

THE CIVILIAN INSTITUTE, ALWAR

Little Birds School, Sanjay Nagar, Front of Railway Station, Alwar

Chapter-I

Stone

❖ **Stone:** Stone को Rockes से प्राप्त किया जाता है और इनका classification तीन प्रकार से किया जाता है-

1. Geological Classification
2. Physical Classification
3. Chemical Classification

1. **Geological Classification** :- Geological Classification **made of organ** (चट्टान किस तरह से बनी) पर आधारित होता है।

इस Classification के अनुसार rocks को तीन प्रकार से classfied किया जाता है।

1. Igneous Rocks 2. Sedimantry Rocks 3. Metamarphic Rocks

1. **Igneous Rocks** :- Igneous Rocks की volacanic rock के नाम से भी जाना जाता है। कई बार earth surface के अंदर किसी कारणवश temperature बहुत ज्यादा बढ़ जाता है। जिसके कारण पृथ्वी की सतह के अंदर उपस्थित silicte melt (पिघलना) हो जाता है। और यह पिघला हुआ silicate मैग्मा कहलाता है।

❖ मैग्मा के cooling या set होने की location के अनुसार Igneous rocks को तीन प्रकार से classified किया जाता है।

1. Plutonic Rock 2. Hypabassel Rock 3. Volcanic Rocks

1. **Plutonic Rock** : यदि पिघला हुआ Silicate (मैग्मा) बहुत ज्यादा गहराई पर ही cooling या cooled हो गया हो तो इस प्रकार से बनी हुयी चट्टान plutonic rock कहलाती है।

उदाहरण - Granite ग्रेनाइट

नोट:- इसका **structure coarse grained** होता है।

2. **Hypabassel Rock**:- यदि पिघला हुआ silicate (मैग्मा) earth surface से कम गहराई पर cooling हुआ हो तो इस प्रकार की चट्टान hypabssal rocks कहलाती है।

उदाहरण - डोलोराइट (Dolorite)

नोट:- इसका **structure fine grained** होता है।

3. **Volcanic Rocks** :यदि पिघला हुआ silicate (मैग्मा) earth surface के top सतह पर आकर settel या cooling होता हो तो इस प्रकार से बनी हुयी चट्टान volcanic rock कहलाती है।

Ex. Trap या Basalt

Note: इसका **structure extremly fine**(बहुत बारीक) होता है।

❖ Finally igneous rock के example है- 1 Granite 2. Dolerite 3. Basalt 4. Trap

Note : Igneous rocks unstraified rocks (अपरतीय चट्टाने) होती है।

2. **Sedimonty Rocks** :जब Existing rocks पर **weather action** [Air, water snow fall] के कारण ये चट्टाने breack हो जाती है। तो ये टूटी हुई चट्टान पानी के साथ flow होकर चली जाती है। और जहां पर पानी का velocity कम होती है तो वहां पर चट्टान layer to layer अलग हो जाती है और एक नयी चट्टान के रूप में परिवर्तित हो जाती है। तो एक नयी चट्टान बनती है तो इस प्रकार की चट्टान sedimantry चट्टान कहते है।

❖ यह चट्टान mainly water के द्वारा बनायी जाती है इसलिए इसे aqueous rock (जलीय चट्टान) rocks

Study Material & Online Exams Facility available on web App.

Website:-WWW.civilianinstitutealwar.in

1

Contact No.: 9610446964

THE CIVILIAN INSTITUTE, ALWAR

Little Birds School, Sanjay Nagar, Front of Railway Station, Alwar

के नाम से भी जाना जाता है।

नोट :- **Sedimentary rocks** में परतें साफ दिखायी देती हैं। इसलिए इन्हें **Stratified rocks** के नाम से जाना जाता है।

Ex. Sand stone, Lime stone, gypsum, lignite, laterite, shale, chalk, gravel

❖ **Sedimentary Rock** : Aqueous rocks -Stratified Rocks

3. **Metamorphic Rocks** :- कई बार existing rocks (igneous rocks, sedimentary rock) पर **pressure or temperature variation** ये चट्टानों परिवर्तित हो जाती हैं तो इस प्रकार से बनी हुयी चट्टान metamorphic rocks कहलाती हैं।

