગોની એક સીધી ગોઠવણી (Allignment - એલાઈન્મેન્ટ) પર રહે છે.

મોલ્ડિંગ સૅન્ડ (Moulding sand - મોલ્ડિંગ રેતી)

મોલ્ડ બનાવવા માટે વપરાતા માલસામાનમાં મોલ્ડિંગ સૅન્ડ એ મુખ્ય અને મહત્ત્વનો ઘટક છે. જુદા-જુદા પ્રકારની સૅન્ડ તેના ચોક્કસ કાર્ય માટે વપરાય છે. આ માટે જોઈતા ગુણધર્મો માટે મોલ્ડિંગ સૅન્ડમાં અલગ-અલગ પદાર્થો ઉમેરવામાં આવે છે. મોલ્ડિંગ સૅન્ડમાં રેતી (Silica - સિલિકા), માટી (Clay - ક્લે), જુદા-જુદા પદાર્થો જેવા કે આયર્ન ઑક્સાઈડ, ચૂનાનો પથ્થર, મૅગ્નેશિયા, સોડાઍશ અને પોટાશ ઉમેરવામાં આવે છે. તેમજ સૅન્ડમાં ભેજ પણ હોય છે. સિલિકા અગ્નિ પ્રતિરોધકતા અને રાસાયણિક સ્થિરતા આપે છે. માટી બંધક શક્તિ આપે છે, જ્યારે ભેજ બંધક ક્રિયામાં

મદદરૂપ થાય છે.

મોલ્ડિંગ સૅન્ડમાં 90થી 95 ટકા સિલિકા, 20થી 25 ટકા માટી, 2થી 8 ટકા પાણી તેમજ લગભગ 2 ટકા અન્ય પદાર્થો હોય છે.

મોલ્ડિંગ કામમાં સામાન્ય રીતે નીચે મુજબની સૅન્ડ વાપરવામાં આવે છે :

(1) નેચરલ સૅન્ડ (Natural Sand - કુદરતી રેતી) : તે લોખંડ અને અન્ય ધાતુનાં હળવાં કાસ્ટિંગ બનાવવા માટે વપરાય છે.

(2) આર્ટિફિશિયલ સૅન્ડ (Artificial Sand - કૃત્રિમ રેતી) : કૃત્રિમ રેતીનો ઉપયોગ ભારે કોરવાળા કાસ્ટિંગ, મશીન મોલ્ડિંગ તેમજ વધુ દબાણથી બનાવાતા મોલ્ડમાં થાય છે. આ સૅન્ડ સ્ટીલ કાસ્ટિંગ, લોહ અને અલોહ કાસ્ટિંગ માટે વપરાય છે.

(3) વેટ સૅન્ડ (Wet Sand - ભીની રેતી) : આ સૅન્ડનો ઉપયોગ નાના, મધ્યમ અને સાદા લોહ અને અલોહ ધાતુના કાસ્ટિંગ માટે થાય છે. આ સૅન્ડ મોલ્ડ તેમજ કોર બંને બનાવવા માટે વાપરી શકાય છે.

(4) ડ્રાય સૅન્ડ (Dry Sand - સૂકી રેતી) : તેનો ઉપયોગ મજબૂત મોલ્ડ બનાવવા માટે થાય છે કે જે સારી ફિનીશવાળી સપાટીવાળાં મોટાં કાસ્ટિંગ માટે થાય છે.

(5) લોમ સૅન્ડ (Loam Sand - ભગરી રેતી) : મોટાં કાસ્ટિંગ બનાવવા માટે ઈંટોનો મોલ્ડ બનાવી તેની સપાટી પર લોમ સૅન્ડનું પડ (Lining - લાઈનિંગ) કરી તેને સૂકવવામાં આવે છે.

(6) ફેસિંગ સૅન્ડ (Facing Sand) : મોલ્ડની સપાટી ખૂબ જ મજબૂત અને અગ્નિપ્રતિરોધક બનાવવા માટે આ રેતીનો ઉપયોગ થાય છે.

(7) પાર્ટિંગ સૅન્ડ (Parting Sand) : સામાન્ય રીતે મોલ્ડિંગ પેટીના બે ભાગ કોપ અને ડ્રેગને એકબીજા પર ગોઠવતાં પહેલાં બંને પેટીના મોલ્ડની સપાટી પર પાર્ટિંગ સૅન્ડ પાથરવામાં આવે છે. આથી બંને પેટી સંપર્કમાં આવતાં ચોંટી ન જાય અને સહેલાઈથી છૂટી પડી જાય તે માટે ઉપયોગ થાય છે.

(8) કોર સૅન્ડ (Core Sand) : કોર સૅન્ડ, કોર બનાવવા માટે વપરાય છે.

(9) ફ્લોર સૅન્ડ (Floor Sand), બૅકિંગ સૅન્ડ (Baking Sand) : આ સૅન્ડ ફેસિંગ સૅન્ડને ટેકો આપે છે.

(10) સિસ્ટમ સૅન્ડ (System Sand) : મશીન મોલ્ડમાં બનાવતા મોલ્ડ માટે આ સૅન્ડ વાપરવામાં આવે છે.

કોર અને તેના પ્રકાર

કાસ્ટિંગમાં ક્યારેક અમુક ભાગમાં હોલ્સ, લાંબા ખાંચા, ઊંડા ખાંચા કે બીજા આકારવાળાં પોલાણ બનાવવાની જરૂર હોય છે. આથી જ્યારે મોલ્ડમાં મોલ્ટન મેટલ (Molten metal - પિગાળેલી ધાતુ) રેડવામાં આવે ત્યારે આવી જગ્યાએ મોલ્ટન મેટલ પહોંચવી જોઈએ નહિ. આ માટે મોલ્ડમાં કોર (Core - સૅન્ડના બનાવેલા ગાભા) રાખવામાં આવે છે. કોર મોલ્ટનના માર્ગમાં અવરોધ કરે છે. આથી તે ભાગના કાસ્ટિંગમાં પોલાણ મેળવી શકાય છે.

કોરની વ્યાખ્યા : કાસ્ટિંગમાં પોલા આકાર બનાવવા પૅટર્ન પર જેની વ્યવસ્થા થઈ શકે તેમ ન હોય તે મેળવવા માટે મદદરૂપ થતા સૅન્ડના બનાવેલા આકારને કોર કહે છે.

કોર બનાવવા કોર બૉક્સ વપરાય છે. બનાવેલ કોરને ગરમી આપી પકવવામાં આવે છે. આથી તે મોલ્ડમાં ગરમ મૅટલને અવરોધ કરતી વખતે તૂટી જતો નથી. તે ખાસ પ્રકારની સૅન્ડ એટલે કે કોર સૅન્ડમાંથી બનાવવામાં આવે છે.

કોરના પ્રકાર

(1) ગ્રીન સૅન્ડ કોર (Green Sand Core - ભીની રેતીના ગાભા) :

આ પ્રકારના કોર બનાવવા મોલ્ડ સૅન્ડ જ વપરાય છે. આવા કોરને ગરમ કરવો પડતો નથી અને તે મૂળ પૅટર્નની મદદથી બનાવેલો હોય છે.

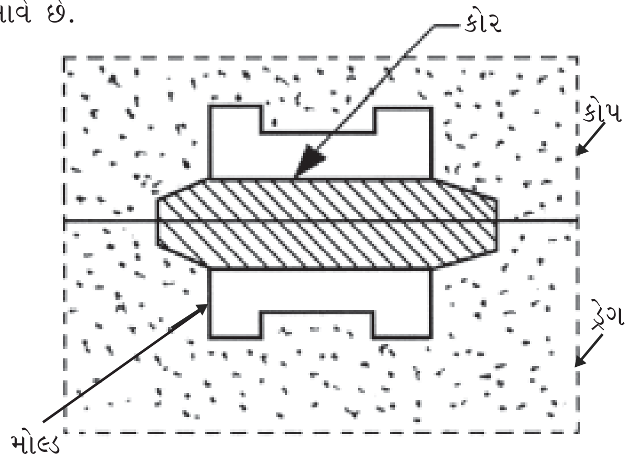
(2) ડ્રાય સૅન્ડ કોર (Dry Sand Core - સૂકી રેતીના ગાભા) :

આ કોર અલગ કોરબૉક્સ (Core Box)માં બનાવીને તેને ગરમી આપી પકવવામાં આવે છે. પછી તેને મોલ્ડમાં બેસાડવામાં આવે છે. તેને બેસાડવા માટે મોલ્ડમાં એક પ્રકારની બેઠક (Core Print - કોરપ્રિન્ટ) બનાવવામાં આવે છે.

મોલ્ડમાંથી પૅટર્ન કાઢ્યા પછી કોરને મોલ્ડમાં બેસાડવામાં આવે છે.

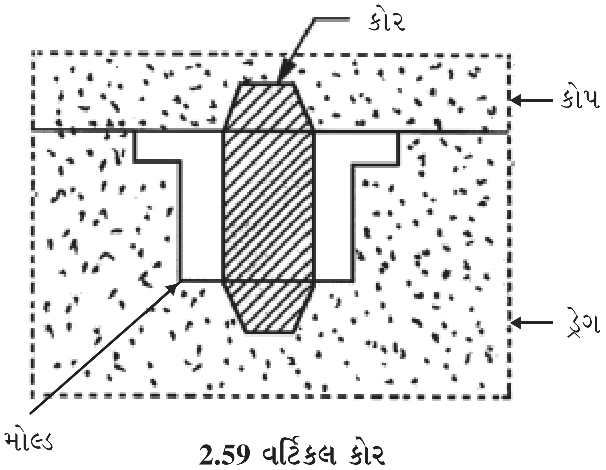
(3) હૉરિઝૉન્ટલ કોર (Horizontal Core - આડા ગાભા) :

આ કોર મોલ્ડમાં આડો રાખવામાં આવે છે. કાસ્ટિંગમાં જોઈતા આકારનાં કાણાં કે નળાકાર હોલ આકારનાં બનાવવામાં આવે છે. પૅટર્ન કાઢી લીધા પછી તેને મોલ્ડમાં બેસાડવામાં આવે છે. સરખા આડછેદના કોર મોટે ભાગે પાર્ટિંગ લાઇન પર રાખવામાં આવે છે.



2.58 હૉરિઝૉન્ટલ કોર

(4) વર્ટિકલ કોર (Vartical Core - ઊભા ગાભા) :

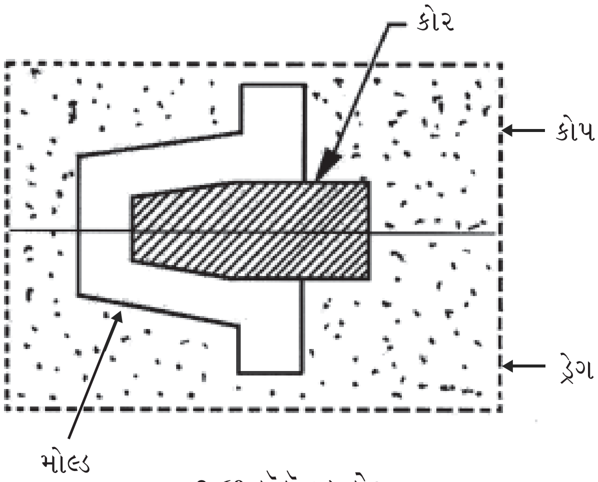


2.59 વર્ટિકલ કોર

આ કોર મોલ્ડમાં ઊભી દિશામાં રાખવામાં આવતો હોવાથી તેને વર્ટિકલ કોર કહે છે. તેનો થોડો ભાગ કોપ પેટીમાં અને મોટો ભાગ ડ્રેગ પેટીમાં રાખવામાં આવે છે.

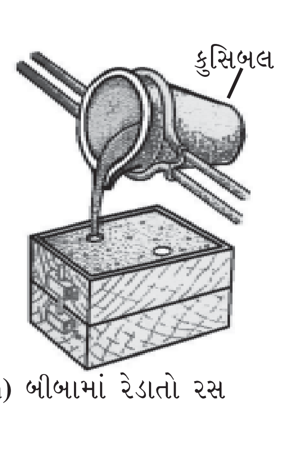
(5) બૅલન્સ્ડ કોર (Balanced Core - સંતુલિત ગાભા)

કાસ્ટિંગમાં જ્યારે એક જ તરફ પોલાણ જોઈતું હોય ત્યારે આવો કોર વપરાય છે. આ કોર એક છેડે ટેકવાય છે. આથી, તેની કોર પ્રિન્ટ (Core Print - ગાભા બેઠક) લાંબી રાખવામાં આવે છે. આ સિવાય ફાઉન્ડ્રી ઉદ્યોગમાં ડ્રોપ કોર, રેમઅપ કોર, કિસ કોરનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે.

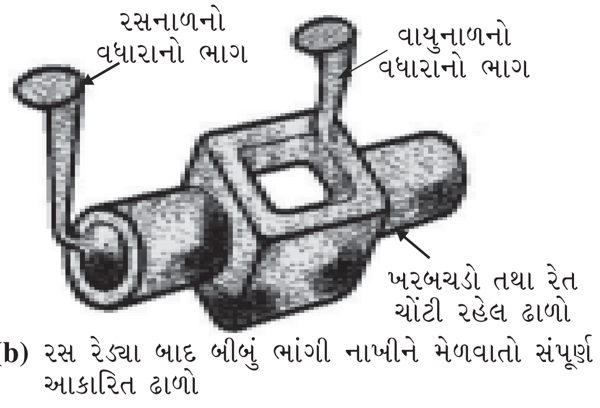


2.60 બૅલૅન્સ્ડ કોર

કાસ્ટિંગ પ્રોસેસ (Casting Process - ઢાળણ પ્રક્રિયા)



(a) બીબામાં રેડાતો રસ



(b) રસ રેડ્યા બાદ બીબું ભાંગી નાખીને મેળવાતો સંપૂર્ણ આકારિત ઢાળો

2.61 કાસ્ટિંગ પ્રોસેસ

મોલ્ડ તૈયાર થઈ ગયા પછી જે ધાતુમાંથી દાગીનો (Component - કમ્પોનન્ટ) બનાવવાનો હોય તે ધાતુને જરૂરી ઉષ્ણતામાનથી પિગાળવામાં આવે છે. આ પિગાળેલી ધાતુને મોલ્ડમાં રેડીને ઠંડી થવા દઈને જોઈતો દાગીનો મેળવવામાં આવે છે. આ પ્રક્રિયાને 'કાસ્ટિંગ' કહે છે. આ પ્રક્રિયામાં ધાતુને પિગાળવા માટે ભઠ્ઠી (Furnace - ફરનેસ)ની જરૂર પડે છે. ફરનેસની પસંદગી ધાતુના મેલ્ટિંગ પૉઇન્ટને ધ્યાનમાં રાખીને કરવામાં આવે છે.

ફરનેશના કેટલાક પ્રકાર નીચે પ્રમાણે છે :

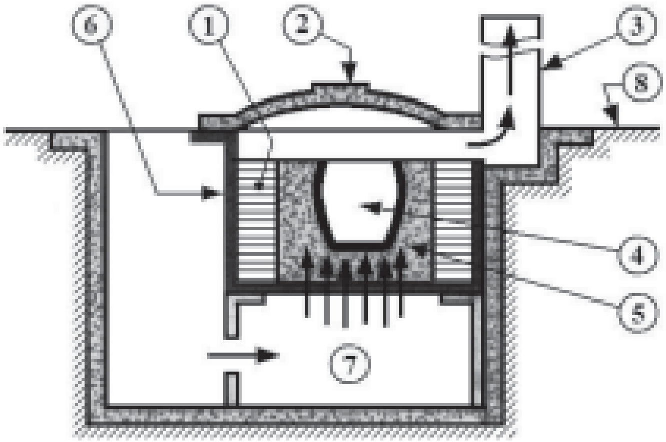
(1) ક્રૂસિબલ ફરનેસ (Crucible Furnace - મૂસભઠ્ઠી) : ક્રૂસિબલ ફરનેસમાં એક મૂસ (Crucible - ક્રૂસિબલ)માં ધાતુ ભરી તેને પિગાળવામાં આવે છે. આ ક્રૂસિબલ ખૂબ ઊંચું ઉષ્ણતામાન સહન કરી શકે છે. ક્રૂસિબલમાં રહેલી ધાતુ પિગાળવા માટે કોલસો, ઑઇલ, ગૅસ જેવાં બળતણ વપરાય છે. ક્રૂસિબલ ફરનેસ અલોહ્ય ધાતુ કે જેનું ગલનબિંદુ નીચું હોય છે, તે માટે વપરાય છે.

ક્રૂસિબલ ફરનેસ સામાન્ય રીતે બે પ્રકારની હોય છે :

(i) પિટ ફરનેસ (Pit Furnace - ખાડાભઠ્ઠી) (ii) ટિલ્ટિંગ ફરનેસ (Tilting Furnace -અવનમ્યભઠ્ઠી)

(i) પિટ ફરનેસ : આ ફરનેસમાં ક્રૂસિબલને ખાડામાં કોલસાના સ્તર પર જમીન-સપાટીથી નીચે રાખવામાં આવે છે. તેની આજુબાજુ પૂરતા પ્રમાણમાં કોલસો ભરવામાં આવે છે. ખાડાની અંદરની દીવાલો ફાયરબ્રિકથી ચણેલી હોય છે. કોલસાના યોગ્ય દહન માટે હવા કુદરતી રીતે અથવા ઇલેક્ટ્રિક મોટરથી ચાલતા પંખા (ફોર્સ્ડ ડ્રાફ્ટ) વડે ફેંકવામાં આવે છે. ક્રૂસિબલ પર ઢાંકણ રાખવામાં આવે છે.

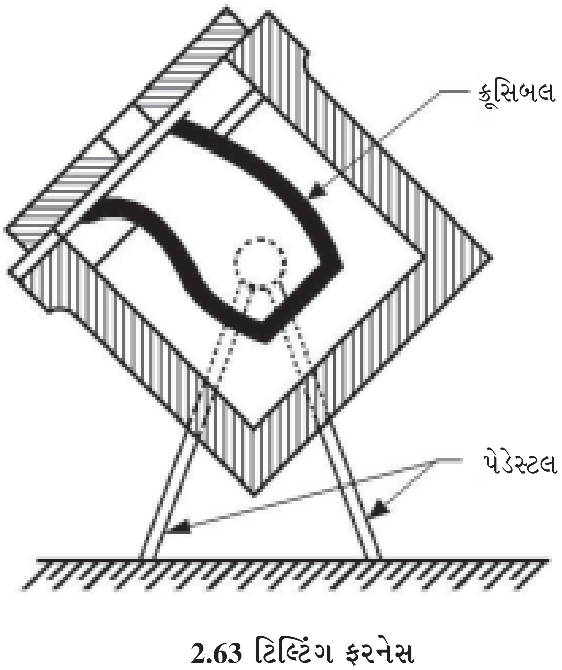
આ ફરનેસ અલોહ ધાતુ કે કાસ્ટઆયર્ન પીગાળવા માટે વપરાય છે. ધુમાડો બહાર કાઢવા માટે ચીમની રાખવામાં આવે છે.



(1) ફાયર બ્રિકનું સ્તર (2) ઢાંકણ
(3) ચીમની (4) ક્રૂસિબલ
(5) કોકબેડ (6) સ્ટીલસેલ
(7) કુદરતી અથવા ફોર્સ્ડ ડ્રાફ્ટ (8) જમીનનું સ્તર

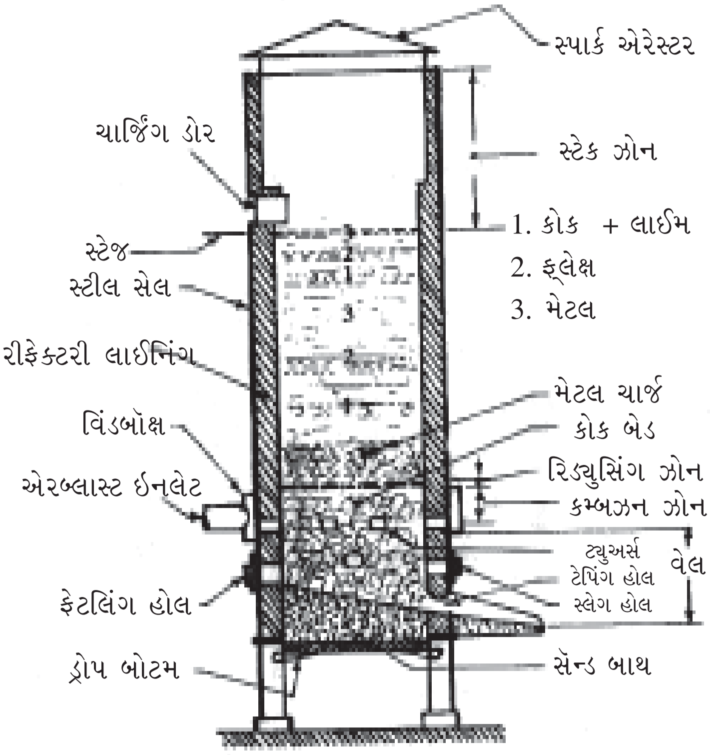
2.62 પિટ ફરનેસ

(ii) ટિલ્ટિંગ ફરનેસ : મોટા જથ્થામાં ધાતુ પિગાળવા માટે આ ફરનેસ વપરાય છે. ફરનેસ બે પેડેસ્ટલ પર નમાવી શકાય તે રીતે ટેકવેલ હોય છે, જેથી ક્રૂસિબલ બહાર કાઢ્યા સિવાય પિગાળેલી ધાતુ બહાર મેળવી શકાય છે. આ ફરનેસનો ઉપયોગ મૅંગેનિઝ, ઍલ્યુમિનિયમ અને તાંબાની મિશ્ર ધાતુ પિગાળવા માટે થાય છે. આ ફરનેસ જમીનની સપાટીથી ઉપર રહે છે. ફરનેસમાં બળતણ તરીકે કોલસો, ઑઇલ કે ગૅસ વપરાય છે.



2.63 ટિલ્ટિંગ ફરનેસ

(2) ક્યુપોલા ફરનેસ : ક્યુપોલા ફરનેસ 6થી 12 મિમી જાડી સ્ટીલની પ્લેટમાંથી ઊભા નળાકાર જેવી બનાવેલી હોય છે. તેનો અંદરનો વ્યાસ 75 સેમીથી 2.5 મીટર સુધીનો હોય છે. તેની અંદરની દીવાલ પર ફાયર બ્રિકની લાઈનિંગ કરેલ હોય છે. તેને બેઝપ્લેટ પર ઊભી ગોઠવીને સ્ટીલના પાયાઓ પર ટેકવેલ હોય છે. તેનું તળિયું (ડ્રૉપ બૉટમ) નીચેના ભાગે ખોલી કે બંધ કરી શકાય છે. નીચેનું ઢાંકણું બંધ કર્યા પછી ઈંટો અને રેતીથી નાળચા તરફ ઢાળ પડતી બેડ બનાવવામા આવે છે. આ બેડ પર લાકડાં અને બીજાં બળતણના પદાર્થ ગોઠવ્યા પછી તેના પર સખત પથ્થરિયો કોલસો ગોઠવવામાં આવે છે. આ ગોઠવણી શરૂઆતમાં ભઠ્ઠી સળગાવવા માટે હોય છે.



2.64 ક્યુપોલા ફરનેસ

ક્યુપોલામાં નાખવામાં આવતો પદાર્થ (Charge - ચાર્જ) - કોક, પિગ આયર્ન, સ્ક્રૅપ કાસ્ટ આયર્ન, સ્ટીલ અને લાઈમસ્ટોનના સ્તરોનો બનેલો હોય છે. ક્યુપોલાના મથાળેથી આ ચાર્જ નાખવામાં આવે છે અને આ ચાર્જ પીગળવાનું શરૂ થતાં નીચે તરફ આવે છે. ફરનેસના તળિયા પાસે ભારે દબાણવાળી હવા છોડવામાં આવે છે. તેનાથી કોલસાનું દહન થાય છે અને ચાર્જને પિગાળવા માટેનું જરૂરી ઉષ્ણતામાન ઉત્પન્ન થાય છે.

પિગળેલી ધાતુના રસની ઉપરની સપાટી ઉપર તરતી અશુદ્ધિઓ (સ્લેગ) સ્લેગ હોલ દ્વારા પહેલાં બહાર કાઢી લેવામાં આવે છે, પછી ટેપ હોલ દ્વારા પીગળેલી ધાતુ મેળવવામાં આવે છે.

આ સિવાય ફાઉન્ડ્રી ઉદ્યોગમાં મૅટલપૉટ, ઑઈલ ફાયર્ડ ફરનેસ, ઈલેક્ટ્રિક ફરનેસ અને ઈન્ડક્શન ફરનેશ પણ ઉપયોગમાં લેવાય છે.

કાસ્ટિંગની ખામીઓ (Casting defects : કાસ્ટિંગ ડિફેક્ટ્સ) :

કાસ્ટિંગ પ્રક્રિયા દરમિયાન ગુણવત્તા જાળવવા માટે પૂરતા પ્રમાણમાં કાળજી લેવામાં ન આવે ત્યારે કાસ્ટિંગમાં ઘણા પ્રકારની ખામીઓ ઉદ્ભવે છે. આવા ખામીવાળા કાસ્ટિંગનો ઉપયોગ કરી શકાતો નથી અને તેવાં કાસ્ટિંગ રદ (Reject - રિજેક્ટ) કરવાં પડે છે. આથી ઉત્પાદન ખર્ચ વધી જાય છે.

આ પૈકી કેટલીક ખામીઓ નીચે મુજબની છે :

(i) બ્લૉ હોલ્સ (Blow Holes - વાયુછિદ્રો) : કાસ્ટિંગ દરમિયાન બનતા વાયુઓ મોલ્ડની બહાર નીકળવાના બદલે કાસ્ટિંગમાં રહી જાય તો આ ખામી ઉદ્ભવે છે. કાસ્ટિંગની સપાટીની નીચે નાનાં ગોળાકાર કાણાંઓના જૂથને ‘બ્લૉ હોલ્સ’ કહે છે. આ ખામી દૂર કરવા રેતીમાં ભેજનું પ્રમાણ, રેતીના કણોની યોગ્ય સાઇઝ, યોગ્ય રૅપિંગ તેમજ જરૂરી પ્રમાણમાં વેન્ટ હોલ્સ બનાવવા માટે કાળજી રાખવી જરૂરી છે.

(ii) સ્વેલ (Swell) : મોલ્ડનું માપ મોલ્ટન મૅટલ રેડવાથી મોટું થાય ત્યારે આ ખામી ઉદ્‌ભવે છે. આમ થવાથી કાસ્ટિંગ આખું અથવા તેનો અમુક ભાગ મોટો બની જાય છે. આ માટે રેતીનું એકસરખું અને યોગ્ય રૅપિંગ કરવું જરૂરી છે.

(iii) સ્રિંન્કેજ (Shrinkage - સંકોચન) : મોલ્ડમાં પિગાળેલ ધાતુનો રસ ઠંડો પડતાં કાસ્ટિંગની સપાટી દબાય છે. તેને સંકોચનની ખામી કહે છે. આ માટે મોલ્ડની યોગ્ય રચના (Design - ડિઝાઇન), યોગ્ય રીતે ધાતુને ભરવી અને યોગ્ય ઉષ્ણતામાન હોવાં જરૂરી છે.

(iv) ક્રૅક (Crack - તિરાડ) : મોલ્ડમાં ધાતુ રેડ્યા પછી ધાતુ ઠંડી પડતાં સંકોચન એકસરખું ન હોય તો તિરાડ ઉત્પન્ન થાય છે. આ માટે મોલ્ડિંગની યોગ્ય ડિઝાઇન, ધાતુ એકસરખી ઠંડી થવી, યોગ્ય પૉરિંગની રીત, રેતીમાં ભેજનું પ્રમાણ ઓછું રાખવું જરૂરી છે.

(v) લિફ્ટ્સ અને શિફ્ટ્સ (Lifts & Shifts) : આ પ્રકારની ખામી કાસ્ટિંગના અમુક ભાગ ખસી જવાથી ઉદ્‌ભવે છે. આમ, ઘણી વખત કાસ્ટિંગ મોટું બની જાય છે. આના ઉપાય તરીકે કોપ પેટી પર વજન મૂકવું તેમજ કોપ અને ડ્રૅગપેટીનું વચ્ચેથી બરાબર ક્લૅમ્પિંગ કરવું જરૂરી છે.

આપણે નીચેની બાબતો શીખી ગયાં

(1) પૅટર્ન મેકરનું કાર્ય કુશળતાભર્યું હોય છે, કારણકે તેણે મોલ્ડિંગ-કાર્યની મુશ્કેલી, પૅટર્ન બહાર કાઢવાની સગવડ, રસ રેડવાનો માર્ગ વગેરે વ્યવસ્થાનો ખ્યાલ રાખવો પડે છે. પૅટર્ન ઘણા પ્રકારનાં હોય છે.

(2) કાસ્ટિંગ પ્રોસેસની વિશિષ્ટ લાક્ષણિકતાઓ જેવી કે અટપટા આકારના જૉબ બનાવી, વધુ જથ્થામાં દાગીના બનાવી શકાય છે.

(3) પૂરતી કાળજીના અભાવે કાસ્ટિંગ પર કેટલીક ખામીઓ ઉદ્‌ભવી શકે છે.

(4) ધાતુ પિગાળવા માટે જુદા-જુદા પ્રકારની ફરનેસ વપરાય છે; જેમકે પિટ ફરનેસ, ટિલ્ટિંગ ફરનેસ, મૅટલપૉટ ફરનેસ, ઑઇલ ફાયર્ડ ફરનેસ, ઇન્ડક્શન ફરનેસ તેમજ ક્યુપોલા ફરનેસ.

સ્વાધ્યાય

1. યોગ્ય વિકલ્પ પસંદ કરી ખાલી જગ્યા પૂરો :

(1) .... સ્ક્રૂ-ડ્રાઇવરની બ્લેડ આખી લંબાઈમાં ચપટી છે.

(a) લંડન પૅટર્ન (b) કેબિનેટ પૅટર્ન (c) લોંગનોઝ (d) અમેરિકન પૅટર્ન

(2) .... પ્રકારના પૅટર્નમાં આકારકૃતિ (Tamplet - ટેમ્પ્લેટ) ધરીની આજુબાજુ ફરે તેવી ગોઠવણ રાખવામાં આવે છે.

(a) પેરિંગ (b) મોર્ટાઇઝ (c) ફર્મર (d) એકપણ નહિ

(3) ક્યુપોલા ફરનેસમાં ગરમી સહન કરી શકે તે માટે અંદરની દીવાલ પર ....નું લાઇનિંગ (lining - સ્તર) કરેલું હોય છે.

(a) પથ્થર (b) ચૂના (c) ફાયરબ્રીક (d) સિમેન્ટ

(4) .... ચિઝલ વડે લાકડામાં ઊંડાં ચોરસ કાણાં પાડી શકાય છે.

(a) પૅરિંગ (b) મોર્ટાઇઝ (c) ફર્મર (d) ગાઉજ

(5) સૅન્ડમાં મોલ્ડ બનાવવા માટે .... વપરાય છે.

(a) પિગ આયર્ન (b) કાસ્ટિંગ (c) પૅટર્ન (d) વેક્સ

(6) ક્યુપોલા ફરનેસમાં ગરમી સહન કરી શકે તે માટે અંદરની દીવાલ પર ....નું લાઇનિંગ કરેલું હોય છે.

(a) પથ્થર (b) ચૂનો (c) ફાયર બ્રિક (d) સિમેન્ટ

(7) મોલ્ડના તળિયામાં પડેલી થોડી સૅન્ડ બહાર કાઢવા .... વપરાય છે.

(a) લિફ્ટર (b) સ્લિક (c) લેલું (d) સ્વેબ

(8) છીછરા કાપ લેવા માટે .... કરવત વપરાય છે.

(a) હૅન્ડ (b) ટેનન (c) ફ્રેટ (d) કંપાસ

(9) .... પૅટર્નમાં એક પણ સાંધો હોતો નથી.

(a) નક્કર (b) સ્વિપ (c) પિંજર (d) શેલ

(10) કાસ્ટિંગ પર મશીનિંગ કરવા માટે પૅટર્ન પર .... છૂટ આપવામાં આવે છે.

(a) યંત્રકામની (b) વિકૃતિ (c) રૅપિંગ (d) ડ્રાફ્ટ

(11) લાકડાની સપાટી પર વર્તુળ દોરવા માટે .... વપરાય છે.

(a) વિભાજક (b) આઉટસાઈડ કૅલિપર (c) ઈનસાઈડ કૅલિપર (d) સ્લાઈડિંગ બીવેલ

(12) લાકડાની સપાટી પર બે સમાંતર રેખાઓ દોરવા .... વપરાય છે.

(a) મોર્ટાઈઝ ગેજ (b) માર્કિંગ ગેજ (c) વિભાજક (d) માપપટ્ટી

વિદ્યાર્થી-પ્રવૃત્તિ

- કાસ્ટિંગ પ્રોસેસના મહત્ત્વ અને ફાઉન્ડ્રીના કાર્ય પર ટૂંક નોંધ નોંધપોથીમાં લખશે.
- જુદા-જુદા પ્રકારની પાંચ કરવતોનાં નામ લખી તેનો ઉપયોગ નોંધપોથીમાં લખશે.
- જુદા-જુદા પ્રકારના ત્રણ રંધાઓનાં નામ લખી તેનો ઉપયોગ નોંધપોથીમાં લખશે.
- મોલ્ડિંગ કામનાં પાંચ સાધનોનાં નામ લખી તેની સામે તેનો ઉપયોગ નોંધપોથીમાં લખશે.

શિક્ષક-પ્રવૃત્તિ

- જુદા-જુદા પ્રકારની કરવતો તેમજ રંધાઓ બતાવી તેનો ઉપયોગ જણાવશે.
- ધાતુ પીગાળવાની જુદા-જુદા પ્રકારની ફરનેસ ચાર્ટ વડે સમજાવશે.
- શક્ય હોય તો ફાઉન્ડ્રીની મુલાકાત ગોઠવશે.
- કાસ્ટિંગ વડે બનાવવામાં આવતા જુદા-જુદા ભાગોનું નિદર્શન કરશે.
- કાસ્ટિંગ વડે બનાવવામાં આવતા તેમજ અન્ય ઉત્પાદન-પ્રક્રિયાઓ વડે બનાવવામાં આવતા ભાગો/નમૂનાનો તફાવત જણાવશે.
- નમૂનાની આકૃતિ આપી તેને બનાવવા માટેની ઉત્પાદન-પ્રક્રિયાના મુદ્દાઓ વિદ્યાર્થીઓને લખવા જણાવશે.