Note: Metamorphic rocks का structure floited होता है।

Ex: (i) Quartzite (ii) Marble (iii) Slate (iv) Gneisses

❖ **Name of sedimentary /Igneous & Change into metamorphic Rock**

(i) Shale $\xrightarrow{\text{Temp./Pre.}}$ Slate

(ii) Lime stone $\xrightarrow{\text{Temp.}}$ Marble

(iii) Granite \longrightarrow Gneisses

(iv) Sand stone \longrightarrow Quartzite

Note:

(i) यदि igneous rocks earth surface के top पर आकर set होती हैं [basalt & trap] तो इस प्रकार की igneous rocks **extrusive igneous rocks** कहलाती हैं।

(ii) यदि earth surface के अंदर set हो गयी हो [dolierite & granite] तो **intrusive igneous rocks** कहलाती हैं।

2. **Physical Classification :**

❖ Physical Classification के अनुसार rocks को तीन प्रकार से classification किया गया है।

1. Stratified Rock (परतीय चट्टान)

2. Unstratified Rock (अपरतीय चट्टान)

3. Floited Rocks (पत्रिल चट्टान)

1. **Stratified Rocks:** ऐसी चट्टान जिनमें देखने पर परतें साफ दिखाई देती हो या ऐसी चट्टानों जिन्हें plan of stratification या Plan of cleavage पर layers के रूप में अलग किया जा सकता हो। उसे stratified rocks कहलाती हैं।

❖ अतः सभी sedimentary rocks इसी श्रेणी में आते हैं।

उदाहरण-Lime stone, sand stone, lignite, chalk, laterite, gravel, gypsum.

2. **Unstratified Rocks** :ऐसी चट्टानों जिनमें देखने पर परतें साफ दिखाई नहीं देती हैं उन्हें unstratified rocks कहलाती हैं।

❖ सभी igneous rocks इस श्रेणी में आती हैं।

❖ उदाहरण - granite, dolerite, trap, basalt

3. **Floited Rocks:** सभी metamorphic rock physically इस श्रेणी में आती हैं।

Study Material & Online Exams Facility available on web App.

THE CIVILIAN INSTITUTE, ALWAR

Little Birds School, Sanjay Nagar, Front of Railway Station, Alwar

- ❖ उदाहरण - Quartzite, marble, slate, gneiss, schists
3. **Chemical Classification** : इस classification को engineering classification व scientific classification के नाम से जाना जाता है।
- (i) Siliceous Rocks (ii) Calcareous Rocks (iii) Argillaceous Rocks
- (i) **Siliceous Rocks** : ऐसी rocks जिनमें silica main component के रूप में available हो या उपस्थित हो। उसे siliceous rocks कहलाती है।
उदाहरण - granite, sand stone, quartzite
- (ii) **Calcareous Rocks**: ऐसी rocks जिनमें calcium oxide (lime) main component के रूप में उपस्थित हो। उसे calcareous rocks कहते हैं।
Ex. = Lime stone, Marble
- (iii) **Argillaceous Rocks** : ऐसी चट्टानें जिनमें clay (चिकनी मिट्टी) main component के रूप में उपस्थित हो Argillaceous rocks कहलाती हैं।
उदाहरण- Laterite, Slate

S.No.	Types of Rocks	Chemically	Physically	Geologically
1	Granite	Siliceous	Unstratified	Ingenous
2	Quartzite	Siliceous	Foliated Rock	Metamorphic
3	Sand Stone	Siliceous	Stratified	Sedimentary
4	Marble	Calcareous	Foliated Rock	Metamorphic
5	Lime Stone	Calcareous	Stratified	Sedimentary
6	Slate	Argillaceous	Foliated	Metamorphic Rock
7	Laterite	Argillaceous	Stratified	Sedimentary

Note : चट्टान में No. of mineral के अनुसार इन्हें दो प्रकार से classified किया जाता है।

- (i) Monomineral Rocks (ii) Polymineral Rock
- (i) **Mono mineral rocks** : ऐसी चट्टान जो केवल एक ही mineral से मिलकर बनी हो उसे Monomineral rocks कहलाती है।
Ex. Gypsum, Magnesite
- (ii) **Polymineral Rocks**: ऐसी rock जो एक से अधिक mineral से मिलकर बनी हो polymineral rocks कहलाती है।
Ex. Granite, Basalt

- ❖ **Natural Bed of Stone**: The natural bed of stone in sedimentary rocks have a distinct of division along which stone can easily split is called Natural bed of stone.
- ❖ Sedimentary rocks में वह plain जहां से इसे layers के रूप में या परतों के रूप में अलग किया जा सकता हो। उसे Natural Bed of Stone या plane of cleavage कहलाता है।

Note: Sedimentary rocks में load या pressure की direction हमेशा natural bed of stone के perpendicular (90°) या right angle पर लगा होना चाहिए।

Study Material & Online Exams Facility available on web App.