•

પારિભાષિક શબ્દો

Pattern	પેટર્ન	ફરમો
Furnace	ફર્નેશ	ભઠ્ઠી
Allowance	એલાઉઅન્સ	છૂટ
Shrinkage	શ્રિંન્કેજ	સંકોચન
Right angle	રાઈટ એંગલ	કાટખૂણો
Hammer	હૅમર	હથોડી
Saw	સૉ	કરવત
Mould	મોલ્ડ	બીબુ
Shovel	શોવેલ	પાવડો
Riddle	રીડલ	ચારણો
Rammer	રેમર	થાપણી
Trovel	ટ્રોવેલ	લેલુ
Bellow	બેલો	ધમણ
Box	બૉક્સ	પેટી
Sand	સૅન્ડ	રેતી
Natural	નેચરલ	કુદરતી
Artificial	આર્ટિફિશિયલ	કૃત્રિમ
Wet	વૅટ	ભીનું
Dry	ડ્રાય	સૂકૂ
Horizontal	હોરિઝોન્ટલ	આડું
Vertical	વર્ટિકલ	ઊભું
Defect	ડીફેક્ટ	ખામી
Crack	ક્રેક	તિરાડ

૦

3 ફિટિંગ પ્રોસેસ

પ્રાસ્તાવિક

કોઈ પણ યંત્રો, સાધનો, ઓજારો કે જીવન ઉપયોગી વસ્તુઓ સૌપ્રથમ જુદા-જુદા આકારના અને ખાસ પ્રકારના ગુણો અને લાક્ષણિકતા ધરાવતાં મટીરિયલમાંથી બનાવવામાં આવે છે. તેઓ એકબીજાંનાં સહાયક તરીકે કાર્ય કરતાં હોય છે. આ રીતે તૈયાર ભાગને મશીનપાર્ટ કહેવામાં આવે છે.

આ મશીનપાર્ટને તેની જરૂરિયાત અનુસાર તૈયાર કરવા માટે ઉપયોગમાં લેવાનાર યંત્ર કે સાધન માટે જરૂરી કાચામાલ ઉપર અગાઉ શીખી ગયાં તે મુજબની ઉત્પાદનની જુદી-જુદી ક્રિયાઓ યોગ્ય માપ અને આકારનાં ચોકસાઈપૂર્વક તૈયાર કરવામાં આવેલ જુદા-જુદા ભાગોને યાંત્રિક રીતે જોડીને આખો દાગીનો (યંત્ર, સાધન કે ઓજાર વિગેરે) બનાવવામાં આવે છે.

આમ, વર્કશોપના જુદા-જુદા વિભાગોમાં તૈયાર કરવામાં આવેલા ભાગોમાંથી કાર્ય કરતું કે કાર્ય કરવા માટે ઉપયોગી આખું સાધન કે યંત્ર, ઓજાર બનાવવા માટે તે ભાગોને યાંત્રિક રીતે જોડવાની ક્રિયાને ફિટિંગ અથવા ઍસેમ્બલિંગ કહે છે.

જે ભાગોને યાંત્રિક રીતે જોડવાના હોય તેમને મેટિંગ-પાર્ટ્સ કહે છે. દા.ત., હોલ અને શાફ્ટ, ટેગ અને ગ્રુવ, સ્લાઇડ અને ગાઇડ, સ્ક્રૂ અને નટ, વર્મ અને ગિયર વગેરે.

વર્કશોપના જે વિભાગમાં જુદા-જુદા ભાગોને એકબીજા સાથે યાંત્રિક રીતે જોડવામાં આવે છે તે વિભાગને ફિટિંગ શોપ કહે છે અને મશીનભાગોને જોડવાનું કાર્ય કરતા કામદારને ફિટર કહે છે.

ફિટિંગ કાર્યની અલગ-અલગ લાક્ષણિકતા અને ફેકલ્ટી અનુસાર જુદાં-જુદાં કાર્યો માટે જુદાં-જુદાં ખાસ કૌશલ્ય ધરાવતાં ફિટર હોય છે. જેમકે મેઇન્ટેનન્સ ફિટર, ઈરેક્શન ફિટર, પ્લમ્બર, ઍસેમ્બલર, ઇલેક્ટ્રિક ફિટર વિગેરે.

ફિટિંગ માટે વપરાતાં હૅન્ડટૂલ્સ

ફિટિંગ કામના ઉપયોગ અનુસાર વપરાતાં હૅન્ડટૂલ્સનું નીચે મુજબ વર્ગીકરણ કરવામાં આવે છે :

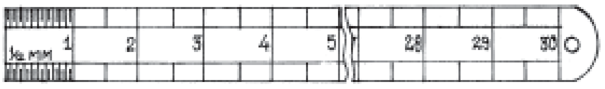
(1) મેઝરિંગ ટૂલ્સ (Measuring Tools - માપવા માટેનાં ઓજારો)
(2) માર્કિંગ ટૂલ્સ (Marking Tools - નિશાની કરવાનાં ઓજારો)
(3) હોલ્ડિંગ ટૂલ્સ (Holding Tools - પકડવાનાં ઓજારો)
(4) કટિંગ ટૂલ્સ (Cutting Tools - કાપવાનાં ઓજારો)
(5) જોઈનિંગ ટૂલ્સ (Joining Tools - જોડવાનાં ઓજારો)

ફિટિંગ હૅન્ડ ટૂલ્સના ઉપયોગ

(1) સ્ટીલરૂલ (Steel Rule) : સ્ટીલરૂલ સારી ગુણવત્તા ધરાવતાં સ્ટીલમાંથી બનેલ હોય છે. તે 15 cm અને 30 cmનાં માપની બજારમાં મળે છે. તેની એક ધાર ઉપર મેટ્રિક પધ્ધતિ અનુસાર મિલિમીટર સેન્ટિમીટરમાં સ્કેલ અને બીજી ધાર ઉપર બ્રિટિશ પદ્ધતિ અનુસાર દોરા, ઇંચ અને ફૂટમાં માપ દર્શાવેલ હોય છે.

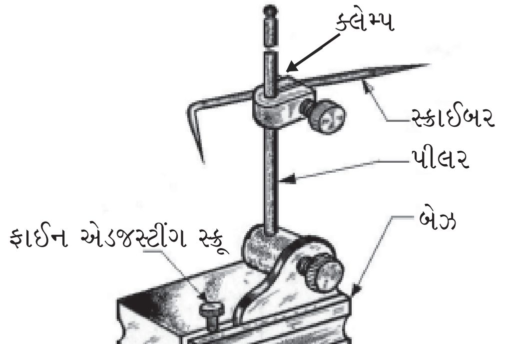
સ્ટીલરૂલનો ઉપયોગ સીધેસીધો અથવા સહાયક સાધન વડે નમૂના ઉપર માપ અંકન કરવા તથા નિયત માપ મુજબ નમૂનો બનેલ છે કે નહિ તે ચકાસવા માટે થાય છે.

તેના વડે ઓછામાં ઓછું $\frac{1}{2}$=(0.5) મિલિમીટરનું માપ ચોકસાઈપૂર્વક લઈ શકાય છે.

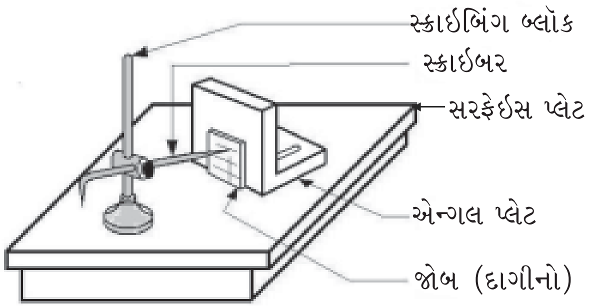


3.1 સ્ટીલ રૂલ

(2) સ્ક્રાઈબિંગ બ્લૉક (Scribing Block) :



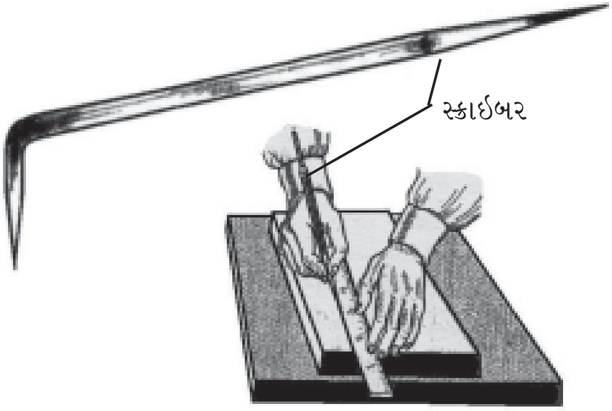
3.2 સ્ક્રાઈબિંગ બ્લૉક



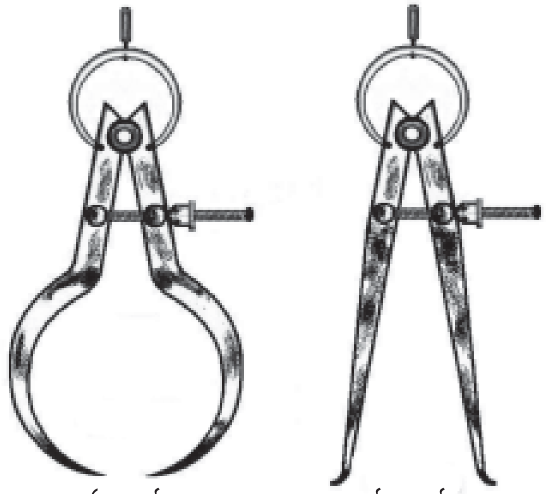
3.3 સ્ક્રાઈબિંગ બ્લૉકનો ઉપયોગ

સ્ક્રાઈબિંગ બ્લૉકનો ઉપયોગ નમૂનાની સપાટીઓ ઉપર ડ્રૉઈંગ મુજબનાં માપ અંકિત કરવા માટે સ્ટીલરૂલ સાથે સહાયક સાધન તરીકે થાય છે. તેની મદદ વડે નિયત માપની રેખાઓનું માર્કિંગ કરી શકાય છે.

(3) સ્ક્રાઈબર (Scriber) : સ્ક્રાઈબર એ કાર્બન સ્ટીલનો 10 mm વ્યાસવાળો 15 થી 20 mm લંબાઈ ધરાવતો સળિયો હોય છે. તેના બંને છેડે ઢાળ આપીને અણી બનાવવામાં આવેલ હોય છે તેનો એક છેડો 1 સેન્ટિમીટરના અંતરે કાટખૂણે વાળેલ હોય છે. તેના વચ્ચેના ભાગમાં નર્લિંગ કરેલ હોય છે. તેનો ઉપયોગ ધાતુની સપાટી પર નિયત જગ્યાએ રેખાઓનું અંકન કરવા માટે થાય છે તથા બીજા અન્ય આકારની પટ્ટીની કિનારીનો ગાઈડ તરીકે આધાર લઈ તે મુજબ અંકન કરી શકાય છે. સ્ક્રાઈબરને સીધેસીધું તેમજ સ્ક્રાઈબિંગ બ્લૉક ઉપર ફીટ કરીને જરૂરી માપોનાં અંકનકાર્ય માટે ઉપયોગ કરવામાં આવે છે.



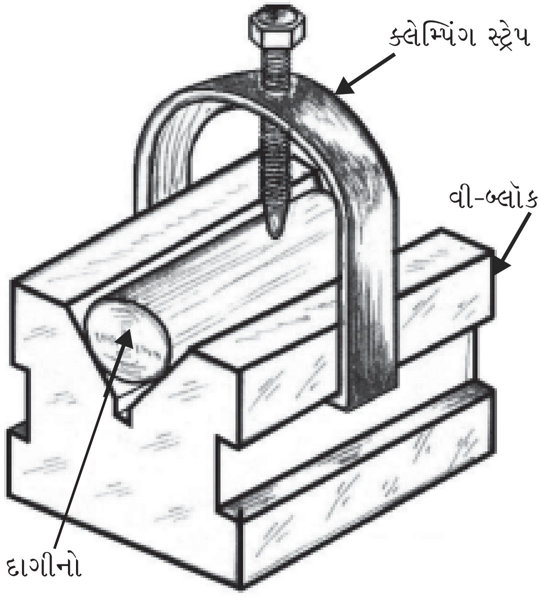
3.4 સ્ક્રાઈબરનો ઉપયોગ



3.5 સ્પ્રિંગ કૅલિપર્સ

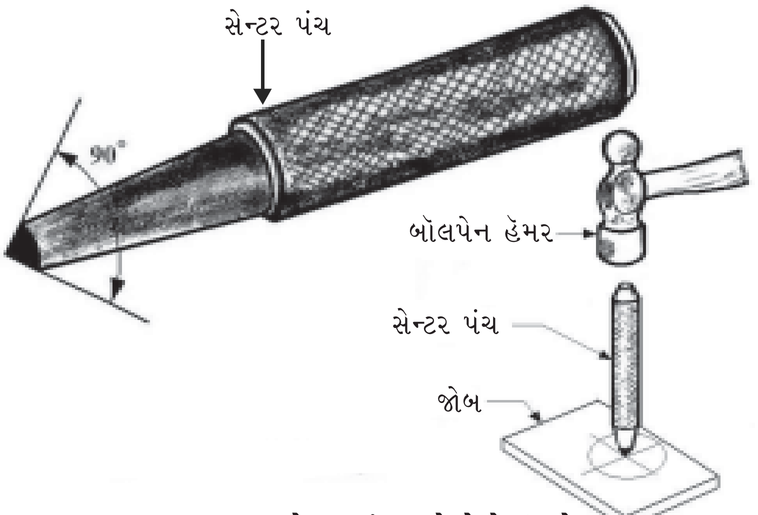
(4) સ્પ્રિંગ કૅલિપર્સ (Spring Callipers) : કેલિપર બે પ્રકારનાં હોય છે : (1) બહારનું માપવા માટે આઉટસાઈડ કેલિપર વપરાય છે. (2) હોલો (પોલાણ) ભાગનું અંદરનું માપ લેવા માટે ઈનસાઈડ કેલિપર વપરાય છે. કૅલિપર વડે સ્ટીલરૂલ કે માસ્ટરપીસનું માપ ચોકસાઈપૂર્વક નમૂના ઉપર માપી શકાય છે. નમૂનો નિયત કરેલ માપનો બનેલ છે કે નહિ તે જાણી શકાય છે.

(5) વી-બ્લૉક (V Block) : વી-બ્લૉક એ ખૂબ જ ચોકસાઈવાળા માપ તથા એક બીજી સપાટીઓ સાથે બરાબર કાટખૂણો બનાવતું એક વિશિષ્ટ સાધન છે. તેનો ઉપયોગ માર્કિંગ બ્લૉક અને સરફેસ પ્લેટના સહાયક સાધન તરીકે નળાકાર દાગીના ઉપર માર્કિંગ કરવા માટે થાય છે. ખાસ નળાકાર દાગીનાની છેડાની ગોળાકાર સપાટીનાં કેન્દ્ર મેળવવા માટે દાગીનાને આધાર આપવા માટે થાય છે. તેમજ તેની સાથે ક્લૅમ્પિંગ સ્ટ્રેપ વાપરીને નળાકાર દાગીનો ફરી ન જાય તે રીતે સજ્જડ ફીટ કરી શકાય છે, જેથી નળાકાર દાગીનાની નળાકાર સપાટી પર ડ્રિલ વડે હોલ પાડવા પકડાવી શકાય છે.



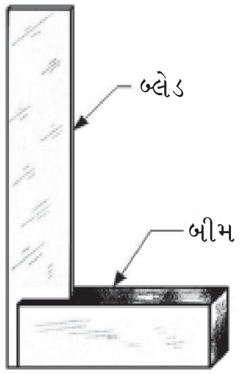
3.6 વી-બ્લૉક

(6) સેન્ટર પંચ (Center Punch) : સેન્ટર પંચનો ઉપયોગ હોલ પાડવા માટેના કેન્દ્ર માટે નિશાની કરવા માટે થાય છે. તેથી નિશાન કરેલ જગ્યાએથી ડ્રિલ પૉઈન્ટની શરૂઆત કરી શકાય છે. સેન્ટર પંચનું હેડ 90° એ ઘસીને બનાવેલ હોય છે. તેની બૉડી પર નર્લિંગ કરેલું હોય છે. સેન્ટર પંચ હાઈકાર્બન સ્ટીલનાં બનાવવામાં આવે છે.



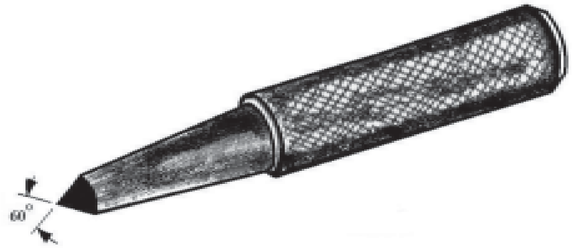
3.7 સેન્ટર પંચ અને તેનો ઉપયોગ

(7) ટ્રાય સ્ક્વેર (Try Square - કાટખૂણો) : કાટખૂણાનો ઉપયોગ નમૂનાની સપાટીઓ એકબીજા સાથે કાટખૂણે છે કે કેમ તે ચકાસવા માટે થાય છે. તે લંબચોરસ આડછેદવાળા બીમ અને પાતળી બ્લેડને 90°ના ખૂણે જોડીને બનાવેલ હોય છે. બીમ સાથે બ્લેડ સજ્જડ બેસાડેલ હોય છે. તેના ઉપર માપનું અંકન કરેલું હોય છે.



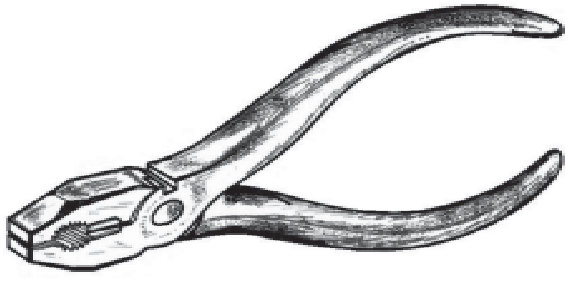
3.8 કાટખૂણો

(8) ડૉટપંચ (Dot Punch) : ડૉટપંચનો ઉપયોગ લેઆઉટ લાઈન પર નિશાની કરવા માટે થાય છે, જેથી માર્કિંગ કરેલ રેખાઓ ભૂંસાઈ જાય તો પણ મશીનિંગ કે ફિટિંગ કાર્ય દરમિયાન તે જોઈ શકાય. ડૉટપંચ હાઈકાર્બન સ્ટીલમાંથી બનાવવામાં આવે છે.



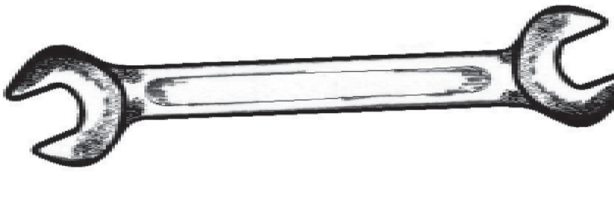
3.9 ડૉટ પંચ

(9) પ્લાયર (Plier - પક્કડ) : ફિટિંગ કાર્યની ઉપયોગિતા અનુસાર જુદાં-જુદાં પક્કડ વપરાય છે, તે મુજબ જડબાનો આકાર હોય છે. તેમનો ઉપયોગ નમૂનાઓને પકડવા, આમળવા, વાળવા, ખેંચવા તથા વાયર કાપવા માટે થાય છે.



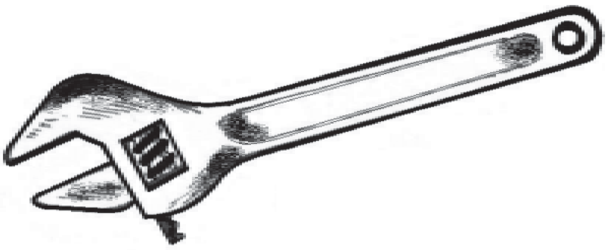
3.10 પ્લાયર

(10) ફિક્સ સ્પૅનર સેટ (Fix Spanner Set) : ફિક્સ સ્પૅનરનો ઉપયોગ નટ-બૉલ્ટ ખોલવા તથા ફીટ કરવા માટે થાય છે. તે ફોર્જ્ડ સ્ટીલના બનેલ હોય છે. તે જુદા-જુદા સ્ટાન્ડર્ડ બૉલ્ટના માથા તથા નટ પર ફીટ થાય તે રીતનાં જુદાં-જુદાં માપમાં મળે છે, તેની સાઇઝનાં માપનો નંબર તેની સપાટી પર છાપેલ હોય છે.

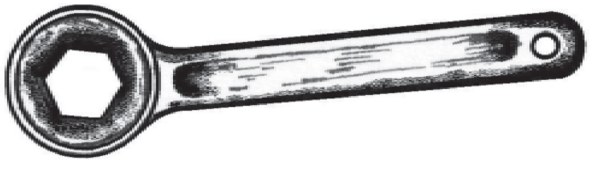


3.11 ડબલ એન્ડેડ

(11) ઍડ્જેસ્ટેબલ સ્પૅનર (Adjustable Spanner) : તેને સ્ક્રૂ સ્પૅનર પણ કહે છે. આ સ્પૅનરનાં જડબાં નટ-બૉલ્ટની સાઇઝ પ્રમાણે ઍડજસ્ટ કરી શકાય છે. તેનો ઉપયોગ પણ નટ-બૉલ્ટ ખોલવા તથા ફીટ કરવા માટે થાય છે.



3.12 ઍડ્જેસ્ટેબલ સ્પૅનર (સ્ક્રૂ સ્પૅનર)



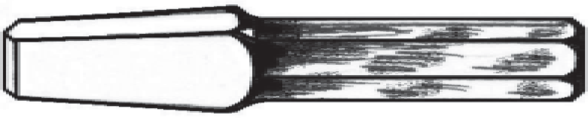
3.13 રિંગ સ્પૅનર

(12) રિંગ સ્પૅનર સેટ (Ring Spanner Set) : રિંગ સ્પૅનર સેટનો પણ ફિક્સ સ્પૅનરની જેમજ ઉપયોગ થાય છે; પરંતુ તેની રચના એવી રીતે કરેલ હોય છે કે જેથી બૉલ્ટ કે નટનું માથું તેમાંથી છટકતું નથી તેથી તેના વડે નટ-બૉલ્ટ ખોલવાનું વધુ સરળ પડે છે. નટ તથા બૉલ્ટના માથાનો આકાર બગડતો બચાવી શકાય છે.

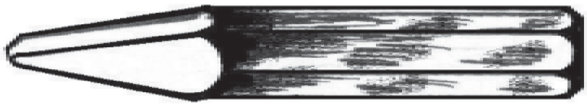
(13) ચિઝલ્સ (Chiscls - છીણીઓ) : ફીટિંગ કામમાં ઠંડી ધાતુ પર છીણીઓ વપરાય છે, તેથી તેને કોલ્ડ ચિઝલ્સ પણ કહે છે. સામાન્ય કામ માટે 12 મીમીથી 25 મીમી વ્યાસની ચિઝલનો ઉપયોગ થાય છે. તેના આડછેદનો આકાર સામાન્ય રીતે અષ્ટકોણ હોય છે અને લંબાઈ 15થી 20 સેન્ટિમીટર હોય છે. તેની કાપતી ધારના ઉપયોગ અનુસાર જુદી-જુદી હોય છે. તેના પરથી તેનાં નામ આપેલ હોય છે. ચિઝલની કાપની ધારને ટેમ્પરિંગ વડે સખત બનાવેલ હોય છે. ચિઝલ્સ ફૉર્જિંગ પ્રોસેસથી બનાવવામાં આવે છે.

સામાન્ય વપરાશમાં આવતી ચિઝલ્સ તથા તેનો ઉપયોગ

(a) ફ્લેટ ચિઝલ(Flat Chisel - સપાટ છીણી) : તેનો ઉપયોગ સીધી સપાટીના ચિપિંગ માટે અને સ્ટીલ તેમજ ધાતુના સળિયા કાપવા માટે થાય છે.



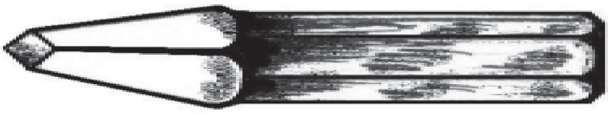
3.14 (a) ફ્લૅટ ચિઝલ



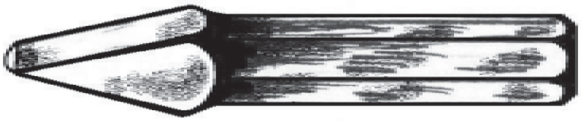
3.14 (b) ક્રૉસ-કટ ચિઝલ

(b) ક્રૉસ કટ ચિઝલ (Cross-cut Chisel) : તેની કાપની ધારનું માપ 3થી 12 મીમી હોય છે. તેનો ઉપયોગ ચાવી (Key - કી) માટેના ગ્રુવ બનાવનાર માટે થાય છે.

(c) ડાયમંડ પૉઇન્ટ ચિઝલ (Diamond Point Chisel) : તેનો ઉપયોગ ઑઇલ ગ્રુવ અને ખૂણાઓમાં ચોરસ ખાંચા બનાવવા માટે થાય છે.



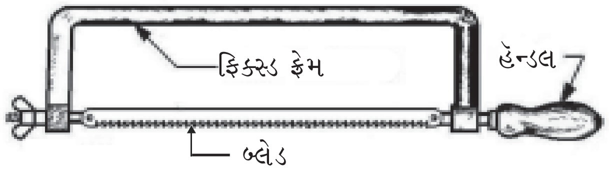
3.14 (c) ડાયમંડ પોઇન્ટ ચિઝલ



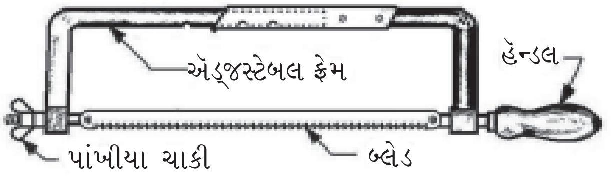
3.14 (d) રાઉન્ડનોઝ ચિઝલ

(d) રાઉન્ડનોઝ ચિઝલ (Roundnose Chisel) : આ ચિઝલની કાપની ધાર અર્ધગોળ હોય છે. તેનો ઉપયોગ ગોળ ખૂણા અને ખાંચાઓ બનાવવા માટે થાય છે.

(14) હૅક્સૉ (Hack Saw - તણી કરવત) : ધાતુકામ માટેની તણી કરવત હેન્ડ હૅક્સૉ તરીકે ઓળખાય છે. તેના મુખ્ય બે ભાગ હોય છે : ફ્રેમ અને બ્લેડ, ફ્રેમ લોખંડની અને બ્લેડ હાઈકાર્બન સ્ટીલની બનાવવામાં આવે છે અને હાર્ડનિંગ ક્રિયાથી હાર્ડ કરેલ હોય છે. તેનો ઉપયોગ લોખંડ કાપવા માટે થાય છે.

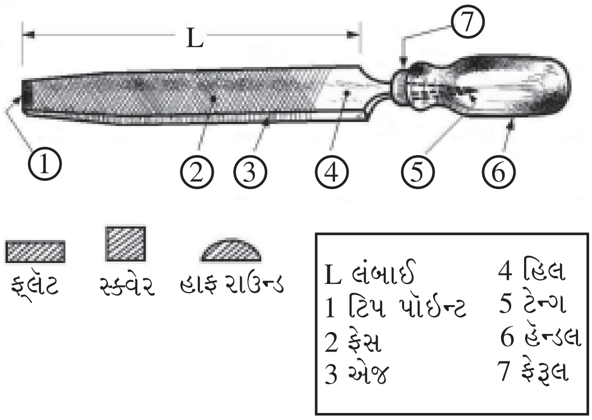


ફિક્સ્ડ હૅક્સૉ



ઍડ્જસ્ટેબલ હૅક્સૉ

3.15 હૅક્સૉ



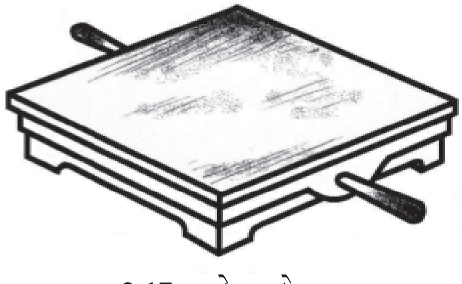
3.16 ફાઈલ

(15) ફાઈલ (File - કાનસ) : ફાઈલ ઉપયોગ અનુસાર રફ અને સ્મૂધ એમ બે પ્રકારની હોય છે તેમજ ફાઈલના આડછેદના આકાર અનુસાર ફલૅટ, સ્ક્વેર, રાઉન્ડ, હાફ રાઉન્ડ, ત્રિકોણ એમ જુદા-જુદા પ્રકારની હોય છે. તેનો ઉપયોગ નમૂના ઉપરથી વધારાનું મટિરિયલ દૂર કરી નમૂનાને ચોક્કસ માપનો, આકારનો અને સમતલ બનાવવા માટે થાય છે.

ફિટિંગ કામનાં સાધનો

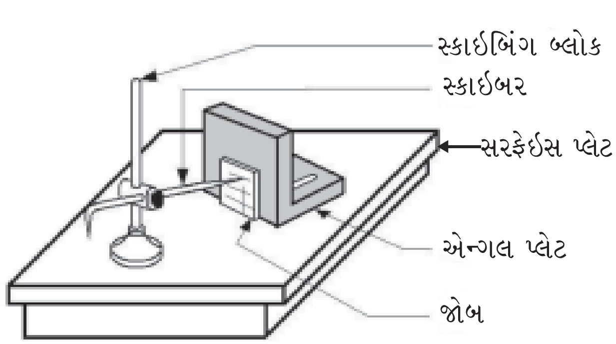
(1) સરફેસ પ્લૅટ (Surface Plate) : સરફેસ પ્લેટ મોટી-સીધી સપાટી, આધાર સપાટી તરીકે માપન અને નિશાન (માર્કિંગ - Marking) કરવા માટે વપરાય છે.

સરફેસ પ્લેટ જુદા-જુદા માપમાં મળે છે. તે કાસ્ટ આયર્નની હોય છે અને તેની સપાટી ઘસીને અને સ્ક્રેપિંગ કરીને પૂર્ણ ચોકસાઈપૂર્વક સપાટ-સીધી બનાવેલી હોય છે. મજબૂત ટેબલ પર સરફેસ પ્લેટને જરૂરી ઊંચાઈએ રાખવામાં આવે છે અને તેની ગોઠવણી સ્પિરીટ-લેવલથી ચકાસવામાં આવે છે. તેની ફિનિશિંગ કરેલ સપાટીનું કાળજીપૂર્વક રક્ષણ કરવામાં આવે છે.



3.17 સરફેસ પ્લેટ

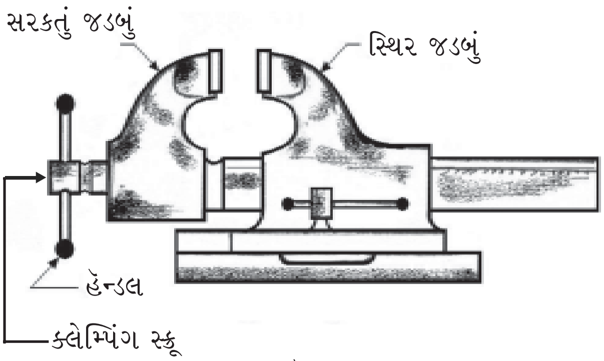
નમૂનાને સીધો ઊભો રાખી માર્કિંગ કરવા માટે સરફેસ પ્લેટ વપરાય છે. વપરાશ પછી તેની ઉપર ઑઈલ લગાડવું જોઈએ અને લાકડાના કવર (Cover - ઢાંકણ)થી ઢાંકી દેવી જોઈએ.



3.18 ઍન્ગલ પ્લેટ અને તેનો ઉપયોગ

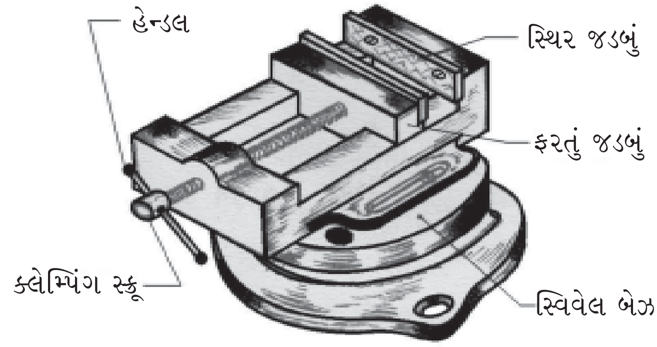
(2) ઍન્ગલ પ્લેટ (Angle Plate) : ઍન્ગલ પ્લેટ એકબીજાને કાટખૂણે હોય તેવી બે સીધી સપાટીની બનેલી હોય છે. સરફેસ પ્લેટ ઉપર તેને રાખીને તેના ટેકે નમૂનાને સીધો ઊભો રાખી માર્કિંગ કરવા માટે આ પ્લેટ વપરાય છે. વળી, લેથ મશીનની ડ્રાઈવિંગ પ્લેટ ઉપર કે મશીનની બેડ ઉપર નમૂનાને ફીટ રાખી ઑપરેશન (વિવિધ ક્રિયાઓ) કરવા માટે આ પ્લેટ બેસાડવામાં આવે છે. તે કાસ્ટ આયર્નની અને જુદાં-જુદાં માપની હોય છે.

(3) બૅન્ચ વાઈસ (Banch Vice - સિગ્રો) : દાગીનો/નમૂનો પકડી રાખવા માટે બૅન્ચ વાઈસ (ગ્રિપિંગ ટૂલ) વપરાય છે. તે કાસ્ટ આયર્ન અથવા સ્ટીલનો બનેલો હોય છે. આ વાઈસમાં એક સ્થિર જડબું અને બીજું સરકતું જડબું હોય છે. વાઈસ બોડીમાંના ચોરસ હોલમાં થઈને પસાર થતાં સરકતા ભાગ પર બીજું જડબું બેસાડેલું હોય છે. સ્ક્રૂ અને નટની વ્યવસ્થાથી સરકતા (Sliding - સ્લાઈડિંગ) જડબાને આગલ પાછળ ખસેડી શકાય છે.



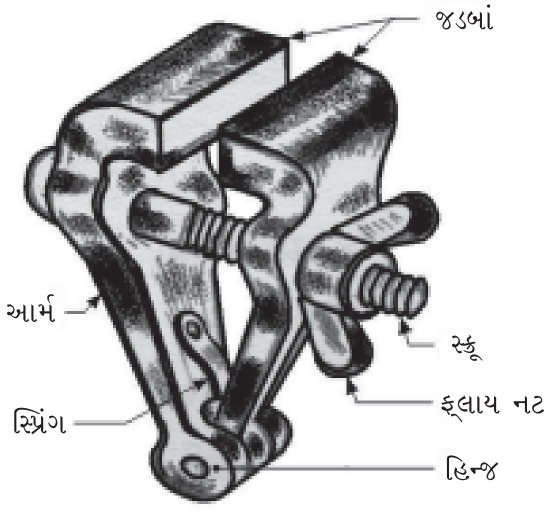
3.19 બૅન્ચ વાઈસ

(4) મશીન વાઈસ (Machine Vice - યંત્ર સિગ્રો) : આ વાઈસ મશીનટૂલ ઉપર વપરાય છે અને તે વધુ ચોકસાઈવાળો અને લગભગ બધાં જ કામો માટે વાપરી શકાય તેવો છે. તેની સ્વિવેલિંગ (Swivelling) વ્યવસ્થાથી ગમે તે દિશામાંના જૉબને પકડી શકાય તેવો તે હોય છે. જડબાની પહોળાઈ પરથી તેનું માપ નક્કી થાય છે.