THE CIVILIAN INSTITUTE, ALWAR

Little Birds School, Sanjay Nagar, Front of Railway Station, Alwar

Direction of Natural Bed of Stone for different types of work:

Types of Work	Direction of Natural Bed of Stone
1. In masonry wall	Horizontal
2. In arches	Radial direction
3. Cornice या string course	Vertical direction

❖ Quality of good stone :

1. Good in Appearance (देखने में अच्छा हो)
2. General Structure (पत्थर की संरचना) पत्थर की संरचना crystal होना चाहिए। और पत्थर में खोखलापन (Porosity) बहुत कम होना चाहिए। तथा निरुद्ध लिखित कार्यों के लिये निम्न प्रकार के stone उपयोग में लाये जाते हैं।
4. यदि stone का उपयोग **arch** के लिए किया जा रहा हो तो **light stone** का उपयोग में लाया जाता है।

Note:

- (i) यदि stone का उपयोग **ornamental work** (सजावटी कार्य) या **carving work** (इतिहासकार) कार्यों के लिए किया जा रहा हो तो **soft variety** (नर्म किस्म) का पत्थर उपयोग में लाया जाता है।
 - (ii) यदि पत्थर का उपयोग **reating wall, harbour work** (बंदरगाह) या **dam** या ऐसे structure जो आने वाले load को स्वयं के भार के कारण resist करते हो उनमें **heavy weight stone** उपयोग में लाये जाते हैं।
 - (iii) **Seasoning of stone:** जब पत्थर को mining (खदान) से निकाला जाता है तो इसमें sufficient मात्रा में moisture content उपस्थित होता है। जिसे quarry sap कहते हैं। इसलिए पत्थर खदान से निकालते हैं। quarry sap (moisture) के कारण soft किस्म का होता है।
- ❖ अतः पत्थर को use करने से पहले इसे कुछ समय तक सुखाया जाता है ताकि यह पत्थर hard हो जाये। क्योंकि time के साथ-साथ इसमें quarry sap remove हो जाती है।
- ❖ अतः पत्थर को सुखाने का period seasoning period कहलाता है और stone का **seasoning period** 6 से 12 महीने के मध्य होता है।
- (iv) **Water adsorption:** Building structure में काम आने वाले stones की water adsorption capacity बहुत ज्यादा नहीं होनी चाहिए।
एक अच्छे पत्थर की (पानी खोखन की क्षमता) स्वयं के weight या self weight का 5% से अधिक नहीं होनी चाहिए। और यदि stone की water adsorption capacity self weight का 10% से अधिक बढ़ जाये तो यह पत्थर चिनाई कार्यों के लिये उपयोग में नहीं लाया जाना चाहिए।
 - (i) A good building stone water adsorption capacity should not exceed 5% of the self weight.
 - (ii) A stone should be rejected या not use for masonry work if water adsorption 0.10 of the the self weight.
5. **Easy to working :** पत्थर ऐसी quality का होना चाहिए जिस पर mason के द्वारा कार्य करना आसान हो। अर्थात् इसकी dressing आसानी से की जा सकती हो।
 6. **Heavyness:** यदि पत्थर का उपयोग **reating wall, dam, harbour work** आदि में किया जा रहा

Study Material & Online Exams Facility available on web App.

THE CIVILIAN INSTITUTE, ALWAR

Little Birds School, Sanjay Nagar, Front of Railway Station, Alwar

हो तो पत्थर sufficient heavy होना चाहिए।

नोट:- यदि इन सभी कार्यों में पत्थर उपयोग लाया जा रहा हो तो इस पत्थर का **weight test** आवश्यक रूप से किया जाना चाहिए।

7. **Crushing strength/ compressive strength:** किसी stone की per unit area load resist करने की capacity crushing/compressive strength of stone कहलाती है।