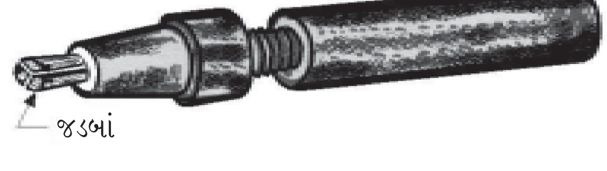
3.20 મશીન વાઈસ

(5) હૅન્ડ વાઈસ (Hand Vice - હાથ સિગ્રો) : નાના જૉબ ઉપર ઘસવાની કે કાપવાની ક્રિયા કરવા માટે હૅન્ડ વાઈસનો ઉપયોગ થાય છે. છેડા પર બે જડબાં હોય તેવા બે આર્મને સામ સામેના છેડે હિન્જ વડે જોડેલા હોય છે. જ્યારે સ્ક્રૂ ઉપરની ફ્લાયનટને ફેરવવામાં આવે ત્યારે હિન્જની આજુબાજુ આર્મ આગળ-પાછળ ફરી શકે છે. બે આર્મની વચ્ચે સ્પ્રિંગ હોય છે, આથી જ્યારે નટ ઢીલી કરવામાં આવે, ત્યારે જૉબને પકડવા માટે જડબાં ખૂલે છે.



3.21 હૅન્ડ વાઈસ

(6) પિન વાઈસ (Pin Vice) : નાનો ગોળ પાતળો સળિયો (Pin - પિન) હાથમાં પકડવા માટે આ વાઈસ વપરાય છે. તે કોલેટ ચકના સિદ્ધાંત પર કાર્ય કરે છે. આમાં નટ ફેરવવાથી જડબાંનાં પાંખિયાં (Prongs - પ્રોન્ગ્સ) ખૂલે છે અને પકડવાની પિન મૂક્યા પછી તેને વિરુદ્ધ દિશામાં ફેરવવાથી પિન મજબૂત રીતે પકડાય છે.

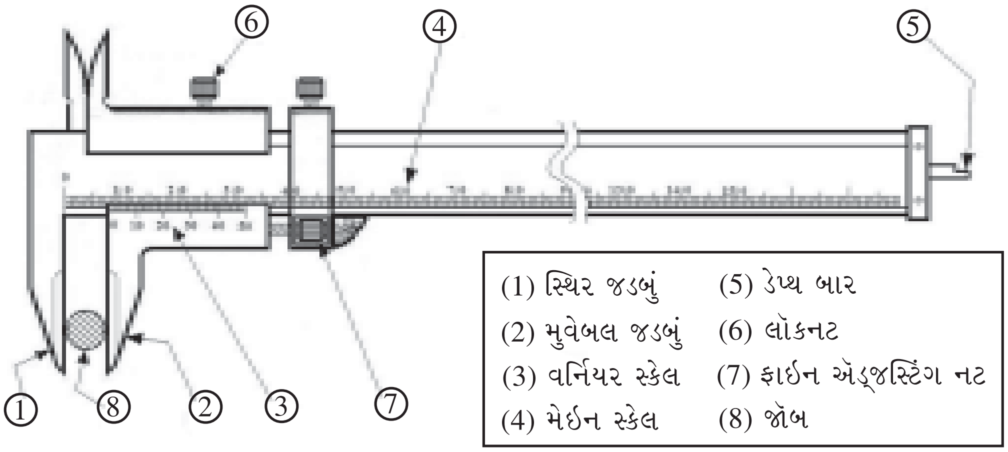


3.22 પિન વાઈસ

પ્રિસિસન મેઝરિંગ ઈન્સ્ટ્રુમેન્ટ્સ (Precision Measuring Instruments - સૂક્ષ્મમાપક ઉપકરણો)

સાદાં માપવાનાં સાધન, જેમકે સ્ટીલ ફૂટરૂલ વડે નાનામાં નાનું માપ 0.5 મિમી માપી શકાય છે; પરંતુ ક્યારેક તેથી વધુ સૂક્ષ્મ માપ, ફિટિંગ કામમાં માપવાની જરૂરિયાત ઊભી થાય છે. આ માટે 0.02 મિમી જેટલું સૂક્ષ્મ માપ માપી શકે તેવા વર્નિયર કેલિપરની તેમજ 0.01 મિમી અને 0.002 મિમી જેટલું સૂક્ષ્મ માપ માપી શકે તેવાં માઈક્રોમીટર જેવાં ઉપકરણોની રચના કરેલી છે.

(1) વર્નિયર કૅલિપર (Vernier Calliper) :



3.23 વર્નિયર કૅલિપર

વર્નિયર કેલિપરમાં મેઇનસ્કેલ પટ્ટી (Beam - બીમ) પર આપેલ હોય છે અને વર્નિયર સ્કેલ સ્લાઇડિંગ પટ્ટી પર આપેલ હોય છે.

મેઇન સ્કેલના લઘુતમ માપને વર્નિયર સ્કેલના કુલ કાપાની સંખ્યા વડે ભાગાકાર કરતાં જે અંક મળે, તેને વર્નિયરનું લઘુતમ માપ (Least Count - લીસ્ટ કાઉન્ટ) કહે છે.

$$\text{તેથી, લીસ્ટ કાઉન્ટ} = \frac{\text{મેઇન સ્કેલ પરનું લઘુત્તમ માપ}}{\text{વર્નિયર સ્કેલના કુલ કાપાની સંખ્યા}}$$

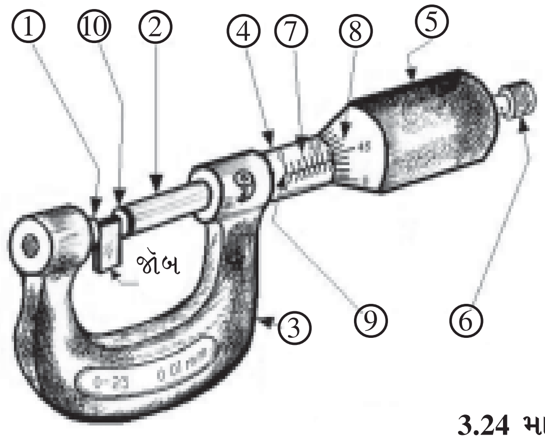
$$= \frac{1 \text{ મિમી}}{50}$$

$$= 0.02 \text{ મિમી}$$

વર્નિયર કૅલિપર વડે મળતા માપની ગણતરી : આપેલ નમૂનાને વર્નિયર કૅલિપરનાં બે જડબાં વચ્ચે ગોઠવતાં મેઇન સ્કેલ પર વર્નિયર સ્કેલના શૂન્ય દર્શાવતા કાપાની આગળ (ડાબી બાજુ) રહેલા મેઇન સ્કેલ પરનું માપ લેવામાં આવે છે. ત્યારબાદ મેઇન સ્કેલ પરના કોઈપણ એક કાપા સાથે વર્નિયર સ્કેલનો જેટલામો કાપો કોઇન્સાઇડ થતો (એક સીધી લીટીમાં આવતો) હોય તેટલા કાપાની સંખ્યા સાથે લીસ્ટ કાઉન્ટને ગુણાકાર કરીને વર્નિયર સ્કેલ વડે મળતું માપ મેળવવામાં આવે છે. આ માપને મેઇન સ્કેલના માપમાં ઉમેરવામાં આવે છે. આમ, આ સાધન વડે જૉબ પરના માપની ગણતરી થાય છે.

વર્નિયર કેલિપર વડે મળતુ માપ = મેઇન સ્કેલ પરનું પૂર્ણ માપ + વર્નિયર સ્કેલ વડે મળતું માપ

(2) માઇક્રોમીટર (Micrometer) :



(1) એન્વીલ
(2) સ્પિન્ડલ
(3) ફ્રેમ
(4) બૅરલ
(5) થિમ્બલ
(6) રેચેટ સ્ટૉપ
(7) મેઇન ડિવિઝન
(8) થિમ્બલ ડિવિઝન
(9) ડેટમ લાઇન
(10) મેજરિંગ ફેસ (ટિપ)

3.24 માઇક્રોમિટર

આ સાધન સ્ક્રૂ અને નટના સિદ્ધાંત પર કાર્ય કરે છે. માઇક્રોમીટરમાં નળાકાર (barrel - બૅરલ) પર મેઇન

સ્કેલના વિભાગ આપેલા હોય છે અને બૅરલ પર ગોળાકારે ફરતા થિમ્બલ પર (0.5 મિમી પિચ અંતર ખસવા માટે) 50 કાપા કરેલા હોય છે.

આથી માઈક્રોમીટરનું લઘુતમ માપ (Least Count - લીસ્ટ કાઉન્ટ) નીચે મુજબ મળે છે :

$$\text{લીસ્ટ કાઉન્ટ} = \frac{\text{મેઇન સ્કેલ પરનું લઘુત્તમ માપ}}{\text{થિમ્બલ પરના કુલ માપની સંખ્યા}}$$

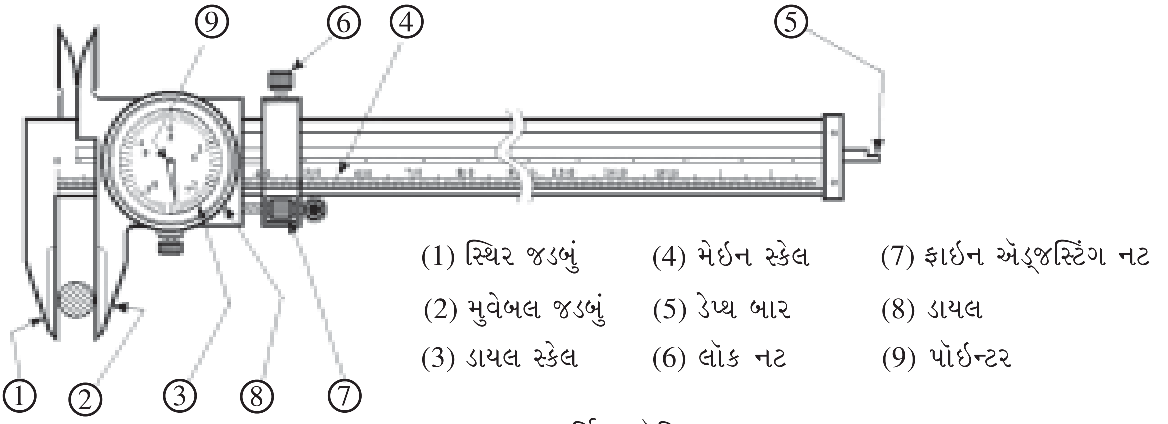
=

= 0.01 મિમી

માઈક્રોમીટર વડે મળતા માપની ગણતરી : બૅરલ અને થિમ્બલ વડે મળતા માપના સરવાળાથી જૉબનું માપ જાણી શકાય છે. થિમ્બલની ડાબી બાજુ પર બૅરલની મુખ્ય રેખા પર સ્પષ્ટ દેખાતા કાપાથી મળતા માપને બૅરલ પરનું માપ કહેવામાં આવે છે. બૅરલની મુખ્ય રેખા સાથે સીધી રેખામાં આવતા થિમ્બલ પરના કાપાની સંખ્યાને લીસ્ટ કાઉન્ટ વડે ગુણવાથી થિમ્બલ ઉપરનું માપ મળે છે.

જૉબ માપ = બૅરલ પરનું માપ + થિમ્બલ ઉપરનું માપ

(3) ડાયલ વર્નિયર કૅલિપર (Dial Vernier calliper) :



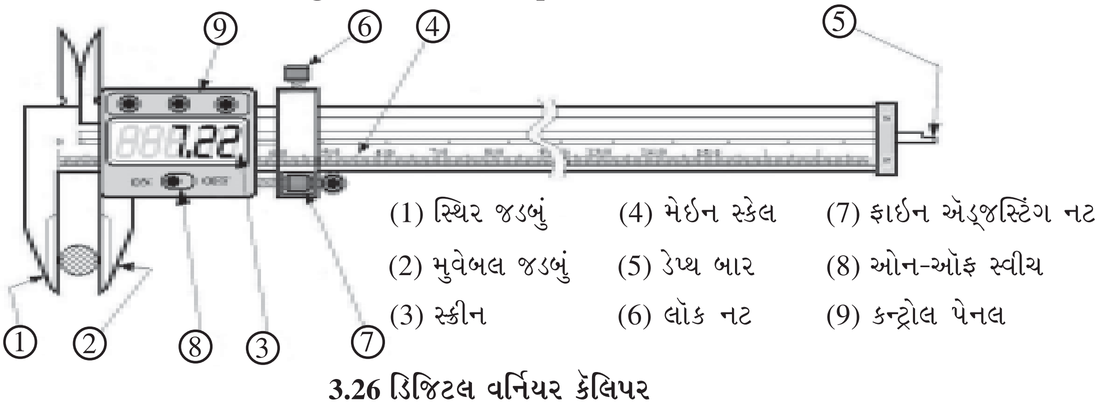
3.25 ડાયલ વર્નિયર કૅલિપર

હાલમાં ડાયલ વર્નિયર કૅલિપર પણ વપરાય છે. આ સાધનમાં જૉબનું માપ જાણવા માટે લીસ્ટ કાઉન્ટ વડે ગણતરી થતા માપને ગણવાની જરૂર રહેતી નથી. લીસ્ટ કાઉન્ટ વડે મળતું માપ ડાયલ પરના પૉઇન્ટર (Pointer - દર્શક) વડે સીધેસીધું મળે છે. તેથી

જૉબનું માપ = મેઇન સ્કેલ પરનું માપ + ડાયલ પરનું માપ

હાલમાં ગણતરી ન કરવી પડે તેવા ડિજિટલ વર્નિયર કૅલિપર (Digital Vernier Calliper) અને ડિજિટલ માઈક્રોમીટર (Digital Micrometer)નો ઉપયોગ થાય છે.

(4) ડિજિટલ વર્નિયર કૅલિપર (Digital Vernier calliper) :



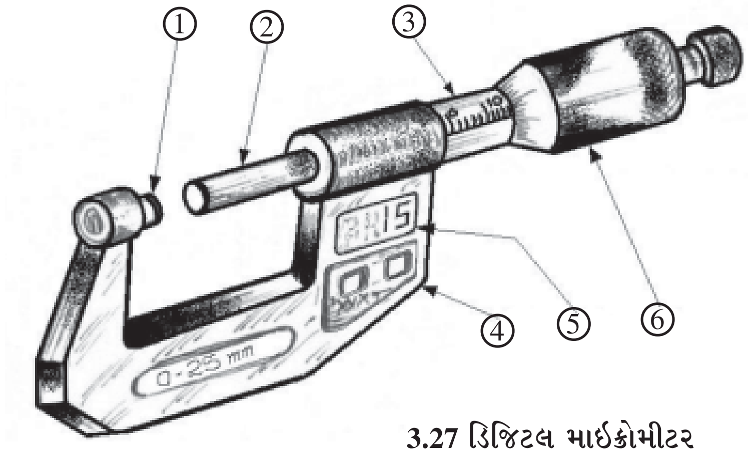
3.26 ડિજિટલ વર્નિયર કૅલિપર

ડિજિટલ વર્નિયર કૅલિપર સાદા વર્નિયર કૅલિપર જેવું જ હોય છે; પરંતુ સાદા વર્નિયર કૅલિપર વડે માપ લઈએ ત્યારે માપ વાંચવાની ચોકસાઈ રાખવી પડે છે તેમજ લીસ્ટ કાઉન્ટને ધ્યાનમાં રાખી ગણતરી કરી વાચન

(Reading - રીડિંગ) મેળવવું પડે છે; જ્યારે ડિજિટલ વર્નિયર કૅલિપર પર જે-તે માપ સ્ક્રીન પર સીધેસીધું અંક (Digit - ડિજિટ)માં વાંચી શકાય તેવી રચના હોય છે. તેથી કુશળ ન હોય તેવી વ્યક્તિ પણ આ સાધન વડે સહેલાઈથી ચોકસાઈપૂર્વકનું માપ મેળવી શકે છે.

આ સાધન 150 mm અને 300 mmની રેન્જમાં મળે છે.

(5) ડિજિટલ માઈક્રોમીટર (Digital Micrometer) :



(1) એન્વીલ
(2) સ્પિન્ડલ
(3) બૅરલ
(4) ફ્રેમ
(5) ડિસ્પ્લે સ્ક્રીન
(6) થિમ્બલ

3.27 ડિજિટલ માઈક્રોમીટર

આ સાધનમાં પણ ડિજિટલ વર્નિયર કેલિપરની જેમ સીધેસીધું માપ ડિજિટલ (Digit - અંક)માં વાંચી શકાય તેવી રચના હોય છે. આ સાધન સ્ક્રૂ અને નટના સિદ્ધાંત પર કાર્ય કરે છે.

આ સાધન 0થી 25 mm, 25થી 50 mm, 50થી 75 mm, તેમજ 75થી 100 mm રેન્જમાં મળે છે.

ઔદ્યોગિક એકમોમાં તેમજ વ્યાપારિક ધોરણે વપરાતા સૂક્ષ્મમાપક સાધનોને નક્કી કરેલ સમયાંતરે સરકારમાન્ય સંસ્થા દ્વારા કેલિબ્રેટ (Calibrate) કરવામાં આવે છે.

આપણે નીચેની બાબતો શીખી ગયાં

32

(1) જુદી-જુદી વસ્તુઓના બંધબેસતા ભાગોનું ફિટિંગ કામ કરવા માટે જુદા-જુદા પ્રકારનાં હાથઓજારો જેવાં કે મૅઝરિંગ, માર્કિંગ, હોલ્ડિંગ, કટિંગ અને જૉઇનિંગ.

(2) પ્રિસિસન મૅઝરિંગ ઈન્સ્ટ્રુમેન્ટનાં કાર્યો અને ઉપયોગ.

સ્વાધ્યાય

1. યોગ્ય વિકલ્પ પસંદ કરી ખાલી જગ્યા પૂરો :

(1) ફિટિંગ કામમાં વપરાતી સ્ટીલરૂલ પર .... લઘુતમ માપ હોય છે.

(a) મિમી (b) $\frac{1}{2}$ મિમી (c) $\frac{1}{5}$ મિમી (d) $\frac{1}{10}$ મિમી

(2) આઉટસાઇડ કૅલિપર્સનો ઉપયોગ .... ગોળાઈ માપવા માટે થાય છે.

(a) બહારની (b) ઉપરની (c) અંદરની (d) નીચેની

(3) 'V'-બ્લૉક ઉપર .... બેસાડવામાં આવે છે.

(a) સ્ટીલરૂલ (b) સ્ક્રાઇબર (c) ક્લેમ્પિંગ સ્ટ્રેપ (d) સ્ક્રાઈબિંગ બ્લૉક

(4) ....નો ઉપયોગ ડ્રિલ કરવાની જગ્યાએ નિશાની કરવા માટે થાય છે.

(a) સેન્ટર પંચ (b) ડૉટપંચ (c) સ્ટીલરૂલ (d) ડાઈમન્ડ પૉઈન્ટ ચિઝલ

(5) ……… પ્રકારના સ્પૅનરમાં વર્મ અને રૅકની વ્યવસ્થાથી જડબાં વચ્ચેની જગ્યા ઍડ્જસ્ટ થાય છે.

(a) ફિક્સ સ્પૅનર (b) રીંગ સ્પૅનર (c) ઍડજસ્ટેબલ સ્પૅનર (d) રાઉન્ડ સ્પેનર

(6) વર્નિયર કૅલિપરનું લઘુતમ માપ ……… હોય છે.

(a) 0.02 મિમી (b) 0.05 મિમી (c) 0.01 મિમી (d) 0.5 મિમી

(7) માઈક્રોમીટરનું લઘુતમ માપ ……… હોય છે.

(a) 0.02 મિમી (b) 0.05 મિમી (c) 0.01 મિમી (d) 0.5 મિમી

(8) મશીનટૂલ પર ……… વાઈસ વપરાય છે.

(a) બૅન્ચવાઈસ (b) મશીનવાઈસ (c) હૅન્ડવાઈસ (d) પિનવાઈસ

(9) ધાતુની સપાટી પરથી થોડી માત્રામાં વધારાની ધાતુ દૂર કરવા ……… વપરાય છે.

(a) ફાઈલ (b) હૅક્સૉ (c) ફ્લેટ ચિઝલ (d) ક્રૉસકટ ચિઝલ

(10) કાટખૂણાનો ઉપયોગ ………નો ખૂણો ચકાસવા માટે થાય છે.

(a) 90° (b) 60° (c) 45° (d) 30°

વિદ્યાર્થી-પ્રવૃત્તિ

- જુદા-જુદા પ્રકારનાં ફિટિંગ-કામનાં કેટલાંક હાથઓજારો અને સાધનોની યાદી બનાવી તેમનું વર્ગીકરણ કરશે.
- ફિટિંગ કામમાં વપરાતાં ઓછામાં ઓછાં પાંચ હાથઓજારો અને સાધનોનાં નામ અને ઉપયોગ એક કે બે લીટીમાં નોંધપોથીમાં લખશે.
- ફ્લેટ ફાઈલની આકૃતિ દોરી તેના ભાગોનાં નામ નોંધપોથીમાં લખશે.
- ટ્રાયસ્ક્વૅર (Try Square - કાટખૂણા)ની આકૃતિ નોંધપોથીમાં દોરી તેના ભાગોનાં નામ લખશે.

શિક્ષક-પ્રવૃત્તિ

- જુદા-જુદા પ્રકારનાં ફિટિંગકામનાં ઓજારો તેમના ભાગોનાં નામ વિદ્યાર્થીઓને બતાવશે.
- જુદાં-જુદાં હાથઓજારો બજારમાંથી ખરીદવા માટે જરૂરી સ્પેસિફિકેશન્સ (Specifications - વિગતો કે બાબતો) વિદ્યાર્થીઓને જણાવશે.
- ફિટિંગ વડે બનાવાયેલ નમૂનાઓને એકઠા કરી સમજણ આપશે.
- ચોક્કસ નમૂનાની આકૃતિ આપી તેને બનાવવા માટે મુદ્દાઓ લખવા વિદ્યાર્થીઓને જણાવશે.

•

પારિભાષિક શબ્દો

Tool	ટૂલ	ઓજાર
Measure	મેઝર	માપવું
Hold	હોલ્ડ	પકડવું
Cut	કટ	કાપવું
Join	જૉઇન	જોડવું
Plier	પ્લાયર	પક્કડ
Chisel	ચિઝલ	છીણી
Hacksaw	હૅક્સો	તણીકરવત
Vice	વાઈસ	સિગ્રો
Least count	લીસ્ટ કાઉન્ટ	લઘુત્તમ માપ
Digit	ડીજીટ	અંક

ò

4 શીટ મૅટલ પ્રોસેસ

પ્રાસ્તાવિક

ઘર અને કારખાનાંઓમાં રોજબરોજ ઉપયોગમાં લેવાતી વસ્તુઓ જેવી કે, કેરોસીનનો પંપ, ગળણી, અનાજ/તેલ ભરવાનાં પીપ/ડબ્બા, અનાજ ચાળવાના ચાળણા, સૂપડાં, ચોકી (Tray - ટ્રે), ઇલેક્ટ્રિક મોટરનાં કવર, મશીનના સેફ્ટી ગાર્ડ્સ વગેરે વસ્તુ કે દાગીનાઓને ઉપયોગના આધારે ધાતુના પતરાંમાંથી બનાવવાની પ્રક્રિયાને ધાતુનાં શીટમૅટલ પ્રોસેસ (Sheet Metal Process - પતરાં ઉપરની પ્રક્રિયા) કહે છે

આ પ્રક્રિયા (પ્રોસેસ) કરનાર કામદારને ટિનસ્મિથ કે ટિનમૅન કહે છે.

6 મિલિમીટર કે તેથી ઓછી જાડાઈની શીટને પતરા તરીકે ઓળખવામાં આવે છે, જ્યારે 6 મિલિમીટરથી વધુ જાડાઈની શીટને પ્લેટ કહે છે.

ધાતુનાં પતરાં કે પ્લેટ (Metal Sheet or Plate)માંથી બનાવેલ વસ્તુ કે દાગીના વજનમાં હળવા અને કિંમતમાં સસ્તા હોય છે તેમજ તેને જોઈતો આકાર (Shape - શેપ) ઓછી મહેનતે સહેલાઈથી આપી શકાય છે.

મૅટલશીટ (Metal Sheet - ધાતુનાં પતરાં)ના પ્રકાર

જુદા-જુદા ઉપયોગ અને જરૂરિયાત સંતોષવા માટે શીટ (પતરું) બનાવવા માટે નીચે જણાવેલ ધાતુઓ વપરાય છે.

(1) ટિન શીટ (Tin Sheet) : લોહ ધાતુમાં કાર્બન, મૅંગેનીઝ, સલ્ફર, સિલિકોન વગેરે ધાતુઓ ઉમેરી તૈયાર કરેલ માઇલ્ડ સ્ટીલ (Mild Steel - નરમ પોલાદ)માંથી આ શીટ બનાવવામાં આવે છે. આ શીટમાંથી બનાવેલ વસ્તુ કે દાગીના લાંબા સમય સુધી ટકી શકે તે માટે, તેની ઉપર બીજી ધાતુના પડનું કોટિંગ એટલે કે કલાઈ (Tin - ટિન)નો ઢોળ ચડાવવામાં આવે છે.

કોટિંગ કરવાથી શીટ પર કાટ લાગતો નથી, સોલ્ડરિંગ (Soledring - રેણ) સહેલાઈથી થઈ શકે છે અને દેખાવમાં સુંદર લાગે છે.

ટિન શીટ (Tin Sheet)નો ઉપયોગ બજારમાં મળતી વસ્તુઓ જેવી કે, તેલ, કેરોસીન ભરવા માટેના ડબ્બાઓ વગેરે માટે થાય છે.

(2) ગૅલ્વેનાઇઝ્ડ શીટ (Galvanised Sheet) : માઇલ્ડ સ્ટીલમાંથી બનાવેલ શીટ ઉપર ઝિંક (Zinc - જસત)નું કોટિંગ (Coating - પડ) ચડાવી તૈયાર કરેલ શીટને ગૅલ્વેનાઇઝ્ડ શીટ (Galvanised Sheet) કહે છે.

આ શીટનો ઉપયોગ ઘરવપરાશની કાટરહિત વસ્તુઓ જેવી કે ડબ્બા, પેટી, પાણીની ટાંકી, પરનાળ વગેરે બનાવવા માટે થાય છે.

(3) સ્ટેઇનલેસ સ્ટીલ શીટ (Stainless Steel Sheet) : સ્ટીલ (Steel - પોલાદ)માં કાર્બન ઉપરાંત નિકલ અને ક્રોમિયમ ઉમેરી તૈયાર કરેલ હાઈ એલોય સ્ટીલ (High Alloy Steel - મિશ્ર પોલાદ)માંથી આ શીટ બનાવવામાં આવે છે. આ શીટ વજનમાં ભારે અને કિંમતમાં મોંઘી હોય છે. તેની પર કાટ લાગતો નથી તેમજ તેની પર વેલ્ડિંગ કરી શકાય છે.

આ શીટનો બહોળો ઉપયોગ ગૃહ-વપરાશનાં વાસણોમાં, કેમિકલ પ્લાન્ટના વેસ્લસ, મેડિકલનાં સાધનો, ડેરી અને ફૂડ પ્રોસેસ માટે વપરાતાં કિંમતી સાધનોમાં થાય છે.

(4) કૉપર શીટ (Copper Sheet) : કૉપરમાંથી બનાવવામાં આવતી શીટનો ઉપયોગ ગૃહ-વપરાશનાં વાસણો ઉપરાંત તે ગરમી અને વિદ્યુતનું સુવાહક હોવાથી વિદ્યુત-સાધનોમાં થાય છે.

(5) ઍલ્યુમિનિયમ શીટ (Alluminium Sheet) : આ ધાતુ ખૂબ જ નરમ હોવાથી શુદ્ધ સ્વરૂપમાં તેનો ઉપયોગ થઈ શકતો નથી. માટે તેમાં કૉપર, સિલિકોન, મૅંગેનીઝ અને આયર્ન વગેરે ધાતુઓ ઉમેરી પતરાં બનાવવામાં આવે છે.

આ શીટ વજનમાં હળવી, કિંમતના પ્રમાણમાં સસ્તી અને જોઈતો આકાર સહેલાઈથી આપી શકાતો હોવાથી તેનો ઉપયોગ ગૃહ-વપરાશનાં વાસણોમાં અને વિમાન તથા ઑટોમોબાઇલ ઉદ્યોગમાં થાય છે.

મૅટલશીટનાં માપ

મૅટલશીટનાં માપ તેની લંબાઈ, પહોળાઈ અને જાડાઈ વડે દર્શાવવામાં આવે છે. માર્કેટમાં શીટ ચોક્કસ લંબાઈ અને પહોળાઈના માપમાં મળે છે, માટે તેને ઓળખવા તેની જાડાઈને ગેજ નંબર વડે દર્શાવવામાં આવે છે.

શીટના ગેજનંબરનો આંક જેમ મોટો તેમ શીટની જાડાઈ ઓછી અને ગેજનંબરનો આંક જેમ નાનો તેમ શીટની જાડાઈ વધુ. સામાન્ય રીતે ગેજનું માપ જાણવા સ્ટાન્ડર્ડ વાયરગેજ કે પ્લેટગેજનો ઉપયોગ થાય છે.

દા.ત., (1) 1800 મિમી ´ 900 મિમી 18 ગેજની ગૅલ્વેનાઇઝ્ડ શીટ

જેમાં, 1800 મિમી એ ગૅલ્વેનાઇઝ્ડ શીટની લંબાઈનું માપ દર્શાવે છે.

900 મિમી એ ગૅલ્વેનાઇઝ્ડ શીટની પહોળાઈનું માપ દર્શાવે છે.

18 એ ગૅલ્વેનાઇઝ્ડ શીટની જાડાઈનું માપ એટલે કે ગેજ દર્શાવે છે.

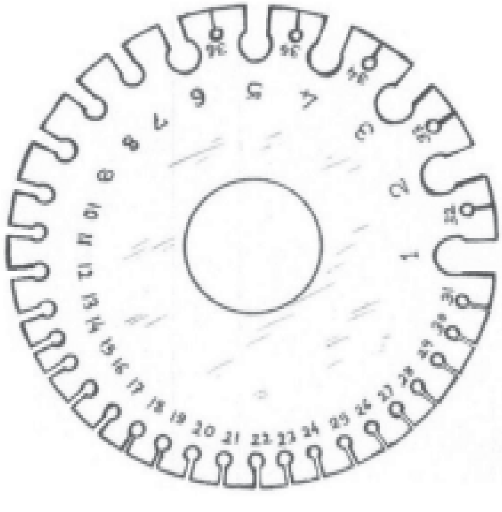
(2) 1800 મિમી ´ 900 મિમી 22 ગેજની ગૅલ્વેનાઇઝ્ડ શીટ

જેમાં, 1800 મિમી એ ગૅલ્વેનાઇઝ્ડ શીટની લંબાઈનું માપ દર્શાવે છે.

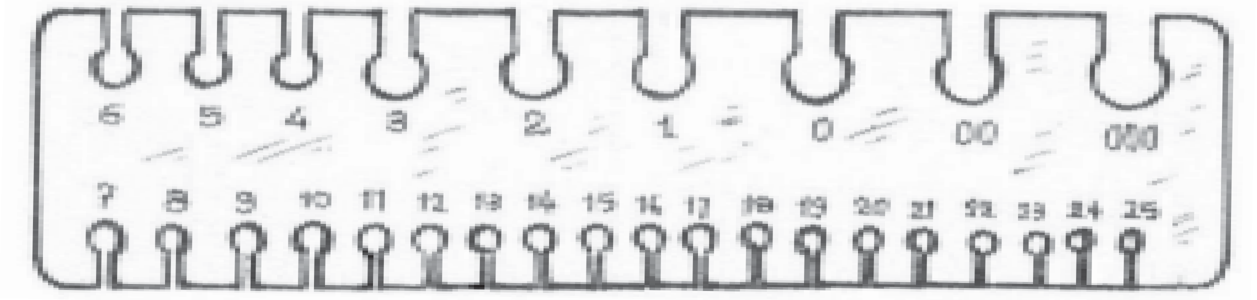
900 મિમી એ ગૅલ્વેનાઇઝ્ડ શીટની પહોળાઈનું માપ દર્શાવે છે.

22 એ ગૅલ્વેનાઇઝ્ડ શીટની જાડાઈનું માપ એટલે કે ગેજ દર્શાવે છે.

સ્ટાન્ડર્ડ વાયરગેજ વડે વાયર તેમજ શીટની જાડાઈનાં માપ લઈ (જાણી) શકાય છે. પ્લેટગેજથી પ્લેટ (શીટ)ની જાડાઈનું માપ લઈ (જાણી) શકાય છે.



4.1 સ્ટાન્ડર્ડ વાયરગેજ



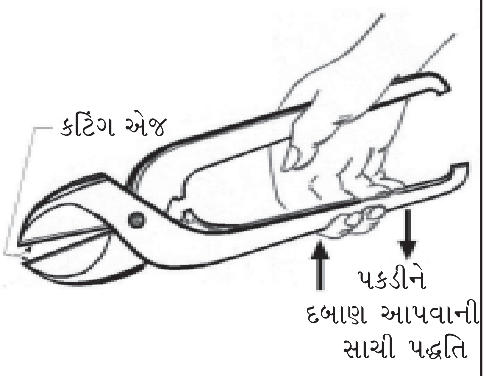
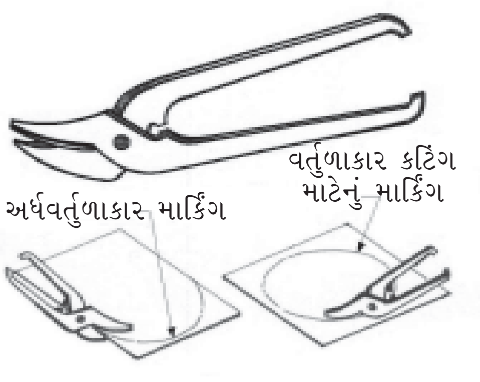
4.2 પ્લેટગેજ

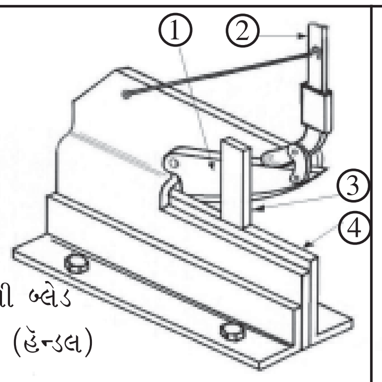
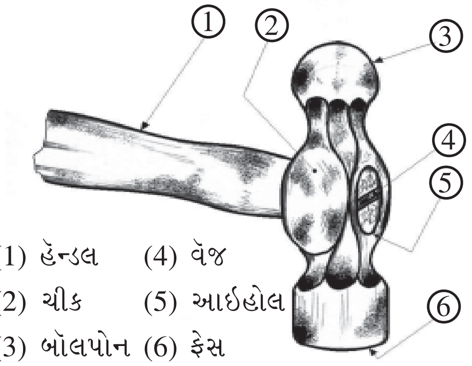
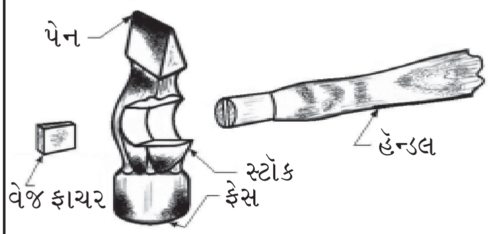
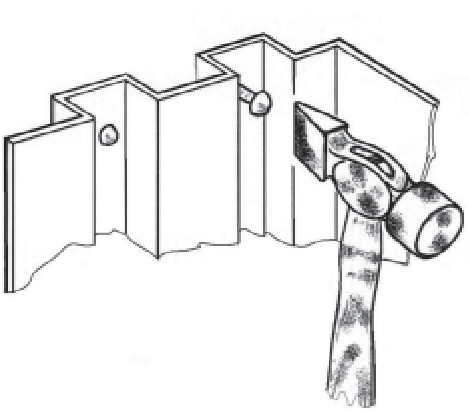
ગેજ નંબરના આંક પરથી શીટની જાડાઈનું માપ મિલિમીટરમાં જાણવા માટે નીચે દર્શાવેલ ટેબલનો ઉપયોગ થાય. દા.ત.,

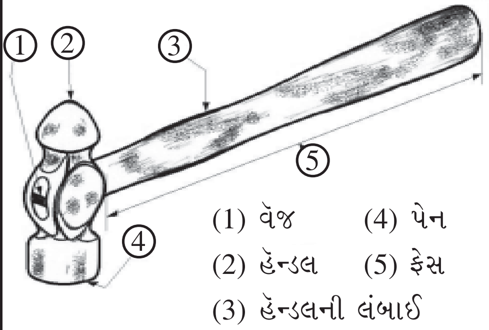
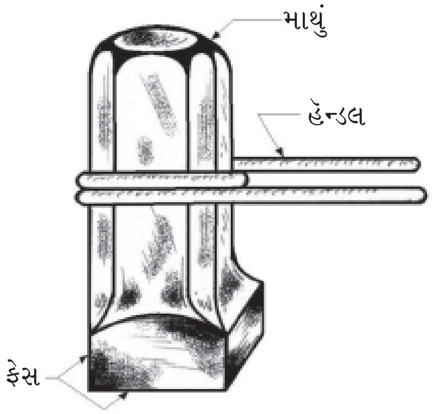
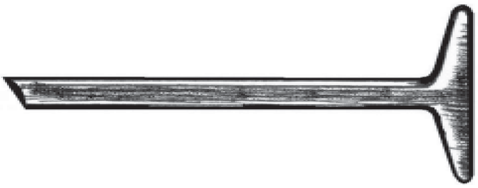
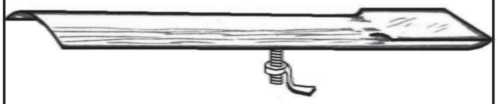
ગેજનંબર	શીટની જાડાઈ મિલિમીટરમાં	ગેજ નંબર	શીટની જાડાઈ મિલિમીટરમાં	ગેજનંબર	શીટની જાડાઈ મિલિમીટરમાં
4	5.892	11	2.946	18	1.219
5	5.384	12	2.641	19	1.016
6	4.876	13	2.336	20	0.9144
7	4.470	14	2.032	21	0.8128
8	4.064	15	1.828	22	0.7112
9	3.657	16	1.626	23	0.6096
10	3.251	17	1.422	24	0.5588

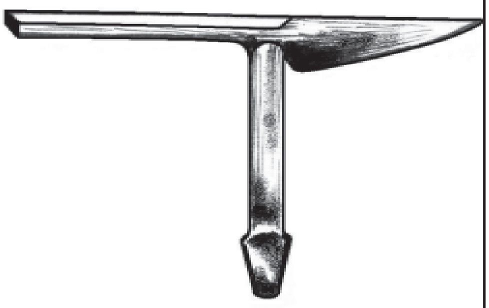
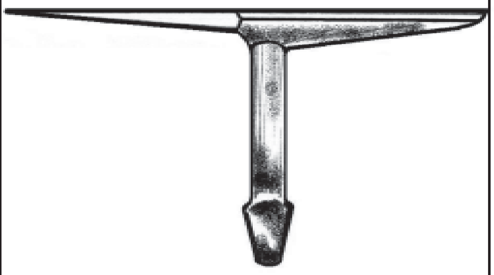
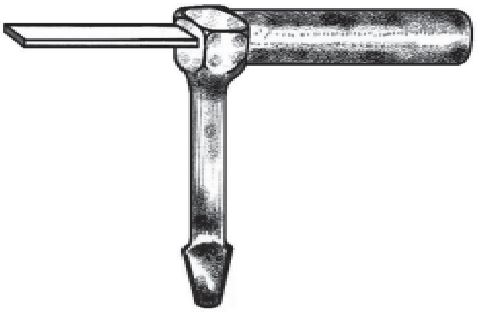
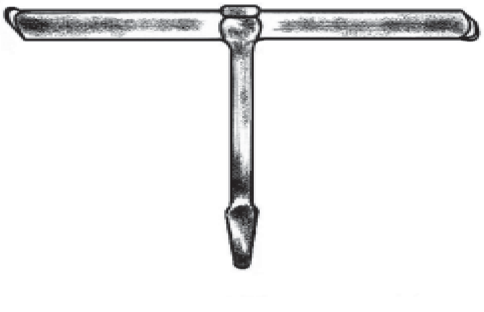
શીટમૅટલ-કામમાં વપરાતાં હૅન્ડટૂલ્સ અને ઈક્વિપમૅન્ટ્સ

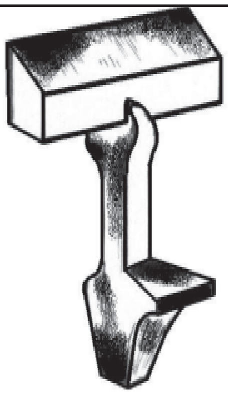
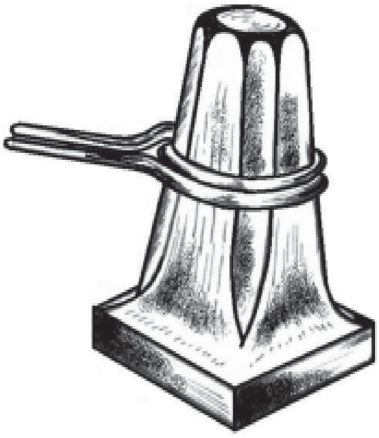
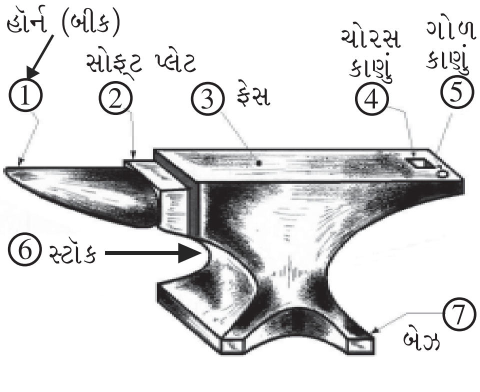
શીટમૅટલમાંથી જુદા-જુદા આકારના ઉપયોગી દાગીનાઓ કે વસ્તુઓ બનાવવા માટે કરવી પડતી જુદી-જુદી પ્રક્રિયાઓ માટે વિવિધ પ્રકારનાં હૅન્ડટૂલ્સ અને ઈક્વિપમૅન્ટ્સ વપરાય છે.

ટૂલ્સ/ ઈક્વિપમૅન્ટ્સ નામ	આકૃતિ	ઉપયોગ
સ્ટ્રેઈટ સ્નિપ	 **4.3 સ્ટ્રેઈટ સ્નિપ**	પતરાને સીધી રેખામાં અને બહારના વળાંક કાપવા.
બેન્ટ સ્નિપ	 **4.4 બેન્ટ સ્નિપ**	પતરામાં વર્તુળાકાર કાપ મૂકવા.

હૅન્ડ શિયર્સ	 (1) ઉપરની બ્લેડ (2) લિવર (હૅન્ડલ) (3) ક્લૅમ્પ (4) નીચેની બ્લેડ **4.5 હૅન્ડ શિઅર્સ**	જાડાં પતરાં કાપવા.
બૉલપેન હેમર	 (1) હૅન્ડલ (4) વૅજ (2) ચીક (5) આઈહોલ (3) બૉલપોન (6) ફેસ **4.6 બૉલપેન હૅમર**	પતરાને સીધું-સપાટ કરવા, રિવેટિંગ કરવા, પતરાની ઉપર ગોળાઈ મેળવવા.
ક્રૉસપેન હેમર	 **4.7 ક્રૉસપેન હૅમર**	પતરામાં ગ્રુવ (ખાંચો) બનાવવા, વળાંક આપવા, ખૂણાવાળા ભાગને ટીપીને વધુ તીક્ષ્ણ ખૂણો બનાવવા.
સ્ટ્રેઇટપેન હેમર	 **4.8 સ્ટ્રેઇટપેન હૅમર**	સાંકડી જગ્યામાં રિવેટિંગ કરવા, સીધી સપાટીને ખેંચીને લાંબી કરવા, સપાટીને વળાંક આપવા થાય છે.

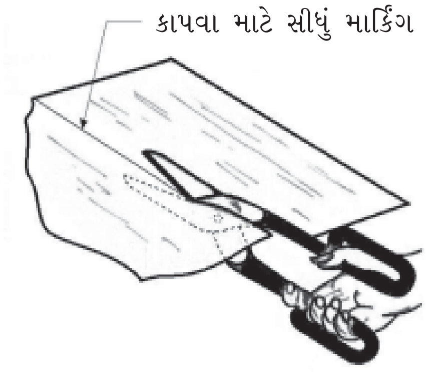
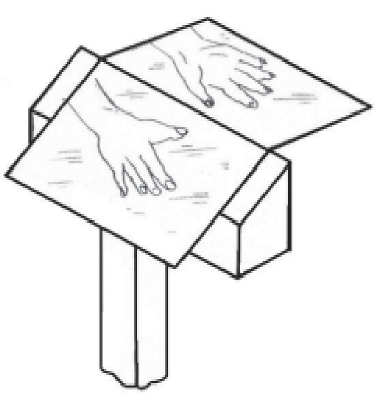
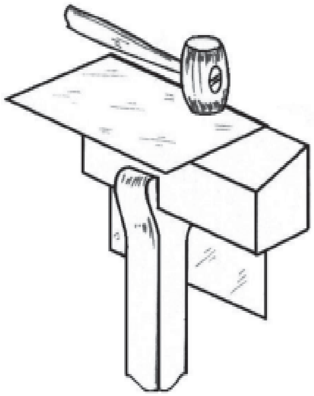
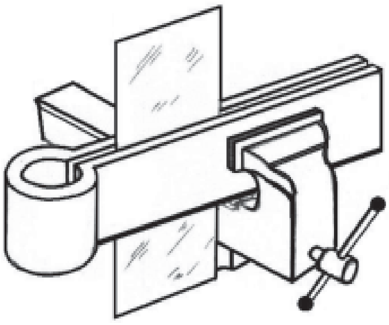
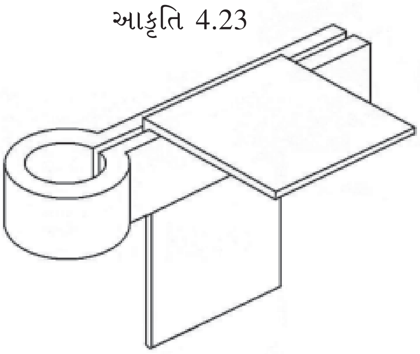
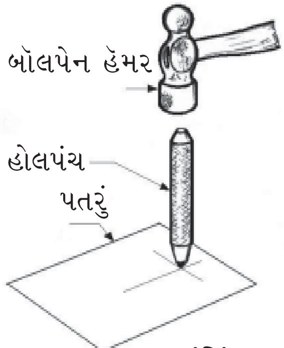
રિવેટિંગ હેમર	 **4.9 રિવેટિંગ હેમર**	રિવેટિંગ માટે થાય છે.
સેટિંગ (સેટ) હેમર	 **4.10 સેટિંગ (સેટ) હેમર**	પતરાની સપાટીને સપાટ/સમતલ કરવા.
સૉલિડ પૅન્ડ્રિલ સ્ટેઇક	 **4.11 સૉલિડ પૅન્ડ્રિલ સ્ટેઇક**	પોલા લંબચોરસ ભાગોને ફૉર્મિંગ (આકાર) કરવા તેમજ રિવેટિંગ કરવા.
હોલો પૅન્ડ્રિલ સ્ટેઇક	 **4.12 હૉલો પૅન્ડ્રિલ સ્ટેઇક**	વધારે લાંબા વળાંકોવાળા ભાગ તથા નળાકાર દાગીના ઉપર રિવેટિંગ કરવા.

બીક હૉર્ન સ્ટેઈક	 **4.13 બીક હૉર્ન સ્ટેઈક**	પતરાને શંકુ અને નળાકાર આકારમાં વાળવા.
નિડલકેસ સ્ટેઈક	 **4.14 નિડલકેસ સ્ટેઈક**	લંબચોરસ આકારમાં પતરાને વાળવા, નાની કડી બનાવવા, ઓછા ઢાળે શંકુ આકારે વાળવા.
કન્ડક્ટર સ્ટેઈક	 **4.15 કન્ડક્ટર સ્ટેઈક**	પતરાને વાળી નળાકાર આકાર આપવા, ગોળ કડી બનાવવા.
ડબલ સીમિંગ સ્ટેઈક	 **4.16 ડબલ સીમિંગ સ્ટેઈક**	વધારે લંબાઈના નળાકાર ભાગોના સાંધા બનાવવામાં ટેકો આપવા.

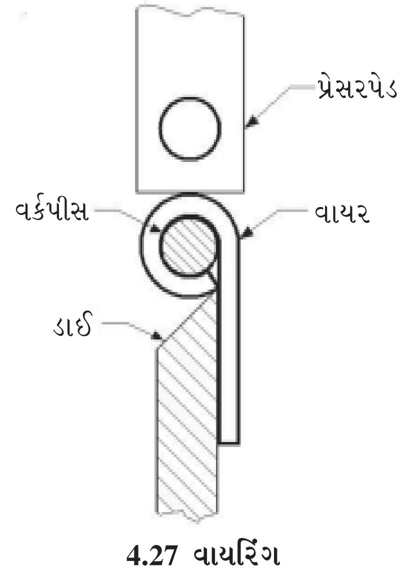
સ્ક્વૅર સ્ટેઇક	 **4.17 સ્ક્વૅર સ્ટેઇક**	પતરાને કાટખૂણે વળાંક આપવા, બે ભાગોને જોડવા, રિવેટિંગ કરવા.
ફ્લેટર	 **4.18 ફ્લેટર**	પતરાને સીધા-સપાટ બનાવવા.
એરણ	 **4.19 એરણ**	પતરાને સીધુ-સપાટ કરતી વખતે તેને ટેકવવા.

શીટમૅટલ-કામ માટેની પ્રક્રિયાઓ

ક્રમ	ક્રિયાનું નામ	ક્રિયા
(1)	બ્રેકિંગ	પતરાને ઉપયોગમાં લેતાં પહેલાં મૅલેટ વડે પતરાની સપાટી સીધી સમતલ કરવા માટે કરવી પડતી ક્રિયાને બ્રેકિંગ ક્રિયા કહે છે.
(2)	માર્કિંગ	નવા દાગીનાઓ તૈયાર કરવા, દાગીનાના માપ પ્રમાણે પતરાં ઉપર સ્ક્રાઇબર વડે અંકન કરવાની ક્રિયાને માર્કિંગ ક્રિયા કહે છે.
(3)	કટિંગ	માર્કિંગ કર્યા બાદ વધારાનું બિનઉપયોગી પતરું કાપવાની ક્રિયાને કટિંગ પ્રક્રિયા કહે છે. આ ક્રિયા માટે સ્નિપ, શિઅર્સ કે ચિઝલ વપરાય છે.

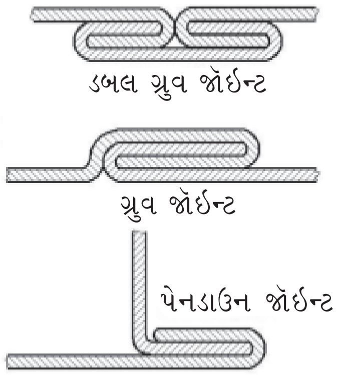
	 **4.20 સ્ટ્રેઈટ કાતર દ્વારા કટિંગ** **4.21 વર્તુળાકાર કાતર દ્વારા કટિંગ**	
4.	બૅન્ડિંગ	માર્કિંગ કર્યા મુજબ જરૂરિયાત પ્રમાણેના ખૂણાએ અને આકારે પતરાને વાળવાની ક્રિયાને બૅન્ડિંગ ક્રિયા કહે છે. આ ક્રિયા માટે સ્ટેઈક, મૅલેટ કે હથોડી (હૅમર) વપરાય છે.
	 આકૃતિ 4.22  આકૃતિ 4.23  **આકૃતિ 4.24**  **આકૃતિ 4.25** **પતરું વાળવાની જુદી-જુદી રીતો**	
5.	પંચિંગ	પતરામાં જુદાં-જુદાં માપ અને આકારનાં કાણાં પાડવાની ક્રિયાને પંચિંગ ક્રિયા કહે છે.
	 **4.26 પંચિંગ**	

6.	વાયરિંગ	પતરાની કિનારીની અંદર કે બહારની બાજુએ વાયર ગોઠવીને કિનારી ગોળ વાળી ધાર તૈયાર કરવાની ક્રિયાને વાયરિંગ ક્રિયા કહે છે. વાયરિંગ કરવાથી કિનારીની મજબૂતાઈ વધે છે અને ધાર (કિનારી) ફાટતી નથી.



4.27 વાયરિંગ

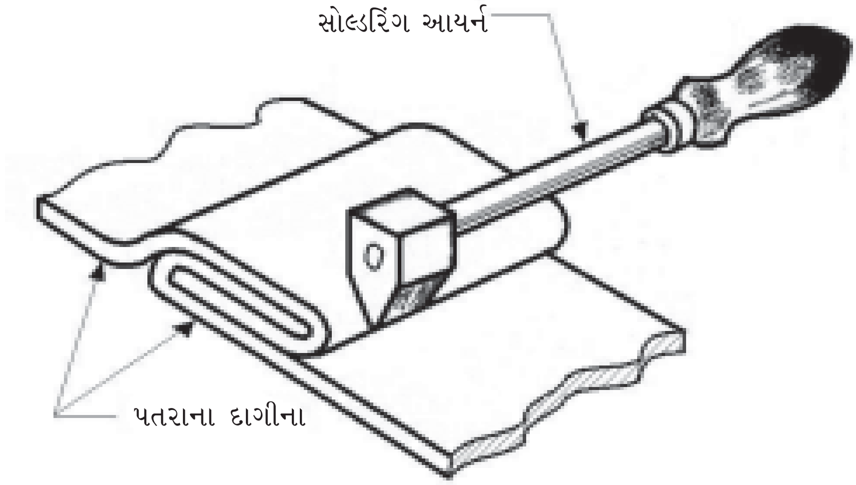
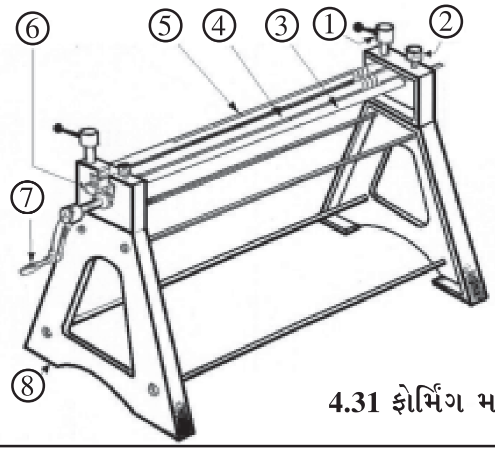
7.	હોલોઈંગ	પતરાને નળાકારે ગોળ વાળવાની ક્રિયાને હોલોઈંગ ક્રિયા કહે છે.
8.	સીમિંગ	પતરાઓને જુદી-જુદી રીતે જોડવા (સાંધા કરવા)ની ક્રિયાને સીમિંગ ક્રિયા કહે છે.



4.28 સીમિંગ જૉઈન્ટના પ્રકાર

9.	રિવેટિંગ	બે પતરાંઓને જોડવાની વિવિધ રીતો પૈકીની આ ક્રિયામાં જે બે પતરાં જોડવાના હોય તેમાં પંચ કે ડ્રિલ વડે હોલ પાડી તેમાંથી રિવેટ પસાર કરી તેના છેડાને ટીપી નાખવામાં આવે છે. આ ક્રિયાને રિવેટિંગ ક્રિયા કહે છે.

4.29 રિવેટિંગ

10.	સોલ્ડરિંગ	પતરાના દાગીનાના જે સાંધાઓને સોલ્ડર કરી જોડવાના હોય તે સાંધા પર, બ્લો-લેમ્પથી ગરમ કરેલ ફલક્સ અને સોલ્ડરવાળું સોલ્ડરિંગ આયર્નનું બિટ ફેરવવાથી ઓગળેલ સોલ્ડર સાંધામાં પુરાય છે. આ ક્રિયાને સોલ્ડરિંગ ક્રિયા કહે છે.
	 **4.30 સોલ્ડરિંગ પ્રક્રિયા**	
11.	ફૉર્મિંગ	ફૉર્મિંગ મશીન વડે પતરાને નળાકાર વાળવાની ક્રિયાને ફૉર્મિંગ ક્રિયા કહે છે. ૭૫૦ મિમી કે તેનાથી વધુ લંબાઈના પતરાને વાળીને ૫૦ મિમી કે તેનાથી વધુ વ્યાસના નળાકાર આ રીતે વાળી શકાય છે.
	 (1) ઉપરનો રોલર ઍડ્જસ્ટ સ્ક્રૂ (2) નીચેનો રોલર ઍડ્જસ્ટ સ્ક્રૂ (3) સ્લિપરોલ (4) નીચેનો રોલ (5) ઉપરનો રોલ (6) ગીયર વ્હિલ (7) હેન્ડલ (8) બૉડીફ્રેમ **4.31 ફૉર્મિંગ મશીન**	

આપણે નીચેની બાબતો શીખી ગયાં

(1) ઘર અને કારખાનાઓમાં વપરાતી વસ્તુઓને ઉપયોગના આધારે ધાતુના પતરામાંથી બનાવવાની ક્રિયાને શીટ- મેટલ પ્રોસેસ કહે છે.

(2) ઘર અને કારખાનાંઓમાં રોજબરોજ જુદી-જુદી ધાતુના પતરામાંથી બનતી સાધન-સામગ્રી જેવી કે કેરોસીનનો પંપ, ગળણી, અનાજ, તેલ કે કેરોસીન ભરવાનાં પીપ કે ડબ્બા, અનાજ ચાળવાના ચાળણા, સૂપડી, ચોકી ઈલેક્ટ્રિક મોટરના કવર, સેફ્ટી ગાર્ડ વગેરે વપરાશમાં લેવાય છે.

(3) પતરામાંથી બનાવેલા દાગીના વજનમાં હળવા અને કિંમતમાં સસ્તાં હોય છે અને તેને જરૂરી આકાર ઓછી મહેનતે સહેલાઈથી આપી શકાય છે.

(4) માર્કેટમાં પતરાની શીટ ચોક્કસ લંબાઈ અને પહોળાઈના માપમાં મળે છે. તેને ઓળખવા તેની જાડાઈને ગેજ-નંબર વડે દર્શાવવામાં આવે છે.

(દા.ત., 1800 મિમી (લંબાઈ) ´ 1200 મિમી (પહોળાઈ) ´18 ગેજ (જાડાઈ)

(5) શીટની જાડાઈ એટલે કે ગેજ નંબર જાણવા માટે પ્લેટગેજ વપરાય છે.

(6) શીટના ગેજ નંબરનો આંક જેમ મોટો તેમ શીટની જાડાઈ ઓછી અને ગેજઆંક જેમ નાનો તેમ શીટની જાડાઈ વધુ હોય છે.

(7) શીટમેટલ કામમાં નીચે જણાવેલ ટૂલ્સ અને ઇક્વિપમૅન્ટ્સ વપરાય છે.

(અ) સ્નિપ (બ) હૅમર (ક) સ્ટેઇક (ડ) ફ્લેટર (ઈ) એરણ

(8) શીટમૅટલ કામની પ્રક્રિયાઓ :

બ્રેકિંગ, કટિંગ, પંચિંગ, હોલોઇંગ, રિવેટિંગ, માર્કિંગ, બૅન્ડિંગ, વાયરિંગ, સીમિંગ, ફૉર્મિંગ.

સ્વાધ્યાય

1. યોગ્ય વિકલ્પ પસંદ કરી ખાલી જગ્યા પૂરો :

(1) મૅટલશીટમાંથી દાગીના બનાવનાર કારીગરને ……… કહે છે.

(a) ટિનસ્મિથ (b) બ્લેકસ્મિથ (c) ફિટર (d) પ્લમ્બર

(2) 6 મિમીથી વધુ જાડાઈની શીટને ……… કહે છે.

(a) શીટ (b) ચેનલ (c) પ્લેટ (d) એન્ગલ

(3) ………નું પડ ચડાવવાથી ગૅલ્વેનાઇઝ્ડ શીટ બને છે.

(a) ટિન (b) ઝિંક (c) એલ્યુમિનિયમ (d) બ્રાસ

(4) શીટની જાડાઈ ……… નંબર વડે જાણી શકાય છે.

(a) પ્લેટગેજ (b) ગેજ (c) લંબ (d) એકપણ નહિ

(5) જેમ ગેજ નંબર વધુ તેમ શીટ ……… .

(a) જાડી (b) પાતળી (c) હળવી (d) ભારે

(6) શીટમાં ખાંચા બનાવવા માટે ……… હેમર વપરાય છે.

(a) ક્રોસપેન (b) બૉલપેન (c) સ્ટ્રેઇટ પેન (d) મેલેટ

(7) માઇલ્ડ સ્ટીલ પર ……… ઢોળ ચડાવવાથી ટિન શીટ બને છે.

(a) જસત (b) કૉપર (c) ટિન (d) ઍલ્યુમિનિયમ

(8) સાંકડી જગ્યામાં રિવેટિંગ કરવા ……… હૅમર વપરાય છે.

(a) ક્રૉસપેન (b) બૉલપેન (c) મૅલેટ (d) સ્ટ્રેઇટપેન

(9) નરમ પોલાદની શીટ પર ટિનનું કોટિંગ કરવામાં આવે તો તેને ……… શીટ કહે છે.

(a) એમ. એસ. (b) ટિન (c) ગૅલ્વેનાઇઝ્ડ (d) એસ. એસ.

(10) જાડાં પતરાં કાપવા ……… વપરાય છે.

(a) હૅન્ડ શિઅર્સ (b) બેન્ટ સ્નિપ (c) સ્ટ્રેઇટ સ્નિપ (d) ફૉર્મિંગ મશીન

(11) ગેજનંબર પતરાની ……… માપ દર્શાવે છે.

(a) જાડાઈનું (b) લંબાઈનું (c) પહોળાઈનું (d) વિકર્ણનું

(12) પતરામાં વર્તુળાકાર કાપ મૂકવા .... વપરાય છે.

(a) સ્ટ્રેઈટ સ્નિપ (b) બેન્ટ સ્નિપ (c) હેન્ડ શિઅર્સ (d) ફૉર્મિંગ મશીન

(13) પતરાને શંકુ આકારમાં વાળવા .... વપરાય છે.

(a) બીકહૉર્ન સ્ટેઈક (b) ક્રૉસપેન હેમર (c) સ્ટ્રેઈટપેન હેમર (d) બૉલપેન હેમર

(14) પતરાની કિનારી અંદર કે બહારની બાજુએ વાયર ગોઠવી કિનારી ગોળ વાળી ધાર તૈયાર કરવાની ક્રિયાને .... કહે છે.

(a) વાયરિંગ (b) સીમિંગ (c) ફૉર્મિંગ (d) બ્રેકિંગ

(15) પતરાના સાંધા કરવાની ક્રિયાને .... કહે છે.

(a) સોલ્ડરિંગ (b) સીમિંગ (c) ફૉર્મિંગ (d) બ્રેકિંગ

(16) પતરાંને સીધાં-સપાટ બનાવવા માટે .... વપરાય છે.

(a) એરણ (b) ફ્લેટર (c) સ્ટેઈક (d) સ્નિપ

વિદ્યાર્થી-પ્રવૃત્તિ

- સંસ્થા/ઘરમાં જોયેલાં પતરાંમાંથી બનાવેલ દાગીનાઓની યાદી તૈયાર કરો.
- ઉપર્યુક્ત દાગીનાઓ માટે નીચે દર્શાવેલ વિગત તૈયાર કરો.

ક્રમ	દાગીનાનું નામ	મૅટલશીટનો પ્રકાર	કરવામાં આવેલ પ્રક્રિયા
1			
2			
3			
4			
5			

શિક્ષક-પ્રવૃત્તિ

- ધાતુની શીટ વેચનાર એકમની મુલાકાત દ્વારા વિવિધ ધાતુઓની શીટ, માપ-સાઈઝ, ગેજ, વગેરેની જાણકારી આપવી.
- શીટમૅટલ કામ થતું હોય તેવા એકમની મુલાકાત ગોઠવી વિવિધ પ્રક્રિયા પ્રત્યક્ષ નિહાળી શકે તેવું આયોજન કરવું.

•

પારિભાષિક શબ્દો

Metal sheet	મૅટલ શીટ	ધાતુનું પતરુ
Mild steel	માઈલ્ડ સ્ટીલ	નરમ પોલાદ
Alloy steel	એલોય સ્ટીલ	મિશ્ર પોલાદ

ં

5 મેઈન્ટેનન્સ

પ્રાસ્તાવિક

યંત્રો (Machines - મશીન્સ)ના સતત વપરાશથી એકબીજાના સંપર્કમાં રહી ફરતાં યંત્રોના ભાગોને ઘસારો લાગે છે. આ ઘસારા અને ફરતા ભાગોમાં ઉદ્‌ભવતાં વાઈબ્રેશન (Vibration - ધ્રુજારી)ના કારણે ભાગોનું ઍડ્‌જસ્ટમેન્ટ બદલાઈ જતાં, ચોકસાઈપૂર્વકનું ઉત્પાદનકાર્ય થઈ શકતું નથી.

ઉત્પાદન-પ્રક્રિયામા વપરાતી વિવિધ પ્રકારની મશીનરી અને ઈક્વિપમેન્ટ્સ પાસેથી ચોકસાઈપૂર્વકની કામગીરી લઈ શકાય તે માટે મેઈન્ટેનન્સ-કાર્યનું આયોજન અને અમલ કરવો જરૂરી છે.

મેઈન્ટેનન્સના આયોજન અને અમલની પ્રક્રિયામાં નીચે જણાવેલ કામગીરી આવરી લેવામાં આવે છે :

(1) ઉત્પાદન-પ્રક્રિયા સાથે સંકળાયેલ મશીનોનું નિયમિત ચેકિંગ.

(2) નિયમિત લુબ્રિકેશન (ઊંજણ)

(3) રિપેરિંગ (મરામત)

આ પ્રકારના આયોજન અને અમલની પ્રક્રિયાથી નીચે જણાવેલ ફાયદા થાય છે :

(1) યંત્રોની ઉત્પાદનક્ષમતા જળવાઈ રહે છે.

(2) ઉત્પાદનની ચોકસાઈ જાળવી શકાય છે.

(3) મશીનનો લાંબા સમય સુધી કાર્યક્ષમ ઉપયોગ કરી શકાય છે.

(4) વારંવાર આવતી એક જ પ્રકારની ખામીઓ શોધીને દૂર કરી શકાય છે.

(5) આવનાર સંભવિત મુશ્કેલીઓ અગાઉથી જાણી શકાય છે.

(6) વધારે ઘસારો લાગતા પાર્ટ્સની માહિતી અગાઉથી મળી રહે છે.

(7) આકસ્મિક બ્રેકડાઉન અટકાવી શકાય છે.

(8) અનિચ્છનીય ઘટનાઓ અટકાવી શકાય છે.

(9) મશીનના ભાગો વારંવાર બદલવા પડતા નથી.

મેઈન્ટેનન્સ

ઉત્પાદન-પ્રક્રિયામાં ઉપયોગમાં લેવાતાં ઈક્વિપમેન્ટ્સ અને મશીનરીમાં રોજબરોજની કામગીરી દરમિયાન વિવિધ પ્રકારની નાની-મોટી ખામીઓ ઉદ્‌ભવતી હોય છે કે ઉદ્‌ભવવાની સંભાવના વધતી જાય છે. આવી ખામીઓ દૂર કરવા રિપેરિંગ કાર્ય કરવામાં આવે છે. આથી ઉદ્‌ભવતી કે ઉદ્‌ભવવા સંભવ ખામીઓ અટકાવવા માટે નિયમિત રીતે આગોતરું આયોજન કરીને ઑઈલિંગ, ગ્રિસિંગ, ઍડ્‌જસ્ટમેન્ટ્સ, એલાઈનમેન્ટ તથા લઘુતમ રિપેરિંગ પણ કરવામાં આવે છે, જેને મેઈન્ટેનન્સ (Maintanance - નિભાવ) કહે છે.

વ્યાખ્યા : ઔદ્યોગિક એકમોમાં તેની ઉત્પાદન-પ્રક્રિયામાં રોજબરોજ વપરાતાં સાધનો અને યંત્રોને કાર્યક્ષમ સ્થિતિમાં જાળવી રાખવા માટે થતી જાળવણી કે સંભાળને 'મેઈન્ટેનન્સ' કહે છે.

જે વિભાગ દ્વારા આ જાળવણી કે સંભાળ રાખવામાં આવે છે તેને 'મેઈન્ટેનન્સ એન્જિનિયરિંગ ડિપાર્ટમેન્ટ' કહે છે.

મેઈન્ટેનન્સના ઉદ્દેશો

મેઈન્ટેનન્સનો મુખ્ય ઉદ્દેશ ઉત્પાદન-પ્રક્રિયામાં વપરાતી મશીનરીની કાર્યદક્ષતા લાંબા સમય સુધી જળવાઈ રહે, જેથી ઉત્પાદકતા જળવાઈ રહે અને ઉચ્ચ ગુણવત્તાવાળું ઉત્પાદન મળે છે.

મેઈન્ટેનન્સના ઉદ્દેશો નીચે મુજબ છે :

(1) આકસ્મિક બ્રેકડાઉન થતું અટકાવવું.

(2) સલામતીપૂર્વકનો ઉપયોગ શક્ય બનાવવા મશીન અને સાધનોને સારી સ્થિતિમાં રાખવા.

(3) જે-તે મશીનની ઉત્પાદકતા જાળવવી.

(4) ઉચ્ચ ગુણવત્તાવાળું ઉત્પાદન મેળવવું.