❖ Building structure में काम आने वाले stone की min crushing strength 100MPa या 100 N/mm² या 1000 kg/cm² से कम नहीं होनी चाहिए।

$$1\text{MPa}=1\text{N/mm}^2$$

$$1\text{MPa}=1\text{N/mm}^2=10\text{Kg/cm}^2$$

❖ **Crushing strength of different types fo stone:**

S.No.	Rocks		Stone	Crushing Strength
1	Igneous Rocks	(i)	Basalt	150-185 Mpa
		(ii)	Dolertite	90-150 Mpa
		(iii)	Granite	75-127 Mpa
		(iv)	Synitre	90-150 Mpa
		(v)	Trap	330-380 Mpa
2	Sedimentary Rocks	(i)	Laterite	1.80-3.10 Mpa
		(ii)	Lime Stone	54 Mpa
		(iii)	Sand Stone	64 Mpa
		(iv)	Shale	0.20-0.60 Mpa
3	Metamorphic Rocks	(i)	Gensis	206-370 Mpa
		(ii)	Slate	75-207 Mpa

Note: ऊपर दी गयी rocks में सबसे कम strength shale की है। तथा सबसे ज्यादा strength trap की है।

❖ **Fire Resistance Capacity :** Building Structure में काम आने वाले पत्थर की fire resistance capacity अच्छी होनी चाहिए।

नोट:- (i) **Sand stone** की **fire resistance capacity** सबसे ज्यादा होती है।

❖ **Specific Gravity :** Building structure में काम आने वाले stone की **specific gravity** 2.5 से 3 के मध्य रखी जाती है।

❖ Good building stone के लिये specific gravity 2.7 से अधिक ली जाती है।

❖ **Wheather Resistance Capacity:**

Building structure में काम आने वाले पत्थर की weather resistance capacity अच्छी होनी चाहिए।

Note: Quartzite stone की **weather resistance capacity** सबसे अच्छी होती है।

❖ **Hardness :** Stone masonry में काम आने वाल पत्थर sufficiently hard होना चाहिए।

❖ **Percentage of wear:** Masonary में काम आने वाले stones की wearing resistaing

Study Material & Online Exams Facility available on web App.

Website:-WWW.civilianinstitutealwar.in

Contact No.: 9610446964

THE CIVILIAN INSTITUTE, ALWAR

Little Birds School, Sanjay Nagar, Front of Railway Station, Alwar

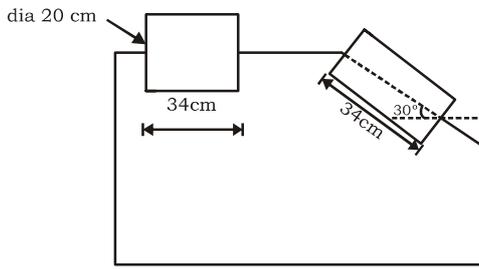
capacity अच्छी होनी चाहिए।

- ❖ **Toughness** : Stone masonry में काम आने वाला पत्थर sufficient tough होना चाहिए।
 - ❖ **Testing for stone**: stone की properties को check करने के लिए निम्न लिखित test conduct किये जाते हैं।
 1. **Smiths Test**: इस test के द्वारा aggregate में soluble material (घुलनशील पदार्थ) की उपस्थिति ज्ञात करने के लिए यह टेस्ट किया जाता है।

Smith's test are done to determine the presence of soluble matter in aggregate.
 - ❖ **Test Procedure**: इस टेस्ट को करने के लिये काँच के पात्र में Agg. sample भर लिया जाता है और फिर इसके ऊपर पानी से इस पात्र को पूरी तरह से completely भर दिया जाता है और कुछ समय बाद देखा जाता है। यदि पानी अभी भी clean है तो इसमें soluble matter की उपस्थिति नहीं है और यदि पानी turbid (गदला) हो गया हो तो इसमें soluble matter उपस्थित है।
 2. **Crushing Test**: Stone की compressive strength को check करने के लिए crushing test उपयोग में लाया जाता है।
 - ❖ इस test को करने के लिए three 40 mm stone cube [40 mm X 40 x 40 mm] stone उपयोग में लाये जाते हैं।
 - ❖ इस टेस्ट को करने से पहले 72 घण्टे पानी में submerge करके रखा जाता है।
 - ❖ इस टेस्ट को करते समय compression testing machine और stone cube के मध्य 5 मिमी thick plaster of paris या plywood लगा दी जाती है।
 - ❖ अब इस पर 13.72 N/mm^2 per minute load लगाया जाता है।
 - ❖ **Data** : Crushing test
 - (i) **Test Specimen** : 3 cube 40 mm in size.
 - (ii) Before testing 72 hours submerge in water
 - (iii) 5 mm thick plaster or plywood are period between C.T. Machine & stone cube
 - (iv) Load Intensity is 13.72 N/mm^2 per minute are applied
 - (v) **Test result** :
$$\frac{\text{Compressive force at time failure}}{\text{Cross section area of cubes}}$$
 - 3. **Attrition Test**: Attrition Test stone की rate or water (घिसाव) ज्ञात करने के लिए उपयोग में लाया जाता है।
 - ❖ इस टेस्ट को करने के लिए **devel attrition testing machine** उपयोग में लाया जाता है।
- Test :-**
- ❖ इस टेस्टिंग में काम आने वाली devel attrition testing मशीन में दो cylinder horizontal के साथ 30° पर लगे होते हैं। जिनकी length 34 cm और dia 20 cm होता है।