(5) મશીન અને સાધનોની ઉચ્ચતમ કાર્યક્ષમ સ્થિતિ જાળવવી.

(6) બ્રેકડાઉન થવા સંભવ મશીન અને સાધનોનો બિનઉત્પાદકીય સમય ઘટાડવો.

(7) મેઈન્ટેનન્સ વિભાગ દ્વારા કરવામાં આવતાં કાર્યોમાં ઉચ્ચ એન્જિનિયરિંગ પ્રૅક્ટિસનાં ધોરણો જાળવવાં.

ટૂંકમાં, મેઈન્ટેનન્સનો મુખ્ય ઉદ્દેશ પ્લાન્ટને સતત કાર્યશીલ અને કાર્યક્ષમ રાખી ગુણવત્તાવાળી ઉત્પાદકતા જાળવી રાખવાનો છે.

મેઈન્ટેનન્સના પ્રકારો :

મેઈન્ટેનન્સના વિવિધ પ્રકારો પૈકીના નીચે જણાવેલ પ્રકારોનો સર્વસામાન્ય વધુ ઉપયોગ થાય છે :

(1) કરેક્ટિવ મેઈન્ટેનન્સ (Corrective Maintanance) (2) બ્રેકડાઉન મેઈન્ટેનન્સ (Breakdown Maintanance) (3) પ્રિવેન્ટિવ મેઈન્ટેનન્સ (Preventive Maintanance)

(1) કરેક્ટિવ મેઈન્ટેનન્સ (Corrective Maintanance) : આ પ્રકારના નિભાવકાર્યમાં મશીનમાં ઉદ્‌ભવેલ ખામીઓ, સમયાંતરે કરવામાં આવેલ નિભાવકાર્ય અને કરવામાં આવેલ રિપૅરિંગના રેકર્ડ પરથી વારંવાર ઉદ્‌ભવતી ખામીઓનો અભ્યાસ કરી નીચે પ્રમાણેનું આયોજન કરવામાં આવે છે.

- મશીનમાં તૂટફૂટ થતાં ભાગોના મટીરિયલમાં ફેરફાર કરવા.
- મશીનમાં મિકૅનિઝમ (યંત્રરચના)ની ડિઝાઈનમાં સુધારા-વધારા કરવા.
- મશીનના ભાગોને હિટટ્રીટમેન્ટ કે સરફેઇસ હાર્ડનિંગ કરવા.

ઉપર જણાવ્યા પ્રમાણે જરૂરી ફેરફાર કરવાથી મશીનને લાગતા ઘસારાના દરને ઉત્પાદન ખર્ચ અને બ્રેકડાઉન દરને નિયંત્રિત કરી મશીનની કાર્યક્ષમતા અને ઉત્પાદનની ગુણવત્તા જાળવી શકાય છે.

(2) બ્રેકડાઉન મેઈન્ટેનન્સ (Breakdown Maintanance) : આ નિભાવકાર્યમાં મશીન કામ આપતું બંધ થાય ત્યારે જ મેઈન્ટેનન્સ કે રિપૅરિંગ કામ હાથ ધરવામાં આવે છે. બંધ પડેલ મશીનના નિરીક્ષણ દ્વારા ઉદ્‌ભવેલ ખામી માટે જવાબદાર કારણો શોધી જરૂરી રિપૅરિંગ કે પાર્ટ્‌સનું રિપ્લેસમેન્ટ કરવામાં આવે છે.

આ પદ્ધતિ સામાન્ય રીતે ખર્ચાળ છે, રિપૅરિંગ કે પાર્ટ્‌સ રિપ્લેસમેન્ટમાં વધુ સમય લાગે છે. મશીન લાંબા સમય સુધી બંધ રહે છે. પરિણામે ઉત્પાદન ઘટવાથી ઉત્પાદનખર્ચ વધે છે. અમુક સંજોગોમાં મશીન તેની ચોકસાઈ ગુમાવે છે, પરિણામે ઉત્પાદનની ગુણવત્તા જળવાતી નથી.

(3) પ્રિવેન્ટિવ મેઈન્ટેનન્સ (Preventive Maintanance) : ગ્લોબલાઇઝેશન (Globlization - વૈશ્વિકરણ)ના કારણે ટેક્નોલૉજી તથા ઔદ્યોગિક ક્ષેત્રમાં થયેલાં નવાં સંશોધનોનું વિશ્વના દેશોએ પરસ્પર આદાન-પ્રદાન શરૂ કરતાં ટેક્નોલૉજી તથા ઔદ્યોગિક ક્ષેત્રમાં ખૂબ જ ઝડપી નવીનીકરણ અને વિકાસ થયો છે. પરિણામે અદ્યતન, ઝડપી તેમજ ચોકસાઈપૂર્વકનું ઉચ્ચ ગુણવત્તાવાળું ઉત્પાદન કરી શકે તેવાં અદ્યતન મશીન અસ્તિત્વમાં આવ્યાં છે. સાથે ઉત્પાદકોની

સંખ્યા પણ વધી છે, જેને પરિણામે હરિફાઈ વધતાં વ્યાપારી ક્ષેત્ર (Market - માર્કેટ)માં ટકી રહેવા માટે ઓછી કિંમતે ઉચ્ચ ગુણવત્તાવાળું પ્રોડક્શન (Production - ઉત્પાદન) કરવું જરૂરી બન્યું છે. તે માટે મશીન/પ્લાન્ટને સતત કાર્યરત રાખી ઉત્પાદન-પ્રક્રિયા અટકાવ્યા વગર સતત ચાલુ રાખવી પડે. અગાઉના સમયમાં મશીનમાં જ્યારે ખામી ઉત્પન્ન થતી ત્યારે જ તેનું રિપેરિંગ કામ હાથ ધરવામાં આવતું. આ સમય દરમિયાન ઉત્પાદન-પ્રક્રિયા બંધ રહેતી હતી. પરિણામે ઉત્પાદનખર્ચમાં વધારો થતો હતો. તેથી મેઇન્ટેનન્સ તરફ વધુ લક્ષ અને નવો દ્રષ્ટિકોણ અપનાવવાની જરૂરિયાત ઊભી થઈ. તેને પરિણામે 'પ્રિવેન્ટિવ મેઇન્ટેનન્સ'નો અભિગમ અસ્તિત્વમાં આવ્યો અને તેનું અમલીકરણ શરૂ થયું.

વ્યાખ્યા : મશીન કે પ્લાન્ટમાં ખામી ઉદ્ભવે અને બ્રેકડાઉનને કારણે ઉત્પાદન-પ્રક્રિયા અટકે તે પહેલાં જ સતત નિરીક્ષણ દ્વારા, ખામી ઉદ્ભવે તેવી દેખાતી સંબંધિત શક્યતાઓને ધ્યાને લઈ મશીન કે પ્લાન્ટ બ્રેકડાઉન થાય તે પહેલાં તેના નિવારણ માટે મરામત સંબંધી જરૂરી આગોતરાં પગલાં લેવાની પ્રક્રિયા કે પદ્ધતિને 'પ્રિવેન્ટિવ મેઇન્ટેનન્સ' કહે છે.

પ્રિવેન્ટિવ મેઇન્ટેનન્સની જરૂરિયાત :

પ્રિવેન્ટિવ મેઇન્ટેનન્સની મુખ્ય જરૂરિયાતો નીચે મુજબ છે :

(1) ચોકસાઈપૂર્વકનું ઉચ્ચ ગુણવત્તાવાળું સતત ઉત્પાદન મેળવવા.

(2) મશીન કે પ્લાન્ટની કાર્ય કરવાની ક્ષમતા જાળવવા.

(3) બ્રેકડાઉન થવાના દરમાં ઘટાડો કરવા.

(4) બ્રેકડાઉનને લીધે થતા અકસ્માતો ઘટાડવા તથા તેને નિવારવા.

(5) મશીનની કાર્યક્ષમતા અને ચોકસાઈ લાંબા સમય સુધી જાળવી રાખવા.

(6) ગુણવત્તાયુક્ત ઉત્પાદન મેળવવા.

(7) ઉત્પાદનખર્ચ ઘટાડવા.

પ્રિવેન્ટિવ મેઇન્ટેનન્સના ફાયદાઓ

પ્રિવેન્ટિવ મેઇન્ટેનન્સ પદ્ધતિના ઉપયોગ દ્વારા નીચે જણાવેલ ફાયદાઓ થાય છે :

(1) મશીનમાં બ્રેકડાઉન થતું અટકાવી શકાય છે. પરિણામે સ્ટૅન્ડબાય મશીન કે સાધન-સામગ્રીની જરૂરિયાત ઓછી કરી શકાય છે.

(2) ઉત્પાદન ખોરવાઈ જવાના સમયમાં ઘટાડો થાય છે.

(3) મશીનમાં ભાંગ-તૂટ ઓછી થાય છે.

(4) રિપેરિંગ કામ ઘટવાથી કુલ રિપેરિંગ ખર્ચમાં ઘટાડો થાય છે.

(5) એક ને એક પ્રકારનું રિપેરિંગ કરવાનું નિવારી શકાય છે.

(6) મશીન્સની કાર્યક્ષમતા અને ચોકસાઈ લાંબા સમય સુધી જળવાઈ રહે છે.

(7) ઉત્પાદનમાં થતું રિજેક્શનનું પ્રમાણ ઘટવાથી ઉત્પાદન ખર્ચ ઘટે છે અને ઉત્પાદનની ગુણવત્તા જળવાઈ રહે છે.

(8) મશીનના અગત્યના ભાગો જેવા કે, બેરિંગ, બુશિંગ, બેલ્ટ વગેરે નિયત સમય પહેલાં બદલવા પડતા નથી તેથી મશીનનું આયુષ્ય વધે છે.

(9) પ્લાન્ટનું નવીનીકરણ થાય ત્યારે જૂના મશીનનો સ્ટૅન્ડબાય તરીકે ઉપયોગ કરી શકાય છે.

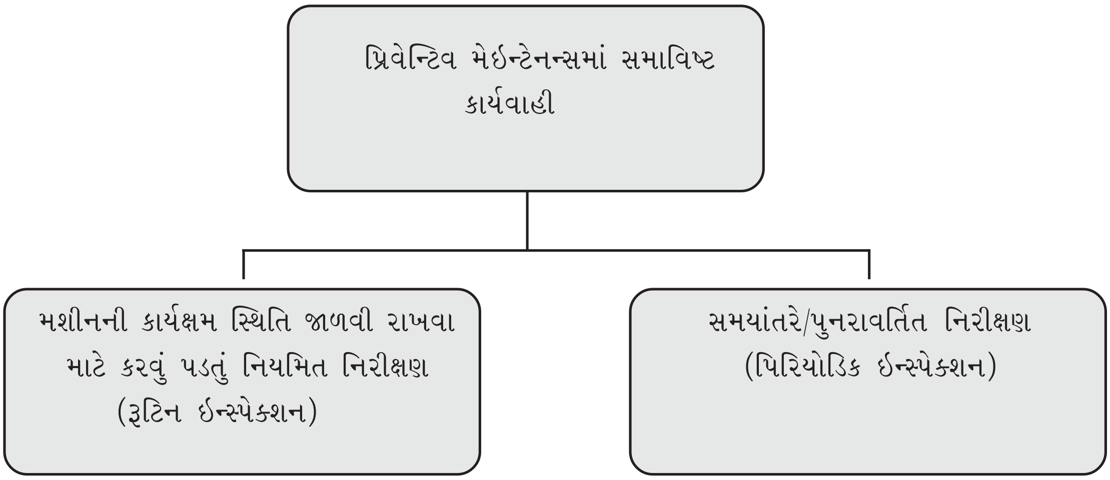
(10) કામદારોની સલામતી જળવાય છે.

(11) આયોજન મુજબ મેઇન્ટેનન્સ-કાર્ય કરવામાં આવતું હોવાથી તેની ગુણવત્તા જળવાઈ રહે છે.

(12) મૅનેજમેન્ટ અને યુનિયન/કામદારો વચ્ચે સુમેળભર્યા સંબંધો રહે છે.

પ્રિવેન્ટિવ મેઈન્ટેનન્સમાં સમાવિષ્ટ કાર્યવાહી

આ પ્રકારની મેઈન્ટેનન્સ પદ્ધતિમાં નીચે જણાવેલ બે કાર્યવાહીઓનો સમાવેશ થાય છે.



રૂટિન ઈન્સ્પેક્શન

આ પ્રકારના નિરીક્ષણમાં મશીનની વર્કિંગ કંડિશન (કાર્યસ્થિતિ) સારી રાખવા માટે નક્કી કરેલ આયોજન મુજબ મશીનની નિયત સફાઈ, ઑઈલિંગ, ગ્રિસિંગ અને જરૂરી ઍડ્જસ્ટમેન્ટ કરવાની કામગીરીનો સમાવેશ કરવામાં આવેલ છે. આ કાર્યવાહી પૂર્ણ કરવા માટે અલ્પ સમય માટે ઉત્પાદન પ્રક્રિયા બંધ રાખવી પડે છે.

પિરિયોડિક ઈન્સ્પેક્શન

આ પ્રકારના નિરીક્ષણમાં સમયાંતરે કે નક્કી કરેલા સમયે મેઈન્ટેનન્સ અંગેની કાર્યવાહી કરવામાં આવે છે. આ કાર્યવાહી પૂર્ણ કરવા માટે ઉત્પાદન-પ્રક્રિયા વધુ સમય માટે બંધ રાખવી પડે છે. આ કાર્યવાહી દરમિયાન જરૂરી ભાગોને બદલવા, રિપૅરિંગ કરવું અને જરૂર પડ્યે ઓવરહૉલિંગ કરવું પડે છે.

મશીનરીમાં આવતી ખામીઓ, તેને શોધવાની રીત અને તેનું નિવારણ

મશીન એક કરતાં વધુ ભાગોને જોડીને બનાવવામાં આવે છે. મશીનના કેટલાક ભાગો એકબીજાના સંપર્કમાં રહી પરસ્પર ગતિ કરતા/ફરતા હોવાથી તેમને ઘસારો લાગે છે. મશીન પર જ્યારે તેની ક્ષમતા કરતાં વધુ ભાર (Load - ભાર) આપી ચલાવવામાં આવે, ત્યારે પણ તેના ભાગોને ઘસારો લાગે છે. આવા ઘસારાથી મશીન તેની ચોકસાઈ ગુમાવે છે અને અન્ય ખામીઓ ઉદ્ભવે છે. આવા ખામીયુક્ત મશીન વડે ગુણવત્તાવાળું ઉત્પાદન મેળવી શકાતું નથી. આથી આવા ખામીયુક્ત મશીનનો ઉપયોગ કરતાં પહેલાં તેમાં ઉદ્ભવેલ ખામીઓ તપાસી તેનું નિવારણ કરવામાં આવે છે.

મશીનમાં આવતી ખામીઓ

મશીનમાં નીચે જણાવેલ સર્વસામાન્ય ખામીઓ ઉદ્ભવતી જોવા મળે છે :

(1) મશીનના ભાગોને ઘસારો લાગવો.

(2) મશીનના ભાગોમાં તૂટફૂટ થવી

(3) મશીનમાંથી અનિચ્છનીય અવાજ આવવો.

(4) મશીનમાં ધ્રુજારી થવી.

(5) મશીનનું સામાન્ય કરતાં વધુ પડતું ગરમ થવું.

(6) પ્રોડક્ટની ચોકસાઈ ગુમાવવી.

(7) ભાર (Load)ક્ષમતા ઓછી થવી

(8) મશીનના ભાગોનું એલાઈનમેન્ટ બદલાઈ જવું.

મશીનમાં આવતી ખામીઓ શોધવાની રીત

મશીનમાં આવતી સર્વસામાન્ય ખામીઓ શોધવા માટે નીચે મુજબની કાર્યવાહી કરવામાં આવે છે :

(1) પ્રથમ મશીન બંધ કરવું.

(2) ઉદ્ભવેલ ખામી માટે નજરે દેખાતી સ્પષ્ટ ખામીની શોધ કરવી.

(3) મશીનમાંથી આવતા વિચિત્ર અવાજના આધારે ખામી માટે જવાબદાર કારણોની નોંધ કરવી.

(4) ખામી સાથે સંકળાયેલ મિકૅનિઝમ/સિસ્ટમ નક્કી કરવી.

(5) મશીનની ડિઝાઇનના આધારે ખામી માટે જવાબદાર કારણોની નોંધ કરવી.

મશીનમાં આવતી ખામીઓનું નિવારણ

મશીનના નિરીક્ષણ થકી મેળવેલ માહિતીના આધારે ખામીઓનું નિવારણ કરવા નીચે મુજબની કાર્યવાહી કરવામાં આવે છે :

(1) ખામીયુક્ત ભાગ/મિકેનિઝમને મશીનમાંથી અલગ કરવાં.

(2) મશીનને યોગ્ય પદ્ધતિથી સંપૂર્ણ સાફ કરવું.

(3) દરેક ભાગોનું નિરીક્ષણ કરી જણાયેલ ખામીના આધારે જરૂરી રિપૅરિંગ કરવું કે પાર્ટ્સ બદલવા.

(4) ડિસ્મેન્ટલ (છૂટા પાડેલ) કરેલા દરેક ભાગોને ફરી ઍસેમ્બલ કરી યોગ્ય સ્થાને બેસાડી જરૂરી ઍડ્જસ્ટમેન્ટ કરી કામગીરી માટેની ચકાસણી કરવી.

(5) મશીનને તેની કામગીરી માટે ચકાસવું અને જરૂર જણાય તો ફરીથી ઍડ્જસ્ટમેન્ટ કરી ફરી કામગીરી માટેની ચકાસણી કરવી.

ખામી શોધ અને નિવારણની 'નિર્ણય ટેબલ'ની અન્ય એક રીત ઉદાહરણ સાથે નીચે મુજબ છે :

ઉદાહરણ : લેથમશીનનું ચક ફરતું ન હોય તો સર્વપ્રથમ ચક ફરતું બંધ થવા માટેનાં સંભવિત કારણોની યાદી બનાવો, જેમાં નીચે પૈકીનું ગમે તે એક કારણ હોઈ શકે છે :

(1) વીજપુરવઠો તપાસો.

(2) ફ્યૂઝ તપાસો.

(3) વાયરિંગ તપાસો.

(4) સ્વિચ તપાસો.

(5) પુલી - જૉઇન્ટ તપાસો.

(6) સ્પિન્ડલ બેરિંગ તપાસો.

(7) હેડસ્ટૉક તપાસો.

નિર્ણય ટેબલા :

વીજપુરવઠો તપાસો.	ખામી છે.	ખામી દૂર કરો.
	ખામી નથી.	આગળનું કારણ તપાસો.
ફ્યૂઝ તપાસો.	ખામી છે.	ખામી દૂર કરો.
	ખામી નથી.	આગળનું કારણ તપાસો.
વાયરિંગ તપાસો.	ખામી છે.	ખામી દૂર કરો.
	ખામી નથી.	આગળનું કારણ તપાસો.
સ્વિચ તપાસો.	ખામી છે.	ખામી દૂર કરો.
	ખામી નથી.	આગળનું કારણ તપાસો.
પુલી-જૉઇન્ટ તપાસો.	ખામી છે.	ખામી દૂર કરો.
	ખામી નથી.	આગળનું કારણ તપાસો.
સ્પિન્ડલ બેરિંગ તપાસો	ખામી છે.	ખામી દૂર કરો.
	ખામી નથી.	આગળનું કારણ તપાસો.
હેડસ્ટૉક તપાસો.	ખામી છે.	ખામી દૂર કરો.
	ખામી નથી.	આગળનું કારણ તપાસો.

ઘસારો (વેર ઍન્ડ ટેર)

મશીન અને ઇક્વિપમેન્ટ્સના સતત વપરાશથી તેના ભાગોના માપસાઇઝમાં થતા ક્રમશઃ અને ધીમા ઘટાડા કે ફેરફારને ઘસારો (Wear-વેર) કહે છે.

મશીનના જુદા-જુદા ભાગોને એકસરખો ઘસારો લાગતો નથી. ઘસારો દરેક ભાગની વર્કિંગ-કંન્ડિશન (Working Condition - કાર્યસ્થિતિ) ઉપર આધાર રાખે છે.

મોટા ભાગની મશીનરીમાં પાર્ટસ્‌ની વચ્ચે જગ્યા (Clearance - ક્લિયરન્સ) ઘસારારૂપે જોવા મળે છે. ઘસારાનો દર મશીનની ઑપરેટિંગ કંન્ડિશન પર આધાર રાખે છે. જેમકે એકમ ઉત્પાદનની સરખામણીમાં માસ પ્રોડક્શનની કામગીરીમાં રોકાયેલ મશીનના ભાગોને વધુ અને ઝડપથી ઘસારો લાગે છે.

ઘસારાના દરની વધ-ઘટ માટે નીચે જણાવેલ પરિબળો જવાબદાર છે :

(1) પાર્ટ્સનું મટિરિયલ.

(2) પાર્ટ્સ ઉપર આવતું દબાણ.

(3) પાર્ટ્સની સ્લાઇડિંગ સ્પીડ.

(4) લુબ્રિકેશનનો પ્રકાર અને પ્રમાણ

ઘસારાવાળા ભાગો બદલી જૂના મશીન પાસેથી ઉપયોગી કામગીરી લેવા માટેની ચોક્કસ સમયમર્યાદા હોય છે. નિયત મર્યાદા પછી ઘસારાવાળા પાર્ટ્સને બદલી નાખવામાં આવે છે.

ઘસારાના પ્રકાર

સાધારણ ઘસારો
(Normal Wear - નૉર્મલ વેર)

અસાધારણ ઘસારો
(Abnormal Wear - ઍબનૉર્મલ વેર)

(1) નૉર્મલ વેર (Normal Wear - સાધારણ ઘસારો) : આ ઘસારો મશીનના લાંબા સમયના સતત વપરાશથી થતો જતો ધીમો પણ સતત ઘસારો છે. આ પ્રકારના ઘસારાથી મશીન કે તેના ભાગોની કામગીરીમાં ટૂંકા સમયગાળામાં કોઈ આડઅસર દેખાતી નથી. મશીનનો ઉત્પાદનકાર્ય માટે ઉપયોગ કરવાનું ચાલુ રાખી શકાય છે.

સમયાંતરે મેઇન્ટેનન્સ દ્વારા આ પ્રકારના ઘસારાનું પ્રમાણ ઘટાડી શકાય છે.

(2) ઍબનૉર્મલ વેર (Abnormal Wear - અસાધારણ ઘસારો) : આ ઘસારો ટૂંક સમયમાં ઝડપથી વધીને એવી કક્ષાએ પહોંચે છે કે, જે તે મશીન કે ઇક્વિપમેન્ટ્સનો ઉપયોગ કરવાનું શક્ય રહેતું નથી.

આ અસાધારણ ઘસારા માટે નીચે જણાવેલ પરિબળો ભાગ ભજવે છે :

(1) અપૂરતુ લુબ્રિકેશન (2) વધુ પડતો કાર્યબોજ (3) અપૂરતું મેઇન્ટેનન્સ

આ અસાધારણ ઘસારાને લીધે મેઇન્ટેનન્સ-ખર્ચ વધુ આવે છે. મશીન લાંબા સમય સુધી બંધ રાખવું પડે છે.

ઘસારા માટે સર્વમાન્ય જવાબદાર પરિબળો

ઘસારા માટેનાં મુખ્ય જવાબદાર પરિબળો નીચે મુજબનાં ગણાવી શકાય છે :

(1) પરસ્પર સંપર્કમાં રહીને ફરતી સપાટીના ફિનિશિંગનો પ્રકાર

(2) મશીન ઉપર વર્કિંગ લોડ (Working Load - કાર્યભાર)નું પ્રમાણ

(3) કાર્યસ્થળના વાતાવરણની અસર

(4) ઉષ્ણતાવહન (Heat Conduction - હીટ કંડકશન)નો ઊંચો દર

(5) પરસ્પર સંપર્કમાં રહેતી સપાટીઓની ધાતુઓનું ગલનબિંદુ (Melting Point - મેલ્ટીંગ પૉઇન્ટ).

(6) સાપેક્ષ વેગનું પ્રમાણ

(7) કાટ-અવરોધકતા (Corrosion Resistance - કોરોઝન રેઝિસ્ટન્સ).

(8) લુબ્રિકેશનનો અભાવ

(9) લુબ્રિકેશનની અયોગ્ય પદ્ધતિ

(10) આઘાત-પ્રતિરોધક શક્તિ

(11) અચોક્કસ એલાઇનમેન્ટ

(12) અયોગ્ય ફાઉન્ડેશન (Foundation - પાયો અથવા આધાર)

(13) અપૂરતું ક્લિયરન્સ (Clearance - યંત્રના બે ભાગો વચ્ચે રાખેલું અંતર)

(14) ખામીયુક્ત મેઇન્ટેનન્સ

સાધન-સામગ્રી પર ઘસારાની અસર

યંત્ર અને તેની સાધન-સામગ્રીની કામગીરી પર ઘસારાની નીચે મુજબ અસરો જોવા મળે છે :

(1) યંત્ર અને તેની યંત્રરચનાઓનું વધારે પડતું ગરમ થવું.

(2) યંત્રના ભાગોનું એલાઇનમેન્ટ બદલાઈ જવું.

(3) યંત્રમાં ધ્રુજારી ઉત્પન્ન થવી.

(4) યંત્રમાં વધુ અવાજ ઉત્પન્ન થવો.

(5) કેમિકલ પ્લાન્ટમાં પાઈપલાઇનમાંથી ક્ષરણ (લિકેજ) ઉત્પન્ન થવું.

(6) યંત્રની ગુણવત્તા ઘટવી.

(7) ઉત્પાદનની ગુણવત્તા ઘટવી.

(8) યંત્રની કાર્યદક્ષતા ઘટવી.

(9) યંત્ર અને તેના વિવિધ ભાગોના સમારકામ અંગેના ખર્ચમાં વધારો થવો.

ઘસારો ઘટાડવાની રીતો

યંત્ર અને તેના વિવિધ ભાગો પર લાગતા ઘસારાને નીચેના ઉપાયો દ્વારા ઘટાડી શકાય છે :

(1) મશીનના પરસ્પર એકબીજાના સંપર્કમાં રહી ફરતા ભાગોની સપાટીઓ વચ્ચે યોગ્ય પ્રકારના લુબ્રિકન્ટ દ્વારા સમયાંતરે ઊંજણ કરવાથી સપાટીઓ વચ્ચેનો સંપર્ક નિવારી ઘસારો નિયંત્રિત કરી શકાય છે કે ઘટાડી શકાય છે.

(2) યંત્રના ફરતા અને બહાર દેખાતા ભાગો જેવા કે શાફ્ટ, પુલી, ગિયરો વગેરેને ધૂળ અને અન્ય રજકણો કે ધાતુનો છોલ ચોંટવાથી ઘસારો લાગે છે. આ ઘસારાને અટકાવવા ફરતા અને બહાર દેખાતા ભાગોને કવરથી ઢાંકીને ઘસારાને અટકાવી શકાય છે.

(3) પરસ્પર સંપર્કમાં રહીને ફરતા ભાગોની સપાટીઓનું ઉચ્ચ ગુણવત્તાવાળું ફિનિશિંગ કરવાથી ઘસારો ઘટાડી શકાય છે.

(4) પરસ્પર સંપર્કમાં રહીને ફરતા ભાગોની ઉષ્મા ઉપચારના દરમાં વધારો કરી વધુ સખતાઈવાળા બનાવી ઘસારો ઘટાડી શકાય છે.

(5) પરસ્પર સંપર્કમાં રહીને ફરતા ભાગોને સરફેઈસ હાર્ડનિંગ દ્વારા સપાટીઓની સખતાઈ વધારીને ઘસારો ઘટાડી શકાય છે.

ઘસારો માપવાનાં સાધનો

નિભાવકાર્ય વિભાગ, યંત્રના ભાગોનો ઘસારો શોધી તેની અસરો નિવારવાનું કામ કરે છે. આથી યંત્રના ભાગોનો ઘસારો તપાસવા માટે નીચે જણાવેલ પદ્ધતિઓનો અમલ કરવામાં આવે છે.

(1) ભાગોનું નિરીક્ષણ કરીને (2) ભાગોનું અયોગ્ય રનિંગ (ચાલન) તપાસીને (3) યંત્રની કામગીરીનાં મળેલ પરિણામો તપાસીને (4) યંત્રના ભાગોની ખરેખર માપણી કરીને

ભાગોનું નિરીક્ષણ ચાલુ યંત્રે કરવાથી તેની બદલાયેલી ગતિક્રિયા જાણી શકાય છે. આવા ભાગોમાં ઘસારો વધે તો પરસ્પર ભાગો અથડાવાનો અવાજ સાંભળી શકાય છે. મશીનને હાથ અડકાડીને તેના ભાગો વધુ પડતા ગરમ થયા કે કેમ તે જાણી શકાય છે.

સામાન્ય સ્થિતિમાં ભાગોનું રનિંગ (ચાલન) એક ચોક્કસ પ્રકારનું હોય છે. ઘસારાને પરિણામે આ ચાલનમાં ફેરફાર થયો છે, તેવું અનુમાન થઈ શકે છે.

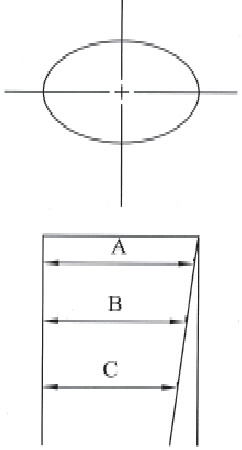
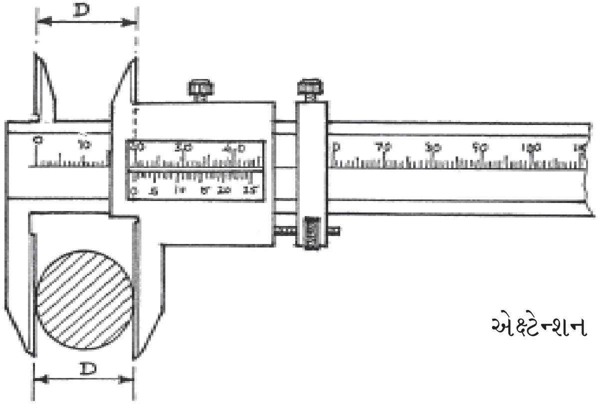
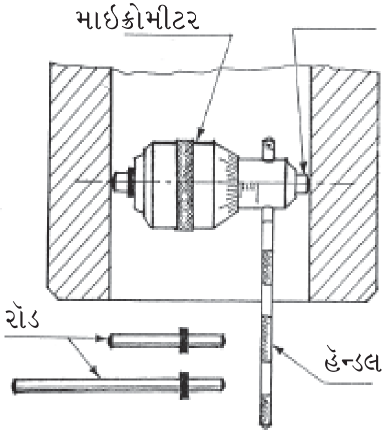
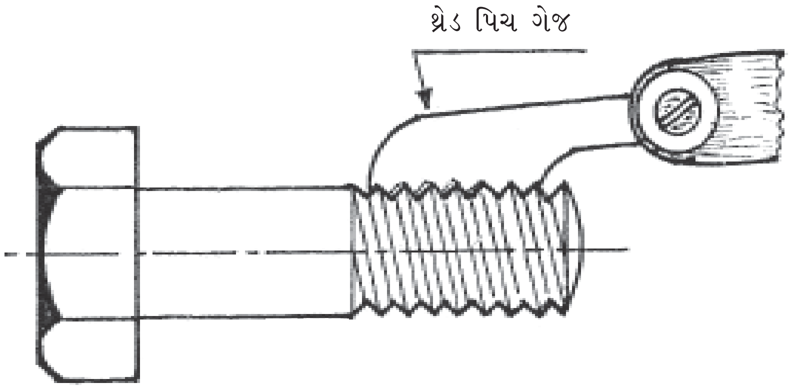
સારી હાલતનું યંત્ર નિર્ધારિત માપસાઇઝ સાથેનું સારું ઉત્પાદન આપી શકે છે. પણ જો ઉત્પાદિત વસ્તુનાં માપસાઇઝ જોઈતી મર્યાદામાં ન મળતાં હોય તો યંત્રના ભાગોને ઘસારો થયો છે, તેવું તારણ નીકળી શકે છે.

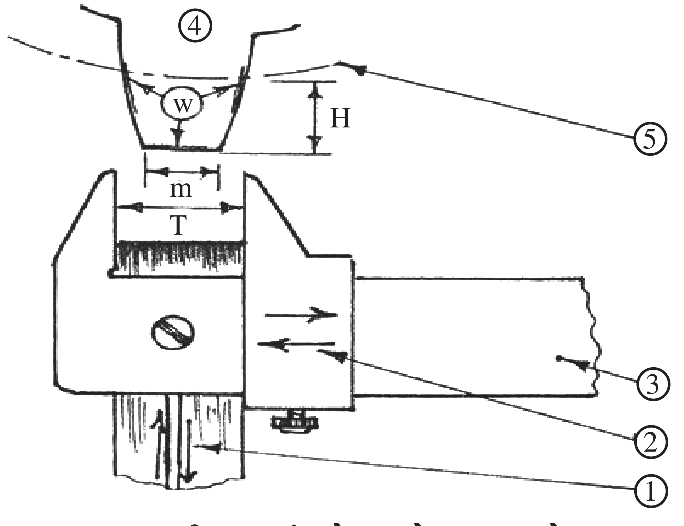
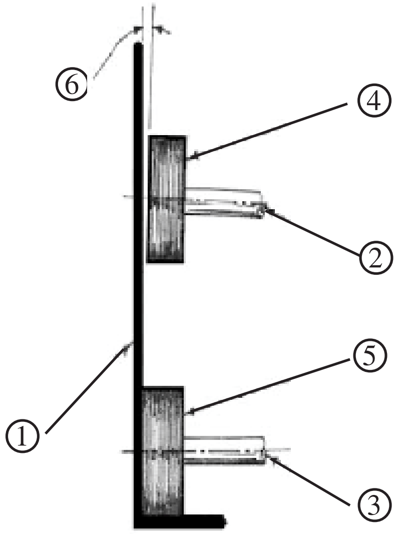
ઉપર્યુક્ત અનુમાનો અને તારણો ઉપરાંત ભાગોને ઘસારાને લીધે કેવો-કેટલો ફેરફાર થયો છે તે જાણવા માટે સૂક્ષ્મમાપક-ઉપકરણોની મદદ લેવામાં આવે છે. સૂક્ષ્મમાપક-ઉપકરણોની મદદથી ઘસાયેલા ભાગોનાં માપ લઈ, તેનાં મૂળ માપ સાથે સરખાવતાં ઘસારાનું ચોક્કસ માપ શોધી શકાય છે. આ એક ચોકસાઈપૂર્વકની તપાસ છે, જેની મદદથી ભાગોનું સમારકામ કરવું કે બદલવા તે અંગેનો નિર્ણય કરી શકાય છે.

યંત્રના ભાગોની સપાટી પરનો ઘસારો માપવા માટે નીચે જણાવેલ ટેબલ-1 મુજબ સૂક્ષ્મમાપક ઉપકરણોનો ઉપયોગ કરવામાં આવે છે.

ખવાણ અને તેનો અટકાવ (કોરોઝન અને પ્રિવેન્શન) :

વ્યાખ્યા : ધાતુની સપાટીઓ વાતાવરણમાં રહેલા ઑક્સિજન અને ભેજના સંસર્ગમાં આવવાથી ઑક્સિડેશનની પ્રક્રિયા થાય છે, જેને લીધે તેની સપાટી પર ઑક્સાઇડનું પડ બને છે, જે સખત હોય છે. આ પડ તેની સપાટી પરથી છૂટું પડી જાય છે, જેને ખવાણ કહે છે.

યંત્રના ભાગોની સપાટીનો પ્રકાર	ઘસારો માપવા માટે સૂક્ષ્મમાપક ઉપકરણની પસંદગી	સૂક્ષ્મમાપક ઉપકરણની આકૃતિ
(1) નળાકાર સપાટી પરનો ઘસારો	• વર્નિયર કેલિપર • માઈક્રોમીટર	 5.1 નળાકાર સપાટી પર પડતો ઘસારો  5.2 નળાકારના બહારના વ્યાસ ઉપર ઘસારાની માપણી  5.3 નળાકારના અંદરના વ્યાસ ઉપર ઘસારાની માપણી
(2) આંટાનો ઘસારો	• થ્રેડ પિચ ગેજ	 5.4 આંટાનો ઘસારો ચેક કરવા માટેની રીત

(3) ગીયરના દાંતાનો ઘસારો	• વર્નિયર કેલિપર, હાઇટગેજ સહિત માસ્ટર ગીયરની મદદથી	 (1) 'H' ઍડ્જસ્ટ કરવા માટે (દાંતાની ઊંચાઈ) (2) 'T' ઍડ્જસ્ટ કરવા માટે (દાંતાની ઊંચાઈ) (3) વર્નિયર કેલિપર (4) ગીયરનો દાંતો (5) પીચસર્કલ W- દાંતા પરના ઘસારાની જગ્યા m- કોરડલ જાડાઈ **5.5 ગીયરના દાંતાનો ઘસારો માપવા માટે**
(4) શાફ્ટ અને બેરિંગના એલાઈનમેન્ટમાં ઘસારાના કારણે ઊભી થયેલી ખામી	• ટેમ્પલેટ અને ફિલરગેજ	 (1) કાટખૂણે વાળેલું લિવર (2) શાફ્ટ - '1' (3) શાફ્ટ - '2' (4) પુલી - 'અ' (5) પુલી - 'બ' (6) ઘસારાને કારણે વિચલન **5.6 સંરેખણ (એલાઈનમેન્ટ)ની ખામીઓ શોધવા માટે**

ખવાણ એ મુખ્યત્વે રાસાયણિક કે વીજરાસાયણિક અસરથી થતી પ્રક્રિયા છે, જેમાં ક્રમશઃ ધાતુના ગુણધર્મોમાં વિકૃતિ આવે છે અને ધાતુનો નાશ થાય છે.

ખવાણ માટે જવાબદાર પરિબળો :

ખવાણ માટે વાતાવરણમાં રહેલા ઑક્સિજન અને ભેજ, પાણી, ક્ષારયુક્ત પાણી, તેજાબી પદાર્થો, પ્રવાહી ધાતુ, વરાળ, ગૅસ, માટી ધૂળ, ધાતુનું બંધારણ, ધાતુઓમાં રહેલી અશુદ્ધિઓ વગેરે જવાબદાર પરિબળો છે.

ખવાણ અટકાવવાની પદ્ધતિઓ

ખવાણની ક્રિયા સંપૂર્ણપણે અટકાવી શકાતી નથી; પરંતુ તેનું નિયંત્રણ કરી શકાય છે.

ખવાણ અટકાવવાની મુખ્ય બે પદ્ધતિઓનું નીચે જણાવ્યા મુજબ વર્ગીકરણ કરી શકાય છે :

ખવાણ અટકાવવાની પદ્ધતિઓ

(a) મુખ્ય પદ્ધતિ	**(b) ગૌણ પદ્ધતિ**
(1) મશીનના ભાગોની બનાવટમાં શુદ્ધ ધાતુના ઉપયોગ દ્વારા	(1) કેથોડિક પ્રોટેક્શન દ્વારા : આ રીતનો ઉપયોગ બૉઈલર, ઑઈલ કે પાણીની ટાંકીઓમાં ખવાણ અટકાવવા માટે થાય છે, જે માટે જસત, મૅગ્નેશિયમ ઍલ્યુમિનિયમ વગેરે ધાતુઓનો ઉપયોગ ‘એનોડ’ તરીકે કરવામાં આવે છે. એનોડ ધાતુઓનું ધીમેધીમે સ્વયં ખવાણ થાય છે અને મૂળ ધાતુના ખવાણને ખવાણક્રિયાથી દૂર રાખી શકાય છે.
(2) મશીનના ભાગોને હિટ ટ્રિટમેન્ટ આપીને.	(2) એનોડિક પ્રોટેક્શન દ્વારા : આ પદ્ધતિમાં મૂળ ધાતુ ઉપર ગૅલ્વેનાઈઝિંગ પ્રક્રિયા કરવામાં આવે છે. વ્યવહારમાં વપરાતા ગૅલ્વેનાઈઝનું પડ ચઢાવેલા લોખંડનાં પતરાં એ એનોડિક પ્રોટેક્શનનું ઉદાહરણ છે. આમ, ગૅલ્વેનાઈઝિંગ દ્વારા ધાતુનું ખવાણ નિયંત્રિત કરી શકાય છે.
(3) મશીનના ભાગો પર એન્ટિ-કોરોઝિવ ધાતુના કોટિંગનું પડ ચડાવીને.	(3) ઇન્હિબિટર્સ દ્વારા : મશીનના ભાગોની બનાવટમાં વપરાતી ધાતુમાં એમાઇન અને ઑર્ગેનિક સલ્ફાઇડ જેવા પદાર્થો ઉમેરીને સ્ટીલ અને લોખંડ જેવી ધાતુઓના ખવાણના દરને નિયંત્રિત કરી શકાય છે.
(4) મિશ્ર ધાતુ કે ખાસ પ્રકારની ધાતુના ઉપયોગ દ્વારા	(4) પેઇન્ટ અને એનેમલ દ્વારા : ધાતુની સપાટીઓને સંપૂર્ણ સાફ કરીને તેની ઉપર પેઇન્ટ કરવાથી ખવાણ ક્રિયાને નિયંત્રિત કરી શકાય છે.
(5) મશીનના ભાગોની ડિઝાઇનમાં ફેરફાર કરીને.	(5) જરૂરિયાત અનુસાર મશીનના ભાગોની ડિઝાઈનમાં ફેરફાર કરવામાં આવે છે.

લુબ્રિકન્ટ્સ

પરસ્પર એકબીજાના સંપર્કમાં રહીને ફરતા કે ગતિ કરતા ભાગોની સપાટીઓ મશીનિંગ કરી લીસી બનાવેલ હોવા છતાં આવી સપાટીઓ જોઈ ના શકાય તેવું ખરબચડાપણું ધરાવતી હોય છે. આવી સપાટીઓ પરસ્પર એકબીજાના સંપર્કમાં આવતાં તેઓની વચ્ચે ઘર્ષણ ઉત્પન્ન થાય છે. પરિણામે સંપર્કમાં રહીને ફરતા ભાગો વહેલા

ઘસાઈ જાય છે. ઘર્ષણ ઓછું કરવા માટે બે સપાટી વચ્ચે સ્નિગ્ધ પદાર્થ કે પ્રવાહી પહોંચાડવાની ક્રિયાને ‘લુબ્રિકેશન’કહેવામાં આવે છે અને જે પદાર્થ કે પ્રવાહી દ્વારા ઘર્ષણ ઓછું થાય છે તેને ‘લુબ્રિકન્ટ’ કહેવામાં આવે છે. વ્યવહારમાં લુબ્રિકન્ટ તરીકે મુખ્યત્વે ઑઇલ અને ગ્રિસ વપરાય છે.

લુબ્રિકેશનના અભાવે નીચે જણાવેલ બાબતોનું નિર્માણ થાય છે :

(1) પરસ્પર એકબીજાના સંપર્કમાં રહીને ફરતા કે ગતિ કરતા બે ભાગોની સપાટીઓ વચ્ચે ઘર્ષણ ઉત્પન્ન થાય છે.

(2) મશીનના ભાગો નિયત સમય કરતાં વહેલા ઘસાઈ જાય છે.

(3) ઘર્ષણને કારણે ગરમી ઉત્પન્ન થાય છે.

(4) ગરમીના કારણે મશીનના ભાગો તેના યાંત્રિક ગુણધર્મો ગુમાવે છે.

(5) ગરમીના કારણે ધાતુના કદમાં વધારો થતો હોવાથી ભાગો એકબીજા સાથે ચોંટી જાય તેવી શક્યતાઓનું નિર્માણ થાય છે.

(6) મેટાલિક નૉઇઝ ઉત્પન્ન થાય છે.

લુબ્રિકન્ટ્સની જરૂરિયાત

લુબ્રિકેશનની જરૂરિયાત નીચે મુજબ છે :

(1) પરસ્પર એકબીજાના સંપર્કમાં રહીને ફરતા કે ગતિ કરતા બે ભાગોની સપાટીઓ વચ્ચે ઘર્ષણ ઓછું કરવા.

(2) પરસ્પર એકબીજાના સંપર્કમાં રહીને ફરતા કે ગતિ કરતા બે ભાગોની સપાટીઓ વચ્ચે ઘર્ષણથી ઉત્પન્ન થતી ગરમી શોષવા એટલે કે કુલન્ટ તરીકે કાર્ય કરવા.

(3) ઘર્ષણથી ઉત્પન્ન થતા યાંત્રિક અવાજો (મેટાલિક નૉઇઝ)ના દરમાં ઘટાડો કરવા.

(4) પરસ્પર એકબીજાના સંપર્કમાં રહીને ફરતા કે ગતિ કરતા બે ભાગોની સપાટીઓ વચ્ચે ઑઇલ કે ગ્રિસનું પડ ગાદી જેવું (કુશનિંગ ઇફેક્ટ) કામ આપે છે, જેને લીધે ઉત્પન્ન થતી ધ્રુજારી (વાઇબ્રેશન), આંચકા શોષાય છે.

(5) ઍરટાઇટ સીલ તરીકે કાર્ય કરવા. (દા.ત., પિસ્ટન અને સિલિન્ડરની દીવાલ વચ્ચે)

(6) સપાટી પરના રજકણો કે ડસ્ટ વગેરેને દૂર કરવા એટલે કે ક્લિનિંગ એજન્ટ તરીકે કામ કરવા.

(7) ભાર વહન કરવા.

(8) ઘસારાનો દર ઘટાડવા.

(9) મશીનના ભાગોનું આયુષ્ય અને કાર્યક્ષમતા વધારવા.

(10) મશીનના ભાગોના યાંત્રિક ગુણધર્મો જાળવવા.

(11) કામની ચોકસાઈ જાળવવા.

(12) બ્રેકડાઉન કે અકસ્માતના દરમાં ઘટાડો કરવા.

લુબ્રિકન્ટ્સના પ્રકાર અને તેના ઉપયોગ

જરૂરિયાત કે ઉપયોગના આધારે વિવિધ વિસ્કોસિટિ (સ્નિગ્ધતા)વાળા વપરાતાં લુબ્રિકન્ટ્સ ત્રણ સ્વરૂપમાં મળે છે.

લુબ્રિકન્ટ્સ સ્વરૂપના પ્રકાર

- **સૉલિડ** (દા.ત., ગ્રેફાઇટ)
- **સેમી સૉલિડ** (દા.ત., ગ્રિસ)
- **લિક્વિડ** (દા.ત., ઑઇલ)

વિવિધ ઉપયોગના આધારે નીચેના પ્રકારના લુબ્રિકન્ટ્સ વપરાય છે.

લુબ્રિકન્ટ સ્વરૂપ	લુબ્રિકન્ટ	પ્રકાર	ઉપયોગ
લિક્વિડ	ઑઇલ	સરક્યુલેટિંગ ઑઇલ	- ટર્બાઇનમાં - હાઇડ્રોલિક મશીનમાં - સ્ટીલ મિલમાં - હેવીડ્યૂટી એન્જિનમાં - પેપર મિલમાં
		ગિયર ઑઇલ	- ગિયર બૉક્સમાં - રિડક્શન ગિયરબૉક્સમાં
		મશીન કે એન્જિન ઑઇલ	- દરેક પ્રકારનાં એન્જિનમાં - પંપમાં - કૉમ્પ્રેસરમાં - સામાન્ય ગતિએ ફરતા એન્જિનના બાહ્ય ભાગોમાં
		રેફ્રિજિરેશન ગ્રેડ ઑઇલ	- રેફ્રિજિરેશન સિસ્ટમમાં (કૉમ્પ્રેસરમાં)
		સ્પિન્ડલ ઑઇલ	- ઉચ્ચ ગતિએ ફરતી શાફ્ટમાં (ટેક્ષટાઇલ ક્ષેત્રમાં)
		વાયરરોપ લુબ્રિકેશન	- વાયર રોપમાં - ક્રેઇનના વાયરોમાં
સેમી સૉલિડ	ગ્રિસ	ગ્રિસ	- દરેક પ્રકારની બેરિંગમાં
સૉલિડ	ગ્રેફાઇટ	સૉલિડ લુબ્રિકન્ટ	- લેથબેડની ગાઇડ-વેની બનાવટમાં
		કલાઇ	- સ્ટિમ એન્જિનની સ્લાઇડ-વે

આપણે નીચેની બાબતો શીખી ગયાં

(1) ઔદ્યોગિક એકમોમાં ઉત્પાદન-પ્રક્રિયામાં વપરાતી વિવિધ પ્રકારની મશીનરી અને ઇક્વિપમેન્ટ્સ દ્વારા ગુણવત્તાવાળું ઉત્પાદનકાર્ય સંપન્ન કરવા માટે કરવામાં આવતી નિભાવ-કામગીરીને મેઇન્ટેનન્સ કહેવામાં આવે છે.

(2) મશીન અને ઇક્વિપમેન્ટ્સને કાર્યક્ષમ સ્થિતિમાં રાખવા, ચેકિંગ, ઇન્સ્પેક્શન, ઑઇલિંગ, ગ્રિસીંગ, ઍડ્જસ્ટમેન્ટ, આયોજિત રિપૅરિંગ, એલાઇનમેન્ટ વગેરે બાબતોનો મેઇન્ટેનન્સમાં સમાવેશ કરવામાં આવે છે.

(3) મેઇન્ટેનન્સની કામગીરી 'મેઇન્ટેનન્સ એન્જિનિયરિંગ ડિપાર્ટમેન્ટ' દ્વારા કરવામાં આવે છે.

(4) મેઇન્ટેનન્સને લીધે મશીનની ઉત્પાદનક્ષમતાં અને કાર્યક્ષમતા લાંબા સમય સુધી જળવાઈ રહે છે. આવનાર ખામી કે મુશ્કેલીઓ તથા વધુ ઘસારો લાગતા પાર્ટ્સની માહિતી અગાઉથી મળી રહે છે. વારંવાર આવતી એક જ પ્રકારની ખામીઓ શોધી શકાય છે. પરિણામે અનિચ્છનીય ઘટનાઓ અને આકસ્મિક બ્રેકડાઉન અટકાવી શકાય છે અને ઉત્પાદનની ચોકસાઈ જાળવી શકાય છે.

(5) મેઇન્ટેનન્સના ઉદ્દેશો : આકસ્મિક બ્રેકડાઉન થતું અટકાવવું. સલામતીપૂર્વકનો ઉપયોગ શક્ય બનાવવા મશીન અને સાધનોની ઉચ્ચતમ કાર્યક્ષમ સ્થિતિ જાળવવી. રોજબરોજના અનુભવના આધારે સુચિત ઓવરહૉલિંગમાં

સુધારો કે ફેરફાર કરી ઉત્પાદકતા વધારવી. મેઇન્ટેનન્સ-ખર્ચમાં ઘટાડો કરવો. બ્રેકડાઉન થયેલ મશીન અને સાધનોનો બિન-ઉત્પાદકીય સમય ઘટાડવો.

(6) મેઇન્ટેનન્સના પ્રકાર : (1) કરેક્ટિવ મેઇન્ટેનન્સ (2) બ્રેકડાઉન મેઇન્ટેનન્સ (3) પ્રિવેન્ટિવ મેઇન્ટેનન્સ

(7) મશીન કે પ્લાન્ટમાં ઉદ્ભવતી ખામીઓને કારણે બ્રેકડાઉન થાય અથવા પ્રોડક્શન-પ્રક્રિયા અટકે તે પહેલાં ઉદ્ભવતી સંભવિત ખામીઓને અટકાવવા કે નિયંત્રિત કરવાની પદ્ધતિને પ્રિવેન્ટિવ મેઇન્ટેનન્સ કહેવામાં આવે છે.

(8) પ્રિવેન્ટિવ મેઇન્ટેનન્સની જરૂરિયાત અને ફાયદાઓ : પ્રિવેન્ટિવ મેઇન્ટેનન્સ દ્વારા મશીન કે પ્લાન્ટની કાર્ય કરવાની ક્ષમતા અને ચોકસાઈ જળવાઈ રહેવાથી સતત ગુણવત્તાયુક્ત પ્રોડક્શન મેળવી શકાય છે. વધુમાં બ્રેકડાઉન અને તેને લીધે થતા અકસ્માતો ઓછા થતાં મેઇન્ટેનન્સ-ખર્ચ ઘટે છે.

(9) નિયમિત નિરીક્ષણ દરમિયાન મશીનને અલ્પ સમય માટે બંધ રાખી મશીનની સફાઈ, ઑઇલિંગ, ગ્રિસિંગ અને જરૂરી ઍડ્જસ્ટમેન્ટ જેવી કામગીરી કરવામાં આવે છે.

(10) પ્રિવેન્ટિવ મેઇન્ટેનન્સમાં સમાવિષ્ટ કાર્યવાહી (1) રૂટિન ઇન્સ્પેક્શન (2) પિરિયોડિક ઇન્સ્પેક્શન

(11) પિરિયોડિક ઇન્સ્પેક્શન દરમિયાન મશીનનું રિપેરિંગ, પાર્ટ્સ બદલવા અને ઓવરહૉલિંગની કામગીરી કરવામાં આવે છે. મશીન વધુ સમય માટે બંધ રાખવું પડે છે.

(12) નિયમિત અને પિરિયોડિક ઇન્સ્પેક્શન કરવા છતાં મશીન કે પ્લાન્ટના સતત વપરાશ અને તેને લીધે થતા ઘસારાથી મશીનની ચોકસાઈમાં ફેરફાર થવાથી વિવિધ ખામીઓ ઉદ્ભવે છે.

(13) મશીનમાં આવતી ખામીઓ : મશીનના ભાગોમાં ઘસારો, તૂટ-ફૂટ, અનિચ્છનીય અવાજ, ધ્રુજારી, વધુ પડતું ગરમ થવું, ચોકસાઈમાં ફેરફાર, લોડક્ષમતા ઘટવી, જેવી ખામીઓ મશીનમાં ઉદ્ભવે છે.

(14) મશીનમાં આવતી ખામીઓનું નિવારણ : મશીનમાં આવતી ખામીઓ અને તેને આનુષંગિક શક્ય તેટલાં કારણોની નોંધ દ્વારા મેઇન્ટેનન્સ, રિપેરિંગ કે ઓવરહૉલિંગ કરવા માટેના નિર્ણયો લઈ ખામીઓનું નિવારણ કરવામાં આવે છે. આ માટે 'નિર્ણય ટેબલ'ની પદ્ધતિનો ઉપયોગ કરી શકાય.

(15) મશીનના સતત વપરાશથી, તેના માપસાઇઝ, આકાર કે ઍડ્જસ્ટમેન્ટમાં થતા ધીમા ક્રમશઃ ફેરફારને ઘસારો કહે છે.

(16) મશીનના બે પાર્ટ્સની વચ્ચેનો ક્લિઅરન્સ ઘસારા રૂપે જોવા મળે છે.

(17) નિયત મર્યાદાથી વધુ ઘસારાવાળા પાર્ટ્સને બદલી નાખવામાં આવે છે.

(18) ઘસારાના પ્રકાર : (1) સાધારણ ઘસારો (2) અસાધારણ ઘસારો.

(19) મશીનના લાંબા સમયના વપરાશ બાદ જોવા મળતા ઘસારાને સાધારણ ઘસારો કહે છે. તેને કારણે કામગીરીમાં કોઈ તાત્કાલિક આડઅસર જણાતી નથી, તેથી મશીનનો ઉપયોગ ચાલુ રાખી શકાય છે.

(20) ઘસારો ટૂંક સમયમાં ઝડપથી વધીને એવી કક્ષાએ પહોંચે કે, જે-તે મશીન કે ઇક્વિપમેન્ટ્સનો ઉપયોગ કરવાનું અશક્ય બને, તેવા ઘસારાને અસાધારણ ઘસારો કહે છે.

(21) ઘસારા માટે સર્વસામાન્ય જવાબદાર પરિબળો.

(22) સાધન-સામગ્રી પર ઘસારાની અસર.

(23) ઘસારો ઘટાડવાની રીતો.

(24) સાધન-સામગ્રી પરનો ઘસારો માપવાનાં સાધનો અને તેના ઉપયોગની સમજ.

(25) ખવાણ-પ્રક્રિયામાં વાતાવરણમાં રહેલ ઑક્સિજન, ભેજ, ક્ષારયુક્ત પાણી અને પદાર્થો, તેજાબી પદાર્થો, પ્રવાહી ધાતુ, વરાળ, ગૅસ, માટી, ધૂળ, ધાતુનું બંધારણ, ધાતુમાં રહેલી અશુદ્ધિઓ જેવી બાબતો ભાગ ભજવે છે. ખવાણ-પ્રક્રિયા સંપૂર્ણ અટકાવી શકાતી નથી; પરંતુ તેને નિયંત્રિત કરી શકાય છે.

(26) મશીનના એકબીજાના સંપર્કમાં રહીને ગતિ કરતાં ભાગો વચ્ચે થતું ઘર્ષણ ઓછું કરવા તેની બે સપાટીઓ વચ્ચે સ્નિગ્ધ પદાર્થ કે પ્રવાહી પહોંચાડવાની ક્રિયાને 'લુબ્રિકેશન'કહે છે.

(27) ઘર્ષણ ઓછું કરવા જે સ્નિગ્ધ પદાર્થ કે પ્રવાહી ઉપયોગમાં લેવાય છે તેને 'લુબ્રિકન્ટ' કહે છે. લુબ્રિકન્ટ સૉલિડ, સેમીસૉલિડ અને પ્રવાહી એમ ત્રણ સ્વરૂપમાં મળે છે.

(28) લુબ્રિકન્ટ કુલિંગ, કુશનિંગ, ગૅસ ટાઇટ સીલ અને લોડ વહન કરવા જેવા કાર્યમાં મદદરૂપ થાય છે. તેમજ ઘર્ષણ, યાંત્રિક અવાજો અને ઘસારાના દરને નિયંત્રિત કરે છે.

સ્વાધ્યાય

1. યોગ્ય વિકલ્પ પસંદ કરી ખાલી જગ્યા પૂરો :

(1) પ્રોડક્શન-પ્રક્રિયા અટક્યા વગર સતત ચાલુ રાખવા .... મેઇન્ટેનન્સ કરવું જોઈએ.

(a) બ્રેકડાઉન (b) પ્રિવેન્ટિવ (c) કરેક્ટિવ (d) પિરિયોડિક

(2) બેરિંગમાં લુબ્રિકન્ટ તરીકે .... વપરાય છે.

(a) કેરોસીન (b) ઑઇલ (c) સાબુનું પાણી (d) ગ્રિસ

(3) ખવાણક્રિયા .... અસરને આભારી છે.

(a) ઘર્ષણ (b) ઑક્સિડેશન (c) લુબ્રિકેશન (d) ઈરેક્શન

(4) મશીનના બે પાર્ટ્સની વચ્ચેનો ક્લિયરન્સ .... રૂપે જોવા મળે છે.

(a) ઘસારા (b) ઘર્ષણ (c) તિરાડ (d) કાટ

(5) ખવાણ-પ્રક્રિયામાં વાતાવરણમાં રહેલ .... મુખ્ય ભાગ ભજવે છે.

(a) ઑક્સિજન (b) કાર્બન ડાયોક્સાઇડ (c) એમોનિયા (d) નાઇટ્રોજન

(6) નિયત મર્યાદાથી વધુ ઘસારાવાળા પાર્ટ્સને .... આવે છે.

(a) બદલવામાં (b) રિપેરિંગ કરવામાં (c) સર્વિસ કરવામાં (d) ઓવરહોલિંગ કરવામાં

(7) મેઇન્ટેનન્સ કરવાથી ઉત્પાદનની ગુણવત્તા .... છે.

(a) વધે (b) ઘટે (c) સામાન્ય રહે (d) તટસ્થ રહે

(8) સતત વપરાશને લીધે મશીનના ભાગોને .... લાગે છે.

(a) ઘસારો (b) ઘર્ષણ (c) થાક (d) કાટ

(9) મશીનની કાર્યક્ષમ સ્થિતિ જાળવી રાખવા ....નું આયોજન કરવામાં આવે છે.

(a) ઉત્પાદન (b) મેઇન્ટેનન્સ (c) લુબ્રિકન્ટ (d) બ્રેકડાઉન

(10) સંપર્કમાં રહીને ફરતા ભાગોમાં ઘસારો ઓછો કરવા માટે .... કરવામાં આવે છે.

(a) ચેકિંગ (b) ઑઇલિંગ (c) ઇન્સ્પેક્શન (d) જાળવણી

(11) ટૂંકા સમયમાં ઝડપથી થતાં ઘસારાને .... કહે છે.

(a) સાધારણ ઘસારો (b) અસાધારણ ઘસારો (c) યોગ્ય ઘસારો (d) અયોગ્ય ઘસારો

(12) સંપર્કમાં રહી ગતિ કરતા બે ભાગોની સપાટી વચ્ચે સ્નિગ્ધ પદાર્થ પહોંચાડવાની ક્રિયાને .... કહે છે.

(a) લુબ્રિકેશન (b) લુબ્રિકન્ટ (c) બ્રેકડાઉન મેઇન્ટેનન્સ (d) પ્રિવેન્ટિવ મેઇન્ટેનન્સ

(13) ખવાણ પ્રક્રિયા ....ને આભારી છે.

(a) વાતાવરણમાં રહેલ ઑક્સિજન (b) અપૂરતા લુબ્રિકેશન (c) અયોગ્ય મેઇન્ટેનન્સ (d) અયોગ્ય લુબ્રિકેશન

(14) મશીન કે પ્લાન્ટ બ્રેકડાઉન થાય તે પહેલાં તેના નિવારણ માટે કરવામાં આવતી પ્રક્રિયાને .... કહે છે.

(a) મેઇન્ટેનન્સ (b) કરેક્ટિવ મેઇન્ટેનન્સ (c) પ્રિવેન્ટિવ મેઇન્ટેનન્સ (d) બ્રેકડાઉન મેઇન્ટેનન્સ

(15) ઘર્ષણ ઓછું કરવા માટે .... જરૂરી છે.

(a) લુબ્રિકેશન (b) ઑક્સિડેશન થતું અટકાવવું (c) મેઇન્ટેનન્સ (d) ખવાણ-પ્રક્રિયા

(16) વ્યવહારમાં લુબ્રિકન્ટ તરીકે .... વપરાય છે.

(a) કેરોસીન (b) ઑઇલ (c) ડીઝલ (d) પ્રવાહી પદાર્થ

(17) ખવાણ-પ્રક્રિયામાં ક્રમશઃ ધાતુના ગુણધર્મોમાં .... થાય છે.

(a) વિકૃતિ (b) ઘટાડો (c) વધારો (d) ઘસારો

વિદ્યાર્થી-પ્રવૃત્તિ

- સાઇકલની જાળવણી માટેનું ચેકલિસ્ટ બનાવો.
- સાઇકલના કયા-કયા ભાગોને ઘસારો લાગે છે, તેની યાદી બનાવો.
- ઓવરહૉલિંગનો પ્રયોગ પૂર્ણ કર્યા બાદ કરેલ કાર્યવાહી અંગે ગ્રૂપચર્ચા કરવી અને પોતે કરેલ કાર્યવાહીનું પ્રેઝન્ટેશન કરવું.
- સંસ્થાની નજીકમાં આવેલા વર્કશોપ/રિપૅરિંગ શોપ/સર્વિસસેન્ટરની મુલાકાત લેવી અને રિપોર્ટ બનાવવો.

શિક્ષક-પ્રવૃત્તિ

- સંસ્થા ખાતે ઉપલબ્ધ મેઇન્ટેનન્સ માટેનાં સાધનોનું પ્રત્યક્ષ નિર્દેશન આપવું.
- સંસ્થા ખાતેનાં મશીનોની જાળવણી માટે લેવાતાં પગલાંની માહિતી આપવી.
- રોજબરોજના કાર્યમાં પ્રત્યક્ષ અથવા પરોક્ષ રીતે મેઇન્ટેનન્સ સંકળાયેલ છે, જેના ઉદાહરણ વિદ્યાર્થીઓને સમજાવવાં.

  દા.ત., (1) સાઇકલ/સ્કૂટરને સાફ કરવાં.

  (2) બૂટ-પૉલિશ કરવી.

  (3) માથામાં તેલ નાખવું, વાળ ઓળવા.
- દૈનિક જીવનમાં થતાં સંસ્થા/ઘરગથ્થુ મેઇન્ટેનન્સ તથા અકસ્માતનાં ઉદાહરણો આપવાં.

•

પારિભાષિક શબ્દો

Machine	મશીન	યંત્ર
Maintanance	મેઈન્ટેનન્સ	નિભાવ
Wear	વૅર	ઘસારો
Clearance	ક્લીયરન્સ	જગ્યા
Normal	નોર્મલ	સાધારણ
Abnormal	એબનોર્મલ	અસાધારણ
Working load	વર્કીંગ લોડ	કાર્યભાર
Heat Conduction	હીટ કંડક્શન	ઉષ્ણતાવહન
Melting Point	મેલ્ટિંગ પૉઈન્ટ	ગલનબિંદુ
Corrosion resistance	કોરૉઝોન રેઝિસ્ટન્સ	કાટ અવરોધકતા
Foundation	ફાઉન્ડેશન	પાયો

ò

6 સલામતી

પ્રાસ્તાવિક

એકવીસમી સદીમાં ગ્લોબલાઇઝેશન (Globalization - વૈશ્વિકરણ)ને કારણે સંસ્કૃતિની સાથે વેપાર અને વાણિજ્યનું આદાન-પ્રદાન સરળ બનતાં, વિજ્ઞાન અને ટેક્નોલૉજીનો ખૂબ જ વિકાસ થયો છે, જેના પરિણામે ઔદ્યોગિક ક્ષેત્રમાં પણ ક્રાન્તિ આવેલ છે. આમ, વેપારનું વૈશ્વિકરણ થતાં ઔદ્યોગિકીરણ અને આધુનિકીરણનો વિકાસ ઝડપી બન્યો છે તેથી ઘર અને કારખાનાંઓમાં યંત્રો (Machines - મશીન્સ)ની સાથોસાથ વીજળી (Electricity - ઇલેક્ટ્રિસિટી)નો વપરાશ વધ્યો છે. ઉત્પાદન-પ્રક્રિયામાં ઉપયોગમાં લેવાતાં રસાયણોના પરિણામે ઔદ્યોગિક જોખમોનું પ્રમાણ દિનપ્રતિદિન વધતું જાય છે. માનવ આજે મશીન અને ઇલેક્ટ્રિસિટીથી ઘેરાયેલો છે. તેની આસપાસ મિકેનિકલ, ઇલેક્ટ્રિકલ, કેમિકલ અને અન્ય પ્રકારનાં અવનવાં જોખમો અસ્તિત્વમાં આવ્યાં છે.

આવા સંજોગોમાં ઔદ્યોગિક ક્ષેત્રે ઉત્પાદન-પ્રક્રિયા સાથે જોડાયેલ કામદારોનું કાર્યક્ષેત્ર અને અંગત જીવન સુરક્ષિત અને નિરોગી રહે તેવી 'સલામતી' પૂરી પાડવા ઉદ્યોગો હંમેશાં તત્પર રહે છે. તેથી કોઈ પણ ધંધાકીય સાહસમાં 'સલામતી'ને ધંધાનાં અન્ય પાસાંઓની સાથે સાંકળવામાં આવે છે.

સલામતી

'સલામતી' એ સ્વ-રક્ષણનો ગુણ છે, જે દરેક માનવીમાં સ્વભાવગત હોય છે. રોજબરોજના વ્યવહારમાં સંભવિત કે અસંભવિત જોખમોથી બચવાનો પ્રયાસ, વિચાર એટલે 'સલામતી'.

માર્ગ, ગૃહ અને કારખાનાં – એમ ત્રણેય ક્ષેત્રે માનવીના જીવનની સલામતી આવશ્યક છે. કારખાનાંઓમાં જુદાં-જુદાં વાતાવરણ અને અટપટી પ્રક્રિયાઓ સાથે જોડાયેલ સંભવિત કે અસંભવિત જોખમો વચ્ચે કામ કરનાર કામદાર કે વ્યક્તિને થનારાં જોખમો કે ખતરાથી સાવધ રહેવાની જરૂર પડે છે. આ સાવધાની રાખવાથી સલામતી જળવાય છે.

ઔદ્યોગિક એકમોમાં બનતા અકસ્માત ઓછા કરવા માટે જે રીત, પદ્ધતિ કે પ્રક્રિયા કરવામાં કે અપનાવવામાં આવે તેને સાવધાની કહે છે. આ સાવધાની રાખવાથી ઔદ્યોગિક એકમો તેમજ તેની સાથે જોડાયેલ માનવજીવનની સલામતી જળવાય છે.

સલામતી પ્રક્રિયા એટલે 'પાણી પહેલાં પાળ બાંધવાની ક્રિયા', જેમાં કારખાનાંઓમાં ઊભાં થતાં જોખમો કે ખતરા સામે સંરક્ષણ ઉપરાંત કોઈ ગંભીર અકસ્માત કે ભયજનક બનાવ કે દુર્ઘટના બને તે પહેલાં જ નિવારક પગલા લેવાય છે, આમ છતાં, સાવધાની રાખેલ હોય, તો આવા બનાવ બનવા પામે તે સમયે ઓછામાં ઓછી હાનિ કે નુકસાન થાય તેવા પ્રયત્નો કરવામાં આવે છે.

ટૂંકમાં, ઔદ્યોગિક એકમોમાં ઊભાં થતાં સંભવિત કે અસંભવિત જોખમો કે ખતરા સામે ઔદ્યોગિક એકમો તેમજ તેની સાથે જોડાયેલ માનવજીવનનું સંરક્ષણ એટલે 'સલામતી'.