THE CIVILIAN INSTITUTE, ALWAR

Little Birds School, Sanjay Nagar, Front of Railway Station, Alwar



- ❖ इस टेस्ट में 60 मिमी साईज के स्टोन के टूकड़े cylinders में डालकर इन्हें 5 घंटे तक 30 RPM (Revoluation per mint) की दर से घुमाया जाता है।
- ❖ इसके बाद इस test sample को 1.5mm sieve से pass करा लिया जाता है।

❖ **Percentage of wear** :
$$\frac{\text{Weight of sample pas sing 1.5mm sieve}}{\text{total weight of sample}} \times 100$$

नोट:-

1. यदि किसी स्टोनर की **rate of wear 3%** से कम है तो इसे अच्छी **quality का stone** माना जाता है।
2. यदि stone की **rate of wear 3%** के बराबर है तो इसे **tolerable** माना जाता है।
3. यदि stone का rate of wear 3% से अधिक है तो यह stone measonry works के लिए उपयोग में नही लाया जाना चाहिए।
4. **Hardness Test:** Stone की Hardness ज्ञात करने के लिए dorry testing machine उपयोग में लाई जाती है।
- ❖ **Test Processor:** Stone का hardness test ज्ञात करने के लिए 25mm X 25 mm cylindrical in size aggregate उपयोग में लाये जाते है।
- ❖ इस टेस्ट को करते समय aggregate को doarry testing machine में रखा जाता है और stone piece पर 12.5 N pressure लगाया जाता है और darry testing maching 28 RPM के अनुसार 1000 चक्र तक घुमाया जाता है।

❖ **Coefficient of Hardness** =
$$\frac{20 - \text{loss in weight in gram}}{3}$$

Note:

1. यदि stone का **hardness cofficent 17** से ज्यादा (greater 17) तो यह stone बहुत **hard** माना जाता है। और इस प्रकार के stone road work के लिए suitable होते है।
2. यदि stone का hardness cofficent 14 से 17 के मध्य हो तो इसे **medium hard** माना जाता है।
3. यदि stone का hardness cofficent 14 से कम हो तो इसे **very poor, hard** माना जाता है।

5. **Impeat Test:**

Stone के toughness ज्ञात करने के लिए impact test किया जाता है। और इस test में cast iron anvil testing machine उपयोग में लाई जाती है।

Study Material & Online Exams Facility available on web App.

Website:-WWW.civilianinstitutealwar.in

7

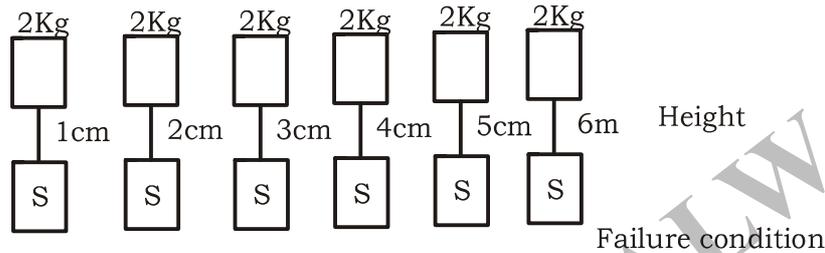
Contact No.: 9610446964

THE CIVILIAN INSTITUTE, ALWAR

Little Birds School, Sanjay Nagar, Front of Railway Station, Alwar

❖ **Test Processer:** इस test को करने के लिए 25 mm dia और 25 mm height का cylindrical shape aggregate उपयोग में लाये जाते हैं।