કારખાનાઓમાં સલામતી

ગ્લોબલાઇઝેશનથી વિજ્ઞાન અને ટેક્નોલૉજી ક્ષેત્રમાં ઝડપી વિકાસ થયો છે. પરિણામે ઉત્પાદન-પ્રક્રિયાઓ જટિલ બની છે. આમ, વિશ્વમાં આવી જટિલ ઔદ્યોગિક પ્રવૃત્તિઓ વધવાથી અકસ્માત સહિતનાં જોખમોમાં પણ વધારો થયો છે. અકસ્માતોથી જાનહાનિની સાથોસાથ મિલકતોને પણ નુકસાન થાય છે. કામદાર કે વ્યક્તિનું મૃત્યુ થાય છે અથવા કાયમી કે હંગામી ધોરણે અશક્ત કે કામ કરવા માટે ગેરલાયક બને છે. આવા કિસ્સામાં કોર્ટ-કચેરીના ધક્કા ખાવા પડે છે અને સંઘર્ષ કરી કઠણાઈઓનો સામનો કરવો પડે છે. વળતર ચૂકવવામાં ઔદ્યોગિક એકમોને આર્થિક નુકસાન થાય છે. તેમજ ઉદ્યોગ, સમાજ અને રાષ્ટ્ર એક અનુભવી માનવીની સેવાઓને ગુમાવે છે. અનેક મશીન અને માનવ-કલાકો વેડફાય છે, જેની સીધી અસર ઉત્પાદન અને ઉત્પાદનખર્ચ પર થાય છે. ટૂંકમાં, ઉદ્યોગો અકસ્માતો નિવારીને ઘણી જ બચત કરી શકે છે.

આમ, ઔદ્યોગિક એકમોમાં અકસ્માતો નિવારવા કે તેનું પ્રમાણ ઘટાડવા તેમજ જાનમાલનું નુકસાન અટકાવવા તથા ઉત્પાદનખર્ચ ઘટાડવા, કારખાનાંઓમાં સલામતી માટેના ઉપાયો અને તેનો સમજપૂર્વકનો અમલ અત્યંત આવશ્યક અને જરૂરી છે.

અકસ્માત થવાનાં સંભવિત પરિબળો

ઔદ્યોગિક એકમોમાં માલ (Material), યંત્ર (Machine) અને માનવી (Man)થી જુદા-જુદા પ્રકારના અકસ્માતો બનતા હોય છે, જેનાં સંભવિત કારણો નીચે પ્રમાણે છે :

(1) વસ્તુઓ/માલની હેરફેરની અયોગ્ય પદ્ધતિ
(2) લપસી પડવું.
(3) બંધ જગ્યાઓમાં કામગીરી.
(4) વસ્તુઓ સાથે અથડાવું.
(5) વસ્તુનું ઉપરથી પડવું.
(6) વ્યક્તિનું ઊંચાઈએથી પડવું.
(7) હાથઓજારોનો અયોગ્ય ઉપયોગ
(8) યંત્રોની સફાઈ, રિપેરિંગ કે ઍડ્જસ્ટમેન્ટ વગેરે માટે કરવી પડતી કામગીરીની અયોગ્ય પદ્ધતિ
(9) આંખમાં ડસ્ટ, ઝીણી વસ્તુઓ, કચરો કે કેમિકલ પડવાથી.
(10) વસ્તુઓ ઊંચકવાની અયોગ્ય પદ્ધતિ
(11) ગૅસ ગળતર કે ગૅસ લાગવો
(12) વાહનોના અયોગ્ય ઉપયોગથી
(13) દબાણ પાઈપ ફાટવાથી
(14) ઊંચકવાનાં સાધનો તૂટવાથી
(15) સંરક્ષણાત્મક સાધનના ઉપયોગ અંગે બેકાળજી રાખવાથી
(16) વીજળીનો શોક લાગવો કે વીજળીથી દાઝી જવાથી
(17) આગ લાગવાથી
(18) કામ કરવાની અયોગ્ય પદ્ધતિ અગર તાલીમનો અભાવ હોવાથી
(19) માનસિક તનાવભરી પરિસ્થિતિમાં કામ કરવાથી
(20) યંત્રોની અસુરક્ષિત પરિસ્થિતિ/ગાર્ડ કવર ન હોવાથી

અકસ્માત થવાનાં કારણો

ઔદ્યોગિક એકમોમાં અકસ્માતો સાધારણ રીતે નીચે જણાવેલ બે કારણોથી થઈ શકે છે :

(1) અસુરક્ષિત પરિસ્થિતિ	(2) અસુરક્ષિત કાર્યપદ્ધતિ

અસુરક્ષિત પરિસ્થિતિ

કામ કરવાની જગ્યા કે પરિસ્થિતિ જ અસલામત હોય તેને અસુરક્ષિત પરિસ્થિતિ કહે છે. જેમકે...

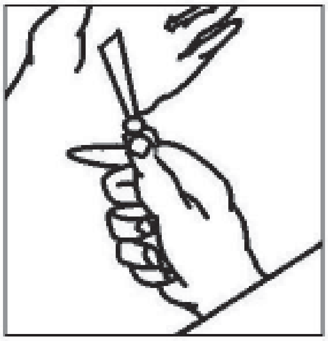
(1) યંત્રમાં સુરક્ષા માટે અપાયેલ જોગવાઈઓનો અમલ ન કરવાથી.
(2) યંત્રોની ખામીયુક્ત ગોઠવણીથી.
(3) કામની જગ્યા/યંત્રોની વચ્ચે હલનચલન કે હેરાફેરી માટેની અપૂરતી જગ્યાથી.
(4) કામના સ્થળે અપૂરતો પ્રકાશ કે હવાથી.
(5) લપસણું કે ખાડા-ખરબચડાવાળું ભોંયતળિયું અને તેની પર અડચણરૂપ અવરોધક વસ્તુઓ હોવાથી.

મોટા ભાગના અકસ્માતો અસુરક્ષિત પરિસ્થિતિને લીધે ઉદ્ભવે છે. નીચે મુજબના સ્રોતમાંથી અસુરક્ષિત પરિસ્થિતિ સર્જાય છે.

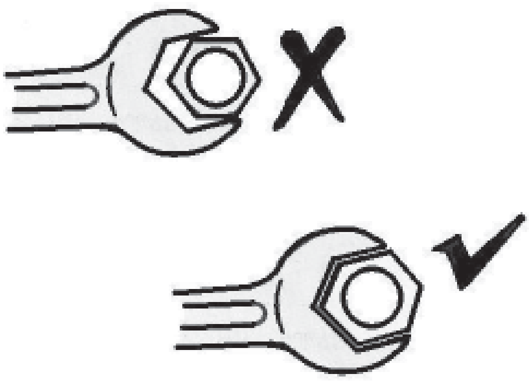
(1) મશીન : મશીનને અયોગ્ય ગાર્ડ આપવા, આકસ્મિક બ્રેકડાઉન, મશીનોની અયોગ્ય જાળવણી, મશીનની ખામી-વાળી ડિઝાઇન, મશીનોનું ખામીયુક્ત લે-આઉટ અને સ્થળ, દેખરેખની ખામી, મશીનોની જોખમી ગોઠવણ વગેરે.

6.1 અસુરક્ષિત પરિસ્થિતિ

(2) સાધનો : ખામીવાળા, બિનવપરાશી, ઘસાઈ ગયેલાં અને જોખમી સાધનોના અયોગ્ય ઉપયોગથી અસુરક્ષિત પરિસ્થિતિ ઉદ્ભવે છે.



6.2 બિનવપરાશી સાધનની પસંદગી



6.3 સાધનોની અયોગ્ય પસંદગી

(3) સલામતી માટેની સગવડો : અયોગ્ય નિયમન (કંટ્રોલ મિકેનિઝમ) અને સલામતી માટેની અપૂરતી જોગવાઈઓ હોવાથી અસુરક્ષિત પરિસ્થિતિ ઉદ્ભવે છે, જેમાં માલસામાનના સંગ્રહ માટેની અયોગ્ય અને જોખમી સગવડનો પણ સમાવેશ થાય છે.

(4) કામ કરવાના સ્થળનું પર્યાવરણ : અપૂરતો ઉજાશ, અપૂરતી હવા અને તેની અવરજવર, અવાજનું પ્રદૂષણ, અપૂરતી સાફસફાઈ વગેરે.

(5) કાર્યના પ્રકાર : અમુક કાર્ય બીજાં કાર્યોની સરખામણીમાં વધુ જોખમી હોય છે, જેમકે... બ્લાસ્ટ ફરનેસમાં કાર્ય કરતો કામદાર શીટમૅટલશોપમાં કાર્ય કરતા કામદાર કરતાં ઘણી જોખમી પરિસ્થિતિમાં કાર્ય કરતો હોય છે.

(6) પાળીમાં ફરજ : ઘણી વખત કાર્યનું સમયપત્રક પણ અકસ્માતનું કારણ બને છે. જેમકે... રાતપાળીમાં થાક, અપૂરતી ઊંઘ અને ઓછા આરામને કારણે વારંવાર અકસ્માત સર્જાય છે.

(7) કામદારની માનસિક પરિસ્થિતિ : આ વર્ગમાં કામદારની માનસિક સ્થિતિને ધ્યાનમાં લઈ શકાય. કામમાં બેધ્યાન અને લાગણીથી દુભાયેલ કામદારમાં એકાગ્રતા અને ખંત ઘણા અંશે ઓછા થઈ જાય છે. કામદારના સામાન્ય વર્તનમાં થાક, સતત એકધારી/એકસરખી કામગીરી, સખત પરિશ્રમ, નિરાશા, અવિશ્વસનિયતાથી કાર્ય પર અસર પડે છે.

અસુરક્ષિત કાર્યપદ્ધતિ

ખામીયુક્ત કામ કરવાની ટેવ કે કામ કરવાની અયોગ્ય પદ્ધતિને અસુરક્ષિત કાર્યપદ્ધતિ કહે છે. જેમકે...

(1) કામગીરીની જાણકારીનો આભાવ

(2) શિસ્તનો અભાવ

(3) એકાગ્રતાનો અભાવ, ઉતાવળાપણું

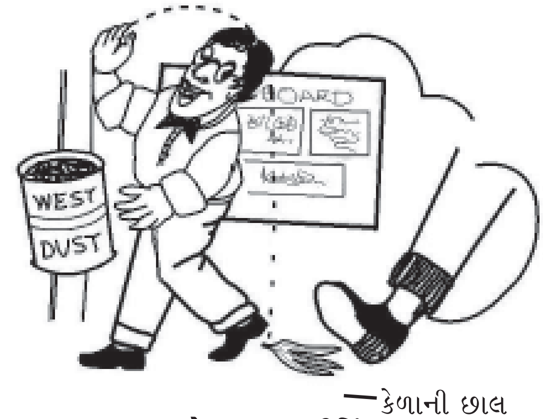
(4) અતિવિશ્વાસ

(5) સુરક્ષા સાધનોના વપરાશની ઉપેક્ષા

(6) અન્યની સુરક્ષા માટે બેફીકર

(7) સલામતી વ્યવસ્થા નિષ્ફળ બનાવવી અથવા અનિયંત્રિત ઝડપે યંત્ર ચલાવવું

(8) અયોગ્ય હાઉસકીપિંગ



6.4 અયોગ્ય હાઉસકીપિંગ

અસુરક્ષિત કાર્યપદ્ધતિનાં ઉદાહરણો નીચે મુજબ છે

(1) સલામતીનાં સાધનો કે કંટ્રોલ મિકૅનિઝમનો ઉપયોગ કરવામાં કામદારની નિષ્કાળજી
(2) સાથી કામદારો દ્વારા ભય બાબતે આપવામાં આવતી ચેતવણીનો અમલ ન કરવો કે ધ્યાન ન આપવું અને જરૂરી સાધનો મેળવવાની અનિચ્છા રાખવી.
(3) જોખમી સાધનોનો બેજવાબદારીપૂર્વક ઉપયોગ કરવો.
(4) કાર્ય કરવાની જગ્યાએ માલસામાનની અયોગ્ય ગોઠવણી કરવી.
(5) નવાં મશીન કે સાધનોનો ઉપયોગ કરતાં પહેલાં તેની માર્ગદર્શિકાનો અભ્યાસ કર્યા સિવાય તે મશીન પર કામનો પ્રારંભ કરી દેવો.
(6) તૂટી જાય તેવા પદાર્થોને ખોટી રીતે ખોલવા કે ઊંચકવા.
(7) લોડિંગ-અનલોડિંગ, ગોઠવણ, મેળવણ કે તે પદાર્થોને ખસેડવાની અયોગ્ય પદ્ધતિ.

6.5 અયોગ્ય લોડિંગ અનલોડિંગ

(8) આપેલ ગતિમર્યાદા કરતાં વધુ સ્પીડથી મશીનને ચલાવવાથી જોખમી પરિસ્થિતિ સર્જાય છે.
(9) બેજવાબદારીપૂર્વક સલામતીનાં સાધનોનો ઉપયોગ કરવો.
(10) ભારે વજનવાળી વસ્તુની નીચે કે બાજુમાં કાળજી વગર કાર્ય કરવું.
(11) જોખમી મશીન કે સાધનોના મરામતકાર્ય દરમિયાન બેદરકારી રાખવી.
(12) નકામું/ખોટું સાહસ કરવું.

અકસ્માત માટે વ્યક્તિગત ગુણો જેવા કે ઉશ્કેરણી, વ્યક્તિત્વ, નબળું મનોબળ, વધુ પડતો આત્મવિશ્વાસ અને અસામાન્ય વર્તન જવાબદાર છે. આ પ્રકારની વર્તણૂક દ્વારા તે સલામતીના નિયમોનું, કાયદાનું અને ચોક્કસ પ્રક્રિયાનું ઉલ્લંઘન કરે છે. આ પ્રકારની અસલામત કાર્યપદ્ધતિ અકસ્માત થવાની શક્યતાઓમાં વધારો કરે છે.

અન્ય કારણો :

(1) મૅનેજમેન્ટ અથવા નિરીક્ષકોનું કામદાર પ્રત્યે બિનજરૂરી કડક અને મનસ્વી વલણ
(2) ફરજનો વધુ પડતો લાંબો સમયગાળો
(3) ઉપરી સ્ટાફ દ્વારા યોગ્ય નિરીક્ષણ કે ચકાસણીનો અભાવ
(4) કામદારની ક્ષીણ થયેલ સાંભળવાની ક્ષમતા
(5) કામદારની ખામીવાળી કે ક્ષીણ થયેલ દૃશ્યક્ષમતા
(6) યોગ્ય તાલીમનો અભાવ
(7) નોકરીમાં અસુરક્ષાની ભાવના

અકસ્માતની અસરો :

અકસ્માતની અસરો ઘણી જ ગંભીર હોય છે. તેની અસર આર્થિક, શારીરિક, માનસિક, સામાજિક અને રાષ્ટ્રીય રીતે નુકસાનકારક સાબિત થાય છે.

આમ, અકસ્માતથી ઘણું જ ગુમાવવાનું થાય છે, તેની અસરો નીચે પ્રમાણે છે.

(1) સામાન્ય પ્રકારની ઈજાઓ થવી.
(2) શરીરનાં અંગ-ઉપાંગો ગુમાવવાં, કામ કરવામાં ખોટ આવવી અને તેથી કમાણી ઓછી થવી. (કાયમી ખોડ-ખાંપણ રહી જાય તેવી ઈજાઓ થવી.)

(3) ક્યારેક ચામડીને કાયમી અસર થવી.

(4) વ્યક્તિ ગુમાવવી/મરણ પામવું.

(5) માનસિક તણાવની પરિસ્થિતિ સર્જાવી.

(6) કામદારનાં કુટુંબીજનો પર શારીરિક, માનસિક અને આર્થિક બોજ વધે.

(7) ઉત્પાદન-પ્રક્રિયા અટકે.

(8) ઉત્પાદનમાં ઘટાડો થાય.

(9) ઉત્પાદનની ગુણવત્તામાં ઘટાડો થાય.

(10) ઉત્પાદનના બગાડનું પ્રમાણ વધે.

(11) ઉત્પાદન ખર્ચ વધે.

(12) મશીન અને સાધન-સામગ્રીને નુકસાન થાય.

(13) સ્થાવર મિલકતને નુકસાન થાય.

(14) ઔદ્યોગિક એકમ પર આર્થિક બોજ વધે.

યાંત્રિક કાર્યશાળામાં રાખવી પડતી કાળજી :

(1) વર્કશોપની ફર્શ (ભોંયતળિયું) ઉપર ચીકણા પદાર્થો કે પ્રવાહી ઢોળેલાં હોવાં જોઈએ નહિ.

(2) સલામતી માટે બધાં જ યંત્રો પર નિયમોનુસાર યોગ્ય પ્રકારનાં, યોગ્ય જગ્યાએ સેફગાર્ડ લગાવેલાં હોવાં જોઈએ.

(3) યંત્ર ચાલુ કરતાં પહેલાં તેની કાર્યપ્રણાલી વિશે સંપૂર્ણ માહિતી મેળવી લેવી જોઈએ.

(4) હૅન્ડટૂલ્સ/કટિંગટૂલ્સ વગેરેનું કામ પૂરું થાય કે તરત જ તેમને તેમના નક્કી કરેલા સ્થાને મૂકી દેવાં જોઈએ.

(5) કામને અનુરૂપ યોગ્ય પ્રકાર અને માપનાં હૅન્ડટૂલ્સ/કટિંગટૂલ્સ વાપરવાં જોઈએ.

(6) કામને અનુરૂપ યોગ્ય પ્રકાર અને માપનાં યંત્ર/હૅન્ડ ઇક્વિપમેન્ટસ્ વાપરવાં જોઈએ.

(7) ધારદાર હૅન્ડટૂલ્સ, કટિંગટૂલ્સ ગમે ત્યાં રખડતાં મુકવાં નહિ.

(8) યંત્રો પર કામ કરતી વખતે ઢીલાં કપડાં ન પહેરવાં શક્ય હોય તો એપ્રોન પહેરવું જોઈએ.

(9) કામના સ્થળે ઘોંઘાટ કે દોડાદોડી કરવી નહિ.

(10) કામના સ્થળે ધૂમ્રપાન કરવું નહિ.

(11) હવા અને ઉજાસ મળી રહે તે માટે કામના સ્થળ પરનાં બારીબારણાં ખુલ્લાં રાખવાં જોઈએ.

(12) કામને અનુરૂપ યોગ્ય પ્રકારનાં અગ્નિશામકોને યોગ્ય સ્થળે અને નિયમિત રીતે રિફિલિંગ કરી રાખવાં, જેથી જરૂરી સમયે તેનો વિનાવિલંબે ઉપયોગ કરી શકાય.

(13) અગ્નિશામકનો ઉપયોગ કરવાની રીત તથા એક્સપાયરી ડેટ વિશે જાણકારી રાખવી જોઈએ.

(14) કામને અનુરૂપ સલામતી માટેનાં તમામ સાધનોનો ઉપયોગ કરવો જોઈએ. જેમકે, વેલ્ડિંગ કરતી વખતે એપ્રોન, ગોગલ્સ, હૅન્ડ સ્લિવ/ગ્લૉઝ, હૅન્ડસ્ક્રીન, સેફ્ટી બેલ્ટ વગેરેનો ઉપયોગ કરવો જરૂરી છે.

(15) ગૅસના બાટલાની હેરફેર ગબડાવી કે ઢસડીને કરવાને બદલે ટ્રોલીમાં જ રાખવા અને ટ્રોલી સાથે જ ખસેડવા જોઈએ.

(16) ગૅસવેલ્ડિંગ માટેની હોઝપાઇપને સમયાંતરે ગળતર માટે ચકાસતા રહેવી જોઈએ તેમજ નક્કી કરેલ સમય બાદ બદલવી જોઈએ.

(17) યંત્ર બંધ હોય તો તેના પર 'યંત્ર બંધ છે' તેવું સાઇનબોર્ડ મૂકવું જોઈએ.

(18) સ્વયંસંચાલિત (Automatic) યંત્રો ચાલુ કરી અન્ય સ્થળે જવું કે ધ્યાન આપવું નહિ.

(19) મિકૅનિકલ/ઇલેક્ટ્રિકલ વિભાગમાં કામને અનુસાર જરૂરિયાત મુજબના સેફ્ટી શૂઝ/સેફ્ટી બેલ્ટનો ઉપયોગ અવશ્ય કરવો જોઈએ.

(20) વીજસંચાલિત યંત્રો યોગ્ય રીતે અર્થિંગ કરેલાં હોવાં જોઈએ.

વીજ-કાર્યશાળામાં રાખવી પડતી કાળજી :

(1) વીજ-ઉપકરણો, કાર્યશાળા અને કામદારોની સલામતી માટે દરેક પરિપથમાં સુરક્ષા માટે ફ્યૂઝ, એમ. સી. બી., ઇ. એલ. સી. બી. મૂકવાં અને સમયાંતરે તે બરોબર કામ આપે છે કે નહિ તે ચકાસવું.

(2) પાણી વીજપ્રવાહનું વહન કરી શકતું હોવાથી વીજ-કાર્યશાળામાં પાણી ઢોળવું નહિ કે ઢોળાય નહિ તે અંગેની કાળજી રાખવી.

(3) સંપૂર્ણ વાયરિંગ ઈન્સ્ટોલેશન તેમજ બધાં જ વીજ-ઉપકરણો અર્થિંગ કરેલાં રાખવાં અને સમયાંતરે તે બરાબર કામ આપે છે કે નહિ તે ચકાસતા રહેવું.

(4) વીજ-સમારકામ કરતી વખતે યોગ્ય પ્રકારનાં ઇલેક્ટ્રિક ક્ષમતાવાળાં ઈન્સ્યુલેટેડ સાધનોનો તથા જરૂરિયાત મુજબના સેફ્ટી શૂઝ/બેલ્ટનો ઉપયોગ કરવો અને સલામતીના નિયમોનું પાલન કરવું.

(5) થાંભલા/ટાવર કે ઊંચાઈ પર કામ કરતી વખતે નિસરણી અને સેફ્ટી બેલ્ટનો ઉપયોગ કરવો.

(6) વીજ-સમારકામ કરતી વખતે વીજસપ્લાય બંધ કરી ફ્યૂઝ કાઢી લીધા બાદ જ રિપૅરિંગ કામ કરવું, ટૂંકમાં ચાલુ વીજ-પુરવઠાએ રિપૅરિંગકામ કરવું નહિ.

(7) રિપૅરિંગકામ પૂર્ણ થયા પછી વ્યક્તિ લાઇન ઉપર નથી, તેની ખાત્રી કર્યા બાદ જ વીજ-પુરવઠો ચાલુ કરવો.

(8) પ્લગને સૉકેટમાંથી બહાર કાઢવા માટે તેની જોડાયેલ વાયરથી ખેંચીને બહાર કાઢવો નહિ.

(9) ઇલેક્ટ્રિકને કારણે લાગેલ આગ ઓલવવા માટે કોઈ પણ સંજોગોમાં પાણીનો ઉપયોગ કરવો નહિ.

(10) શોર્ટસર્કિટ કે અન્ય કારણોસર આગ લાગે ત્યારે સૌપ્રથમ વીજ-પુરવઠો બંધ કરી આગ ઓલવવા માટે રેતી અને લિક્વિડ કાર્બન ડાયૉક્સાઇડવાળા અગ્નિશામકનો ઉપયોગ કરવો.

(11) ભીના હાથે પ્લગ, સ્વિચ કે ચાલુ વીજસાધનને અડવું નહિ.

(12) કંડ્ક્ટર અને તેનું ઈન્સ્યુલેશન સમયાંતરે ચકાસતા રહેવું.

(13) ખાતરી ન થાય ત્યાં સુધી બધા જ વાયરને ફેઇઝ વાયર સમજવા.

અકસ્માત-નિવારણ અને નિયંત્રણના સામાન્ય ઉપાયો

નિવારણ :

(1) યંત્રો વચ્ચે કામદારોની અવરજવર અને માલ-સામાનની હેરફેર માટે પૂરતી જગ્યા રાખવાથી અકસ્માત નિવારી શકાય.

(2) ઔદ્યોગિક એકમ અને તેમાં થતી પ્રક્રિયાને અનુરૂપ અગ્નિશામકો, રેતી ભરેલા બકેટ્સ, પાણી, ફાયરપ્રૂફ પોષાકો, અન્ય જરૂરી સલામતીનાં સાધનો વગેરેની વ્યવસ્થા અને સમયાંતરે મોકડ્રિલ રાખવી જોઈએ.

(3) ઇલેક્ટ્રિક ઇન્સ્ટોલેશનમાં સલામતી માટે અર્થિંગ, ફ્યૂઝ, એમ.સી.બી., ઇ.એલ.સી.બી. રાખવાથી.

(4) પ્રક્રિયા/કામ અનુસાર યોગ્ય પોષાક અને સાધનો જેવાં કે સેફ્ટી શૂઝ, સેફ્ટી બેલ્ટ, હૅન્ડગ્લૉવ્ઝ, હૅન્ડસ્લીવ, એપ્રોન, ગોગલ્સ, હેલ્મેટ, હૅન્ડસ્ક્રીન, માસ્ક વગેરેનો ઉપયોગ કરવાથી.

(5) કામના સ્થળે પૂરતા પ્રમાણમાં હવા-ઉજાસની વ્યવસ્થા રાખવાથી.

(6) કામના સ્થળે પૂરતા પ્રમાણમાં સ્વચ્છતા રાખવાથી.

(7) હાઉસકીપિંગની યોગ્ય વ્યવસ્થા રાખવાથી.

(8) મશીન અને વ્યક્તિગત સલામતી માટેના તમામ નિયમોને અનુસરવાથી.

(9) કામને અનુરૂપ યોગ્ય પ્રકારનાં મશીન, સાધન-સામગ્રીની પસંદગી/ઉપયોગ કરવાથી.

(10) મશીનના દેખાતા ફરતા ભાગોને યોગ્ય ગાર્ડ આપવાથી.

(11) 'ધુમ્રપાન પ્રતિબંધિત વિસ્તાર' નિયમનો ચુસ્તપણે અમલ કરવાથી.

નિયંત્રણ :

(1) પ્રાથમિક સારવારની તાલીમ કામદારોને આપવી.

(2) પ્રાથમિક સારવાર માટે પૂરતા પ્રમાણમાં દવાઓ અને સાધનો રાખવાં.

(3) અકસ્માતની જાણ માટે ફાયર ઍલાર્મ/સાઈરન વગાડવી.

(4) ફાયરબ્રિગેડને જાણ કરવી.

(5) અકસ્માતના સ્થળે જ્વલનશીલ પદાર્થો હોય તો દૂર કરવા.

(6) આગ લાગવાના અને ગૅસગળતરના કિસ્સામાં યોગ્ય પોષાક પહેરવા.

(7) વીજ-પુરવઠો બંધ કરવો.

ઉપર્યુક્ત તમામ બાબતોના અભ્યાસ અને અમલ કરવાથી અકસ્માતોની માત્રા ઘટાડી, તેનાથી થતું નુકસાન અટકાવી કે ઘટાડી, અકસ્માતોનું નિયંત્રણ અને નિવારણ કરી શકાય છે.

અકસ્માત-નિવારણમાં કામદારનું મહત્ત્વ

અકસ્માત નિવારણનો મુખ્ય હેતુ કામદારનું કાર્યક્ષેત્ર અને અંગત જીવન સુરક્ષિત અને નિરોગી રહે તે છે. જે માટે ઔદ્યોગિક એકમો સલામતી માટેની જરૂરી તમામ વ્યવસ્થા અને તે અંગેના નિયમો બનાવતા હોય છે. કામદારો આવા નિયમો અને વ્યવસ્થાના અમલ દ્વારા અકસ્માત નિવારવામાં મુખ્ય ભાગ ભજવે છે. આ ઉપરાંત અકસ્માત-નિવારણ માટે કામદાર પાસેથી નીચે જણાવેલ ભૂમિકાઓની અપેક્ષા રાખવામાં આવે છે :

(1) કામદારે વ્યક્તિગત કરવાની કામગીરીની સંપૂર્ણ માહિતી રાખવી.

(2) મશીનોનાં ઑપરેટિંગ મેન્યુઅલનો અભ્યાસ કરવો અને તે મુજબ કામ કરવું.

(3) પ્રક્રિયાને અનુરૂપ સુરક્ષા માટેનાં સાધનો અને સલામતીના નિયમોનું પાલન કરવું.

(4) કામ કરતી વખતે એકાગ્રતા રાખવી.

(5) કામ કરતી વખતે ઉતાવળાપણું કે અતિવિશ્વાસ ન રાખવો.

(6) અન્ય સાથી કામદારની સુરક્ષા માટે પણ ફિકર રાખવી.

(7) ફરજ દરમિયાન શિસ્ત અને નિયમિતતા રાખવી.

(8) મશીનોને સમયાંતરે ઑઈલિંગ/ગ્રિસિંગ કરવું અને જરૂર જણાય તો રિપૅરિંગ કરવું.

(9) માલસામાન અને સાધન-સામગ્રીને યોગ્ય જગ્યાએ રાખવાં.

(10) માલસામાનની હેરફેર/ઊંચકવા માટે યોગ્ય રીત અપનાવવી અથવા સાધન પસંદ કરવા.

આમ, ઉપર્યુક્ત બાબતોના અમલ દ્વારા અકસ્માત નિવારવામાં કામદાર મદદરૂપ બની શકે છે.

આપણે નીચેની બાબતો શીખી ગયાં

(1) કામદારોનું કાર્યક્ષેત્ર અને અંગત જીવન સુરક્ષિત અને નિરોગી રહે તેવી ‘સલામતી’ પૂરી પાડવી અત્યંત જરૂરી અને આવશ્યક છે.

(2) ઔદ્યોગિક એકમોમાં ઊભાં થતાં સંભવિત/અસંભવિત જોખમો કે ખતરા સામે સંરક્ષણ એટલે ‘સલામતી’.

(3) કારખાનાંઓમાં બનતા અકસ્માતો કે અણધાર્યા બનાવો ઓછા કરવા જે પ્રક્રિયા કરવામાં આવે, તેને સલામતીની માટેની પ્રક્રિયા કહે છે.

(4) અકસ્માત થવાનાં સંભવિત પરિબળો

(5) અકસ્માત થવાનાં કારણો : (1) સુરક્ષિત પરિસ્થિતિ (2) અસુરક્ષિત કાર્યપદ્ધતિ

(6) અકસ્માતની અસરો

(7) યાંત્રિક/વીજ કાર્યશાળામાં રાખવી પડતી કાળજી

(8) અકસ્માત-નિવારણ અને નિયંત્રણના ઉપાયો

(9) અકસ્માત-નિવારણમાં કામદારોનું મહત્ત્વ

સ્વાધ્યાય

1. યોગ્ય વિકલ્પ પસંદ કરી ખાલી જગ્યા પૂરો :

(1) ઇલેક્ટ્રિક કાર્યશાળામાં ફર્શ ઉપર ········· ઢોળાયેલું ન હોવું જોઈએ.

(a) પાણી (b) કેરોસીન (c) ઑઇલ (d) ગ્રિસ

(2) વીજળીથી લાગેલ આગ ઓલવવા માટે ········· ઉપયોગ કરી શકાય નહિ.

(a) મીઠાવાળું પાણી (b) લિક્વિડ કાર્બન ડાયોક્સાઇડ (c) સોડિયમ કાર્બોનેટ (d) ઈથોન બાયકાર્બોનેટ

(3) બિનસલામત કામ કરવાની જગ્યાને ········· કહેવાય છે

(a) અસુરક્ષિત પરિસ્થિતિ (b) સુરક્ષિત પરિસ્થિતિ (c) અસુરક્ષિત કાર્યપદ્ધતિ (d) સુરક્ષિત કાર્યપદ્ધતિ

(4) સલામતી એ ········· ગુણ છે.

(a) જ્ઞાન (b) આરક્ષણ (c) સંરક્ષણ (d) સ્વસંરક્ષણ

(5) રાતપાળીમાં સવારની પાળીની સરખામણીમાં અકસ્માતો ········· થાય છે.

(a) વધુ (b) ઓછા (c) એકસરખા (d) નહિવત્

(6) વીજળીથી થતા અકસ્માતોનું કારણ ········· હોઈ શકે.

(a) ઈન્સ્યુલેટેડ વાયર (b) ખુલ્લા વાયર (c) અર્થિંગ (d) એમ.સી.બી.નો ઉપયોગ

(7) શોર્ટસર્કિટથી લાગેલ આગ ઓલવવા ········· વપરાય છે.

(a) પાણી (b) ઍસિડ કૅમિકલ (c) કૅમિકલ (d) લિક્વિડ કાર્બન ડાયૉક્સાઇડ

(8) ગૅસવેલ્ડિંગ માટેના ગૅસના બાટલાની હેરફેર ········· કરવામાં આવે છે.

(a) ગબડાવીને (b) ટ્રોલીમાં (c) ઢસડીને (d) ધક્કા મારીને

(9) યંત્રોમાં આવતું મેજર બ્રેકડાઉન ઘટાડવા ········· કરવામાં આવે છે.

(a) રિપેરિંગ (b) મેઇન્ટેનન્સ (c) નિયમિત કલર (d) હેરફેર

(10) પ્રિવેન્ટિવ મેઇન્ટેનન્સ કરવાની કામગીરીમાં ઑઇલ, ગ્રિસિંગ ઍડ્જસ્ટમેન્ટ ઉપરાંત ········· પણ કરવામાં આવે છે.

(a) મેજર રિપેરિંગ (b) બ્રેકડાઉન રિપેરિંગ (c) માઇનોર રિપેરિંગ (d) સાફસફાઈ

(11) ઉત્પાદન-પ્રક્રિયામાં રોજબરોજ વપરાતાં યંત્રોને કાર્યક્ષમ સ્થિતિમાં જાળવી રાખવા થતી જાળવણી કે સંભાળને ········· કહે છે.

(a) ઊંજણક્રિયા (b) સંભાળ (c) મેઇન્ટેનન્સ (d) રિપેર

(12) મેઇન્ટેનન્સના આયોજન અને અમલની પ્રક્રિયામાં નીચે જણાવેલ ········· કામગીરી આવરી લેવામાં આવે છે.

(a) ઊંજણ (b) મેજર રિપેર (c) હેરફેર (d) બ્રેકડાઉન મેઇન્ટેનન્સ

(13) ઉદ્યોગોમાં આકસ્મિક અનિચ્છનીય ઘટનાઓ રોકવા ········· કરવામાં આવે છે.

(a) નિયમિત કલર (b) સાફસફાઈ (c) મેઇન્ટેનન્સ (d) રિપેરિંગ

વિદ્યાર્થી-પ્રવૃત્તિ

- પોતાના ઘરમાં અકસ્માત થવાની શક્યતા દર્શાવતાં સંભવિત ક્ષેત્રોની યાદી તૈયાર કરો.
- ઉપર્યુક્ત ક્ષેત્ર/શાળાના કાર્યસ્થળમાં અકસ્માત થતા અટકાવવા માટે શી કાળજી લેશો, તેની યાદી બનાવો.
- સંસ્થા ખાતે રાખવામાં આવેલ અગ્નિશામક અંગેની માહિતી મેળવી નોંધ તૈયાર કરો.
- ઘર/સંસ્થા ખાતે ઇલેક્ટ્રિક ઇન્સ્ટોલેશનમાં સલામતી માટે વપરાયેલ સાધનોની યાદી બનાવો.
- સંસ્થાના વેલ્ડિંગ શોપમાં સલામતી માટે વસાવેલ સાધનોની યાદી બનાવો.

શિક્ષક-પ્રવૃત્તિ

- ઔદ્યોગિક એકમ/સંસ્થાની મુલાકાત દ્વારા તેમાં લેવાતાં સલામતી અંગેનાં પગલાંઓની જાણકારી આપવી.
- સલામતી અંગેના વિવિધ ચાર્ટ્સ મેળવી વિદ્યાર્થીઓને તે અંગે માહિતગાર કરવા.
- સંસ્થા ખાતે રાખવામાં આવેલ અગ્નિશામકનું શક્ય હોય તો પ્રત્યક્ષ નિર્દેશન આપવું.
- સંસ્થા ખાતે અકસ્માત થવાની શક્યતાઓ ધરાવતાં સંભવિત સ્થાનોની યાદી તૈયાર કરાવવી.
- સંસ્થાની વિવિધ શોપમાં કામ દરમિયાન વ્યક્તિગત રાખવી પડતી કાળજીની માહિતી આપવી.

•

પારિભાષિક શબ્દો

Globalization	ગ્લોબલાઇઝેશન	વૈશ્વિકરણ
Electricity	ઇલેક્ટ્રિસિટી	વીજળી
Automatic	ઓટોમેટિક	સ્વયં સંચાલિત

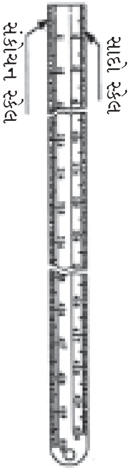
ò

પ્રાયોગિક વિભાગ

પ્રૅક્ટિકલ નંબર : 1

પ્રૅક્ટિકલ શરૂ કર્યા તારીખ : ____________ પ્રૅક્ટિકલ પૂર્ણ કર્યા તારીખ : ____________

હેતુ : નીચે આપેલ અનુક્રમ નંબર : 1માં પેટર્નશોપનાં ઓજારના નમૂનાની વિગત દર્શાવેલ છે. તે મુજબ પૅટર્ન શોપનાં નીચે આપેલાં કે તેના જેવાં બીજાં પાંચ ઓજારોનો અભ્યાસ કરવો.

ક્રમ	ઓજારનું નામ/આકૃતિ	અવલોકનના આધારે વર્ણન અને ઉપયોગ	અવલોકનના આધારે સાવચેતી/જાળવણી
(1)	સંકોચન માપપટ્ટી 	આ માપપટ્ટી સ્ટીલમાંથી બને છે. તેની એક ધાર પર સાદાં માપ અને સામેની બીજી ધાર પર સંકોચનછૂટ સાથેનાં માપ અંકન કરેલાં છે. જુદી-જુદી ધાતુના સંકોચન-પ્રમાણ માટે જુદી-જુદી સંકોચન માપપટ્ટીઓ મળતી હોય છે.	(1)તેની ધાર ખરાબ ન થાય તે માટે તેને ટૂલબૉક્સમાં અન્ય ટૂલ સાથે ન રાખતાં જુદી રાખવી. (2)તેની સપાટીને ધૂળ, ગ્રિસ, ઑઇલ વગેરેથી સાચવવી, જેથી તેના વડે લીધેલાં માપ સ્પષ્ટ વાંચી શકાય.
(2)	સ્લાઇડિંગ બિવેલ		
(3)	સ્મૂથિંગ પ્લેન		
(4)	ક્લો હૅમર		
(5)	ટેનન સો		
(6)	સ્ક્રૂડ્રાઈવર		

ટ્રેડ ઇન્સ્ટ્રક્ટરની સહી : ____________

પ્રૅક્ટિકલ નંબર : 2
પ્રૅક્ટિકલ શરૂ કર્યા તારીખ : ____________ પ્રૅક્ટિકલ પૂર્ણ કર્યા તારીખ : ____________

હેતુ : આપેલ ડ્રૉઇંગ મુજબ પૅટર્ન બનાવવા લાકડાના ટુકડાને રંધા વડે સમતલ કરી તેનાં ચાર પાસાં એકબીજાંને કાટખૂણે બનાવવાની પ્રૅક્ટિસ કરવી.

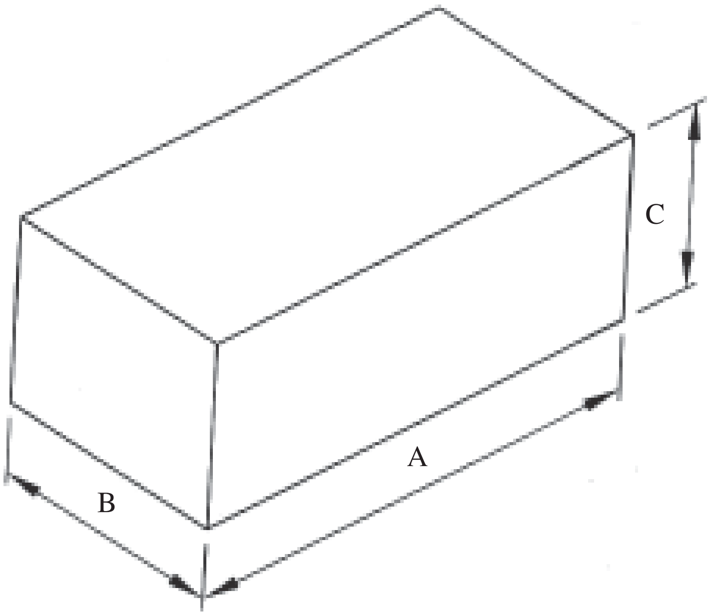
હાથઓજારો : કરવત (હૅન્ડ/ટેનન સૉ), સ્મૂધિંગ પ્લેન, માર્કિંગગેજ, સંકોચન માપપટ્ટી, ટ્રાયસ્ક્વૅર

સાધન : સુથારી વાઇસ

મટિરિયલ : સાગી લાકડું 150 x 50 x 37 મિમી.નો એક પીસ

આકૃતિ :

ટોલરન્સ $\pm$ 1.00 મિમી



નોંધ : બધાં જ માપ મિમીમાં છે.

કાર્યપદ્ધતિ :

(1) સૌપ્રથમ આપેલ મટિરિયલનાં માપ-સાઇઝ માપપટ્ટી વડે ચેક કરવાં. (મેઝરિંગ ઑપરેશન)

(2) પાસપાસેની કોઈપણ બે બાજુઓને રંધાની મદદથી સમતલ અને એકબીજાને કાટખૂણે બનાવી ટ્રાયસ્ક્વૅરની મદદથી ચકાસવી. (પ્લેનિંગ ઑપરેશન)

(3) સમતલ અને એકબીજાને કાટખૂણે બનાવેલ સપાટીઓના આધારે આપેલ ડ્રૉઇંગ મુજબ માર્કિંગગેજ વડે માર્કિંગ કરવું. (માર્કિંગ ઑપરેશન)

(4) માર્કિંગ મુજબ રંધા વડે બાકીની બે સપાટીઓને પણ સમતલ અને એકબીજાને કાટખૂણે બનાવવી અને ટ્રાયસ્ક્વૅર વડે ચકાસવી. (પ્લેનિંગ ઓપરેશન)

(5) માર્કિંગ મુજબ લંબાઈનો વધારો ટેનન સૉ વડે કાપવો. (કટિંગ ઑપરેશન)

સાવચેતી :

(1) નમૂનો બનાવવાનો શરૂ કરતાં પહેલાં આપેલ મટિરિયલનાં માપ-સાઇઝ ચકાસવાં.

(2) નમૂનો બનાવવા માટેની કાર્યપદ્ધતિ મુજબ જરૂરી પ્રક્રિયાઓનું આયોજન અને પૂર્વતૈયારી કરવી.

(3) માર્કિંગગેજમાં માપ ચોકસાઈપૂર્વક બાંધવાં.

(4) નમૂનો બનાવવા માટે કરવી પડતી ક્રિયાઓ અનુસાર યોગ્ય સાધનોનો સાવચેતીપૂર્વક ઉપયોગ કરવો.

(5) સલામતી માટેના નિયમોનું ચુસ્ત પાલન કરવું.

મેળવેલ સિદ્ધિઓ :

(1) પૅટર્નશોપમાં વપરાતાં હૅન્ડટૂલ્સ/સાધનો પ્રત્યક્ષ જોયાં અને તેની જાણકારી મળી.

(2) પૅટર્નશોપમાં વપરાતાં હૅન્ડટૂલ્સ/સાધનોનો યોગ્ય ઉપયોગ કરતાં શીખ્યાં.

(3) નમૂનો બનાવવા માટે કરવી પડતી ક્રિયાઓ/ઑપરેશન્સ માટે યોગ્ય હૅન્ડટૂલ્સ/સાધનોની પસંદગી કરતાં શીખ્યાં.

(4) નમૂનો પૂર્ણ કર્યા બાદ તેની ગુણવત્તાની ચકાસણી કરવાની સમજણ મળી.

(5) હૅન્ડટૂલ્સ/સાધનોના ઉપયોગ દરમિયાન રાખવી પડતી કાળજીની જાણકારી મળી.

(6) કામ દરમિયાન રાખવી પડતી સલામતી અંગેની જાણકારી અને અગત્યતાની સમજણ મળી.

(**નોંધ :** સંસ્થા ખાતે ઉપલબ્ધ મટિરિયલ અનુસાર પ્રૅક્ટિકલનાં માપ અને સાધનમાં ફેરફારનો અવકાશ રહેશે.)

ટ્રેડ ઈન્સ્ટ્રક્ટરની સહી : ____________________

પ્રૅક્ટિકલ નંબર : 3

પ્રૅક્ટિકલ શરૂ કર્યા તારીખ : ______________ પ્રૅક્ટિકલ પૂર્ણ કર્યા તારીખ : ______________

હેતુ : આપેલ ડ્રૉઇંગ મુજબ અગાઉ બનાવેલા પ્રૅક્ટિકલ નંબર : 2માં બનાવેલ જૉબમાં 'વી' ખાંચો પાડી કોર બૉક્સનો એક ભાગ તૈયાર કરવો.

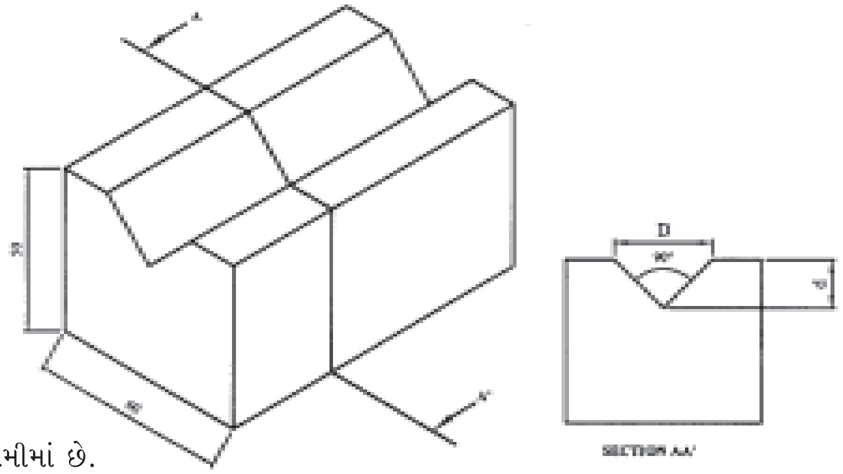
હાથઓજારો : કરવત (હૅન્ડ/ટેનન સૉ), માર્કિંગ ગેજ, સંકોચન માપપટ્ટી, ટ્રાય સ્કેવર, મારફો.

સાધન : સુથારી વાઇસ

મટીરિયલ : પ્રૅક્ટિકલ નંબર : 2 નો તૈયાર કરેલ નમૂનો.

આકૃતિ :

ટોલરન્સ $\pm$ 1.00 મિમી



નોંધ : બધાં જ માપ મિમીમાં છે.

કાર્યપદ્ધતિ :

(1) પ્રૅક્ટિકલ નંબર : 2માં બનાવેલ નમૂનામાં આપેલ ડ્રૉઇંગ મુજબના માપની 'વી' ખાંચ માટે માર્કિંગ કરવું. (માર્કિંગ ઑપરેશન)

(2) નમૂનાને વાઇસમાં પકડાવી કરવતથી કાપ મૂકવા. (કટિંગ ઑપરેશન)

(3) કરવતથી કાપેલ સપાટીઓને જરૂરિયાત અનુસાર ફરસી કે મારફાની મદદથી સ્મૂધ બનાવવી (ગ્રુવિંગ અને સ્મૂધિંગ ઑપરેશન)

સાવચેતી :

(1) નમૂનો બનાવવા માટેની કાર્યપદ્ધતિ મુજબ જરૂરી પ્રક્રિયાઓનું આયોજન અને પૂર્વતૈયારી કરવી.

(2) માર્કિંગગેજમાં માપ ચોકસાઈપૂર્વક બાંધવાં.

(3) નમૂનો બનાવવા માટે કરવી પડતી ક્રિયાઓ અનુસાર યોગ્ય સાધનોનો સાવચેતીપૂર્વક ઉપયોગ કરવો.

(4) સલામતી માટેના નિયમોનું પાલન કરવું.

મેળવેલ સિદ્ધિઓ :

(1) પૅટર્નશોપમાં કટિંગ અને સ્મૂધિંગ માટે વપરાતાં હૅન્ડટૂલ્સ/સાધનો પ્રત્યક્ષ જોયાં અને તેની જાણકારી મળી.

(2) પૅટર્નશોપમાં કટિંગ અને સ્મૂધિંગ માટે વપરાતાં હૅન્ડટૂલ્સ/સાધનોનો યોગ્ય ઉપયોગ કરતાં શીખ્યાં.

(3) નમૂનો બનાવવા માટે કરવી પડતી ક્રિયાઓ/ઑપરેશન્સ માટે યોગ્ય હૅન્ડટૂલ્સ/સાધનોની પસંદગી કરતાં શીખ્યાં.

(4) નમૂનો પૂર્ણ કર્યા બાદ તેની ગુણવત્તાની ચકાસણી કરવાની સમજણ મળી.

(5) હૅન્ડટૂલ્સ/સાધનોના ઉપયોગ દરમિયાન રાખવી પડતી કાળજીની જાણકારી મળી.

(6) કામ દરમિયાન રાખવી પડતી સલામતી અંગેની જાણકારી અને અગત્યતાની સમજણ મળી.

ટ્રેડ ઇન્સ્ટ્રક્ટરની સહી : ______________

પ્રેક્ટિકલ નંબર : 4		
પ્રેક્ટિકલ શરૂ કર્યા તારીખ : ______________		પ્રેક્ટિકલ પૂર્ણ કર્યા તારીખ : ______________

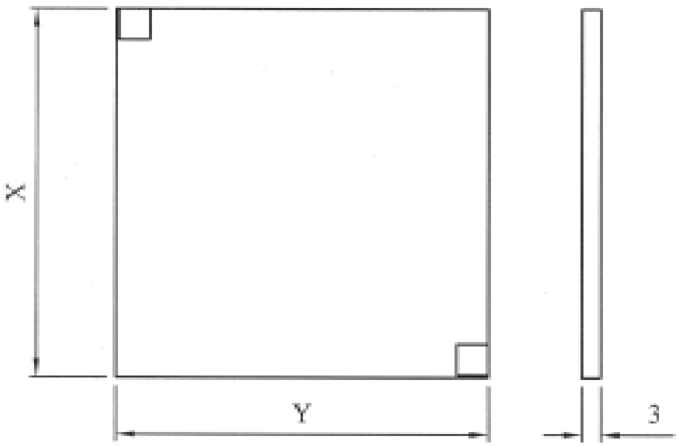
હેતુ : આપેલ એમ.એસ. ફ્લેટના ટુકડાની ચાર ધારો કાનસ વડે એકબીજાને કાટખૂણે બનાવવી.

હાથઓજારો : ડોટપંચ, બૉલપેન હૅમર, સ્ક્રાઇબર, માર્કિંગબ્લૉક, કાટખૂણો, સ્ટીલરૂલ, ફ્લેટ રફફાઇલ, ફ્લેટ સ્મૂધ ફાઇલ, હૅક્સોફ્રેમ બ્લેડ સાથે.

સાધનો : બૅન્ચ વાઇસ, સરફેસ પ્લેટ, ઍંગલ પ્લેટ અથવા વી-બ્લૉક.

મટિરિયલ : 50 x 50 x 3 મિમીનો એમ.એસ. ફ્લેટનો એક પીસ.

કાર્યપદ્ધતિ :



(1) સૌપ્રથમ આપેલા મટિરિયલનાં માપ-સાઇઝ સ્ટીલરૂલ વડે ચેક કરવાં. (મેઝરિંગ ઑપરેશન)
(2) કોઈ પણ એક બાજુને અનુક્રમે રફ અને સ્મૂધ ફાઇલની મદદથી સમતલ બનાવી અને કાટખૂણાની મદદથી ચકાસવી. (ફાઈલિંગ ઑપરેશન)
(3) સમતલ બનાવેલ સપાટીની બાજુની બીજી ધારને પણ અનુક્રમે રફ અને સ્મૂધ ફાઇલની મદદથી સમતલ તથા તેને કાટખૂણે બનાવવી અને કાટખૂણા દ્વારા ચકાસવી. (ફાઈલિંગ ઑપરેશન)
(4) સમતલ અને એકબીજાને કાટખૂણે બનાવેલ સપાટીઓના આધારે આપેલ ડ્રૉઇંગ મુજબ માર્કિંગબ્લૉક વડે માર્કિંગ કરવું (માર્કિંગ ઑપરેશન)
(5) માર્કિંગ મુજબ જરૂરિયાત અનુસાર હૅક્સો અથવા અનુક્રમે રફ અને સ્મૂધ ફાઇલ વડે બાકીની બે સપાટીઓને પણ સમતલ અને એકબીજાને કાટખૂણે બનાવવી અને ટ્રાય સ્ક્વેર વડે ચકાસવી. (ફાઈલિંગ/કટિંગ ઑપરેશન)

સાવચેતી :

(1) નમૂનો બનાવવાનો શરૂ કરતાં પહેલાં આપેલ મટિરિયલનાં માપ-સાઇઝ ચકાસવાં.
(2) નમૂનો બનાવવા માટેની કાર્યપદ્ધતિ મુજબ જરૂરી પ્રક્રિયાઓનું આયોજન અને પૂર્વતૈયારી કરવી.
(3) માર્કિંગ કરતી વખતે માપ/માર્કિંગ કાર્ય ચોકસાઈપૂર્વક લેવાં/કરવું.
(4) નમૂનો બનાવવા માટે કરવી પડતી ક્રિયાઓ અનુસાર યોગ્ય સાધનોનો સાવચેતીપૂર્વક ઉપયોગ કરવો.
(5) સલામતી માટેના નિયમોનું પાલન કરવું.

મેળવેલ સિદ્ધિઓ :

(1) ફિટિંગ શોપમાં વપરાતાં હૅન્ડટૂલ્સ/સાધનો પ્રત્યક્ષ જોયાં અને તેની જાણકારી મળી.
(2) ફિટિંગ શોપમાં વપરાતાં હૅન્ડટૂલ્સ/સાધનોનો યોગ્ય ઉપયોગ કરતાં શીખ્યાં.
(3) નમૂનો બનાવવા માટે કરવી પડતી ક્રિયાઓ/ઑપરેશન્સ માટે યોગ્ય હૅન્ડટૂલ્સ/સાધનોની પસંદગી કરતાં શીખ્યાં.
(4) નમૂનો પૂર્ણ કર્યા બાદ તેની ગુણવત્તાની ચકાસણી કરવાની સમજણ મળી.
(5) હૅન્ડટૂલ્સ/સાધનોના ઉપયોગ દરમિયાન રાખવી પડતી કાળજીની જાણકારી મળી.
(6) કામ દરમિયાન રાખવી પડતી સલામતી અંગેની જાણકારી અને અગત્યતાની સમજણ મળી.

(**નોંધ :** સંસ્થા ખાતે ઉપલબ્ધ મટીરિયલ અનુસાર પ્રૅક્ટિકલનાં માપ-સાધનમાં ફેરફારને અવકાશ રહેશે.)

ટ્રેડ ઇન્સ્ટ્રક્ટરની સહી : ______________

Parita Graphics Std-9 Basic of Eng._(Samester-1)
4th Proof Date : 21-04-2012

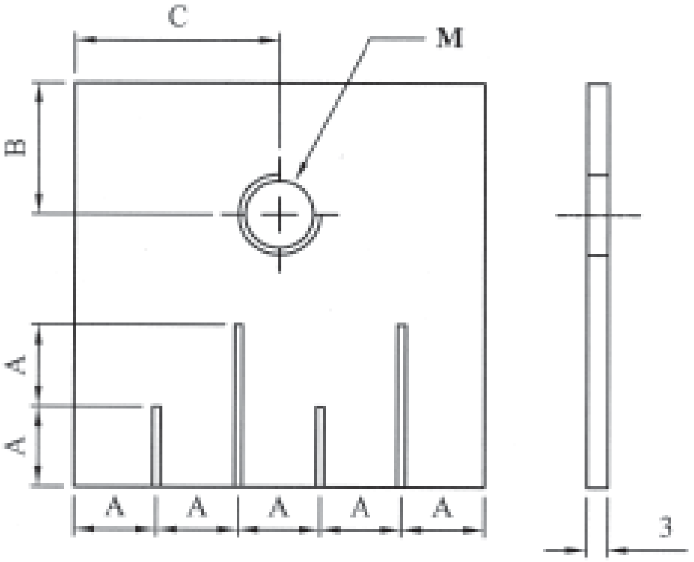
પ્રેક્ટિકલ નંબર : 5	
પ્રેક્ટિકલ શરૂ કર્યા તારીખ : ____________	પ્રેક્ટિકલ પૂર્ણ કર્યા તારીખ : ____________

હેતુ : આપેલ ડ્રૉઇંગ મુજબ અગાઉ બનાવેલા પ્રૅક્ટિકલ નંબર 4માં બનાવેલ જૉબ ઉપર જુદી-જુદી લંબાઈના હૅક્સોકટ મૂકી ટેપ વડે આંટા પાડવા.

હાથ ઓજારો : ડોટપંચ, સેન્ટર પંચ, બૉલપેન હૅમર, સ્ક્રાઇબર, માર્કિંગબ્લૉક, કાટખૂણો, સ્ટીલરૂલ, ફ્લૅટ સ્મૂધ ફાઈલ, હૅક્સોફ્રેમ બ્લેડ સાથે, ડ્રિલબીટ, ટેપસેટ, ટેપ રેન્ચ.

સાધનો : બૅન્ચવાઇસ, સરફેસ પ્લેટ, ઍંગલ પ્લેટ અથવા વી-બ્લૉક, ડ્રિલમશીન, મશીન વાઇસ, ચક-કી

મટિરિયલ : પ્રૅક્ટિકલ નંબર 4માં બનાવેલ નમૂનો.



કાર્યપદ્ધતિ :

(1) પ્રૅક્ટિકલ નંબર : 4માં બનાવેલ નમૂના પર આપેલ ડ્રૉઇંગ મુજબ માર્કિંગ કરવું. (માર્કિંગ ઑપરેશન)

(2) નમૂનાને વાઇસમાં પકડાવી કરેલ માર્કિંગ મુજબ હૅક્સોથી કાપ મૂકવા. (હૅક્સોઇંગ ઑપરેશન)

(3) ડ્રિલના ટેબલ પર ગોઠવેલ મશીન વાઇસમાં નમૂનો પકડાવી કરેલ માર્કિંગ મુજબ, ડ્રૉઇંગમાં આપેલ માપનું હોલ ડ્રિલબીટ વડે પાડવું.

(4) પાડેલ હોલમાં ડૉઇંગમાં આપેલ માપની સાઇઝના ટેપ અને ટેપ રેન્ચ વડે આંટા પાડવા.

(5) કટિંગ/ડ્રિલિંગ/ટેપિંગ ઑપરેશન દરમિયાન ઉદ્‌ભવેલા બરને ફાઇલિંગ વડે દૂર કરવા.

સાવચેતી :

(1) નમૂનો બનાવવા માટેની કાર્યપદ્ધતિ મુજબ જરૂરી પ્રક્રિયાઓનું આયોજન અને પૂર્વતૈયારી કરવી.

(2) માર્કિંગ કરતી વખતે માપ/માર્કિંગ કાર્ય ચોકસાઈપૂર્વક લેવાં/કરવું.

(3) નમૂનો બનાવવા માટે કરવી પડતી ક્રિયાઓ અનુસાર યોગ્ય સાધનોનો સાવચેતીપૂર્વક ઉપયોગ કરવો.

(4) હૅક્સોફ્રેમમાં બ્લેડના ટીથ (દાંતા) હૅન્ડલની વિરુદ્ધ દિશામાં રહે તે રીતે ટાઇટ (ચુસ્ત) પકડાવવી.

(5) ડ્રિલમશીનનો ઉપયોગ કરતી વખતે નમૂનો પકડાવવા માટે મશીનવાઇસનો ઉપયોગ કરવો.

(6) ડ્રિલમશીન વડે હોલ પાડતી વખતે ડ્રિલબીટને ઠંડું રાખવા પાણી/કુલંટનો ઉપયોગ કરવો.

(7) આંટા પાડતી વખતે આપેલ ટેપસેટમાંના ટેપનો ક્રમાનુસાર ઉપયોગ કરવો.

(8) આંટા પાડતી વખતે ટેપ સીધી લાઇનમાં રહે તેની કાળજી રાખવી.

(9) સલામતી માટેના નિયમોનું ચુસ્ત પાલન કરવું.

Parita Graphics Std-9 Basic of Eng._(Samester-1)
4th Proof Date : 21-04-2012

મેળવેલ સિદ્ધિઓ :

(1) ફિટિંગ શોપમાં કટિંગ, ડ્રિલિંગ અને થ્રેડિંગ વગેરે ઑપરેશન માટે વપરાતાં હૅન્ડટૂલ્સ/સાધનો/મશીન પ્રત્યક્ષ જોયાં અને તેની જાણકારી મળી.

(2) ફિટિંગશોપમાં કટિંગ, ડ્રિલિંગ અને થ્રેડિંગ વગેરે ઑપરેશન માટે વપરાતાં હૅન્ડટૂલ્સ/સાધનો/મશીનનો યોગ્ય ઉપયોગ કરતા શીખ્યાં.

(3) નમૂનામાં કટિંગ, ડ્રિલિંગ અને થ્રેડિંગ માટે કરવી પડતી ક્રિયાઓ/ઑપરેશન માટે યોગ્ય હૅન્ડટૂલ્સ/સાધનો/મશીનની પસંદગી કરતાં શીખ્યાં.

(4) નમૂનો પૂર્ણ કર્યા બાદ તેની ગુણવત્તાની ચકાસણી કરવાની સમજણ મળી.

(5) હૅન્ડ ટૂલ્સ/સાધનો/મશીનના ઉપયોગ દરમિયાન રાખવી પડતી કાળજીની જાણકારી મળી.

(6) કામ દરમિયાન રાખવી પડતી સલામતી અંગેની જાણકારી અને અગત્યતાની સમજણ મળી.

ટ્રેડ ઈન્સ્ટ્રક્ટરની સહી : ____________________

Parita Graphics Std-9 Basic of Eng._(Samester-1)
4th Proof Date : 21-04-2012

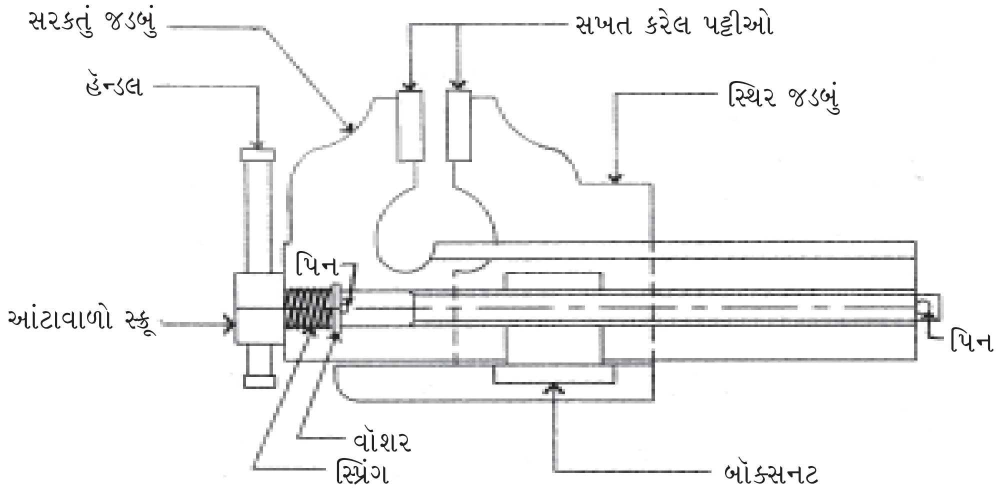
પ્રૅક્ટિકલ નંબર : 6	
પ્રૅક્ટિકલ શરૂ કર્યા તારીખ : ______________	પ્રૅક્ટિકલ પૂર્ણ કર્યા તારીખ : ______________

હેતુ : બેન્ચવાઈસનું ઓવરહૉલિંગ કરવું.

સાધનો/ઓજારો : ફિક્સ/રિંગ સ્પેનરસેટ, સ્ક્રૂ-ડ્રાઇવર, કૉમ્બિનેશન પ્લાયર, લૉંગનોઝ પ્લાયર, બ્રશ, બૉલપેન હેમર, ટ્રે, ઑઇલ કૅન હૅક્સોફ્રેમ બ્લેડ સાથે, ફ્લેટ ચિઝલ, લાકડાનો ટુકડો, સેન્ટરપંચ, બેન્ચવાઇસ.

મટિરિયલ : કોટન વેસ્ટ, કેરોસીન, ઑઇલ, ગ્રિસ, રસ્ટ ક્લીનર.

આકૃતિ :



કાર્યપદ્ધતિ :

(1) વર્કિંગટેબલ પરથી વાઇસને અલગ કરતાં પહેલાં બ્રશ વડે સાફ કરવો.

(2) ઓવરહૉલિંગ માટે ડિસ્મેન્ટલ (ભાગોને છૂટા કરવા) કરતાં પહેલાં જરૂર જણાય ત્યાં પંચ વડે નિશાન કરવાં જેથી જે-તે ભાગ યોગ્ય સ્થિતિમાં (મૂળ સ્થિતિમાં) ફીટ થાય.

(3) વાઇસના દરેક ભાગોને ચોક્કસ માપના યોગ્ય સાધન વડે છૂટા પાડવા અને જરૂર જણાય ત્યાં માર્કિંગ કરવું.

(4) અલગ કરેલા દરેક ભાગોને ટ્રેમાં રાખી બ્રશ વડે કેરોસીનથી સાફ કરી કોરા કરવા.

(5) દરેક ભાગોની તૂટ-ફૂટ અને લાગેલા ઘસારાની ચકાસણી કરી નોંધ કરવી.

(6) કરેલ નોંધ અનુસાર જો રિપૅર કરી શકાય તેમ હોય તો રિપૅરિંગ કરવું અથવા તે ભાગ બદલવા.

(7) પરસ્પર સંસર્ગમાં રહેતા અને પરસ્પર ગતિ કરતા ભાગોમાં યોગ્ય પ્રકારનું ઊંજણ કરવું.

(8) દરેક ભાગોને ક્રમબદ્ધ કાળજીપૂર્વક ફીટ કરવા.

(9) વાઇસનું વર્કિંગ તપાસી મૂળ જગ્યાએ ચોક્કસ માપનાં યોગ્ય સાધનો વડે ફીટ કરવો.

સાવચેતી :

(1) ઓવરહૉલિંગ માટે ડિસમેન્ટલ (ભાગોને છૂટા કરવા) કરતાં પહેલાં જરૂર જણાય ત્યાં પંચ વડે નિશાન કરવાં જેથી જે-તે ભાગ યોગ્ય સ્થિતિમાં (મૂળ) ફીટ થાય.

(2) ડિસમેન્ટલ (ભાગોને છૂટા કરવા) કરવા માટે ચોક્કસ માપનાં યોગ્ય સાધનોનો ઉપયોગ કરવો.

(3) કટાઇ ગયેલ નટ-બોલ્ટ કે અન્ય ભાગોને છૂટા કરતાં પહેલાં તે ભાગ પર કેરોસીન અથવા રસ્ટ ક્લિનરનો ઉપયોગ કરી ખોલવા.

(4) ડિસમેન્ટલ ક્રિયા દરમિયાન હેમરિંગ કરવાની જરૂર જણાય તો તે ભાગ પર લાકડાનો ટુકડો રાખી હેમરિંગ કરવું, જેથી તે ભાગમાં નુકસાન કે ભાંગતૂટ ન થાય.

Parita Graphics Std-9 Basic of Eng._(Samester-1)
4th Proof Date : 21-04-2012

(5) ડિસમેન્ટલ ક્રિયા દરમિયાન વિવિધ ભાગોને ખોલવાનો ક્રમ યાદ રાખવો, જેથી ઍસેમ્બલીકાર્ય સહેલાઈથી તથા યોગ્ય રીતે કરી શકાય.

નિર્ણય :

(1) વાઇસના નીચે જણાવેલ ઘસાઈ ગયેલા ભાગો રિપૅર કરવા પડે તેમ છે.

(A) ____________________

(B) ____________________

(C) ____________________

(2) વાઇસના નીચે જણાવેલ ઘસાઈ ગયેલા ભાગો રિપૅર થઈ શકે તેમ ન હોઈ બદલવા પડે તેમ છે.

(A) ____________________

(B) ____________________

(C) ____________________

ઓવરહૉલિંગ રિપોર્ટ :

ક્રમ	ભાગનું નામ	અવલોકન			રિમાર્ક	
		સારી સ્થિતિમાં છે.	ઘસારો લાગેલ છે.	તૂટી ગયેલ છે.	રિપૅર કરવાનો છે.	બદલવાનો છે.
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						

મેળવેલ સિદ્ધિઓ :

(1) ઓવરહૉલિંગ કરવા માટેનાં સાધનો પ્રત્યક્ષ જોયાં અને જાણકારી મળી.

(2) ઓવરહૉલિંગ કરવા માટેનાં સાધનોની યોગ્ય પસંદગી અને ઉપયોગ કરતાં શીખ્યાં.

(3) ભાગોને રિપૅર કરવા કે બદલવા તે અંગેનો નિર્ણય લેતાં શીખ્યાં.

(4) એક કરતાં વધુ ભાગોને ડિસમેન્ટલ/ઍસેમ્બલી કરતાં શીખ્યાં.

(5) ડિસમેન્ટલ/ઍસેમ્બલી કરતી વખતે રાખવી પડતી કાળજી/સાવચેતી રાખતાં શીખ્યાં.

(6) રસ્ટ ક્લિનરના ઉપયોગ વિશે જાણકારી મળી તથા ઉપયોગ કરતાં શીખ્યાં.

(7) વિવિધ પ્રકારના લુબ્રિકન્ટ્સ જોયા અને ઉપયોગની અગત્યતાની જાણકારી મળી.

ટ્રેડ ઈન્સ્ટ્રક્ટરની સહી : ____________________

●●●

Parita Graphics Std-9 Basic of Eng._(Samester-1)
4th Proof Date : 21-04-2012