इस test में एक 20 N (aprox. 2 Kg) का hammer stone के test specimen पर गिराया जाता है और प्रत्येक 1 सेमी height increase की जाती है। अतः जितनी height से गिराने पर यह break हो जाता है उसे toughness coefficient कहलाता है।



Example:-

Toughness Coefficient=6

Note:

- (i) यदि stone का **toughness coefficient** 13 से कम हो तो यह **poor quality** का माना जाता है।
- (ii) यदि stone का **toughness coefficient** 13 से 19 के मध्य हो तो stone को **moderate tough** (मध्य गुणवत्ता) का माना जाता है।
- (iii) यदि **stone** का **toughness** 19 से अधिक हो तो बहुत ज्यादा **tough** माना जाता है।

6. **Acid Test:** Stone की weather resistance (मौसम के प्रभाव) capacity को चेक करने के लिए acid test किया जाता है।

❖ इस टेस्ट में stone के sample को hydrochloric acid के solution में 7 दिन तक डालकर रखा जाता है।

❖ यदि 7 दिन बाद stone की edge sharp बनी रही हो तथा stone की surface powder form में परिवर्तित नहीं होती हो तो यह stone मौसम के प्रभावों को अच्छी प्रकार से resist कर सकता है।

❖ **Quarring of stone :**

पत्थर को खदान (Mining) से निकालने की process quaring of stone कहलाती है।

पत्थर को खदान (Mining) से निकालने की लिये निम्नलिखित method उपयोग में लाये जाते हैं।

1. Excavation Method
2. Wedging Method
3. Heating & Burning method
4. Blasting Method

1. **Excavation Method:** यदि पत्थर मिट्टी के द्वारा दबा हो या मिट्टी के साथ हो तो उस condition में पत्थर को निकालने के लिए excavation method उपयोग में लाया जाता है।

2. **Wedging Method:** यह method sedimantry rocks के लिये उपयोग में लाया जाता है इस method को hammer की सहायता है। Chisel (छैनी) को layers के बीच में फसाया जाता है।

3. **Heating & Burning Method:** इस method में rocks के ऊपर आग जलायी जाती है जिसे चट्टाने thermal variation के कारण layers के रूप में अलग हो जाती है और यह method भी sedimantry rocks के case में उपयोग में लाया जाता है।

Study Material & Online Exams Facility available on web App.

THE CIVILIAN INSTITUTE, ALWAR

Little Birds School, Sanjay Nagar, Front of Railway Station, Alwar

4. **Blasting Method:** इस Method में Igneous और metamorphic rocks से stone प्राप्त करने के लिए उपयोग में लाया जाता है।

❖ इस method में rocks के अंदर hole किये जाते हैं जिनका dia 20 से 40 mm के मध्य होता है तथा इनकी depth गहराई 1.25 से 2.5 के मध्य होती है।

❖ इस method में निम्नलिखित tools उपयोग में लाये जाते हैं।

- | | |
|----------------------|---------------------------------------|
| (i) Jumper | (ii) Scrapping spoon |
| (iii) Priming Needle | (iv) Datonaters or Blasting Metarials |
| (v) Tmpering Road | |

(i) **Jumper** :Rocks से stone को प्राप्त करने के लिए jumper का उपयोग किया जाता है।

इसे hammer की सहायता से rocks को अंदर penetration किया जाता है ताकि इसकी सहायता से चट्टान के अंदर hole बन जाए।

(ii) **Scrapping spoon:** Jumper के द्वारा rocks में बनाये गये hole से stone के पिसे हुए भाग को बाहर निकालने के लिए scrapping spoon उपयोग में लायी जाती है।

(iii) **Priming Needle:** Rock में बनाये गये Hole के अंदर एक copper (तांबा) की छड़ लगा दी जाती है। जिसकी सहायता से फ्यूज को Blasting material तक connect करने के लिए उपयोग लायी जाती है।

(iv) **Datonaters या Blasting Material** : यदि इस method में विस्फोट करने के लिए काम में लाये गये विस्फोटक material datonaters या blasting material कहलाते हैं।

(v) **Tempering Rod** :Jumper के द्वारा बनाये गये hole में blasting material को अच्छी तरह से के लिए tempering rod उपयोग में लायी जाती है और यह पीतल की बनी होती है।

Tempering rod का dia एक end पर 15 mm होता है और दूसरे end पर 10 मिमी होता है।

❖ **Dressing of Stone:**

पत्थर को चट्टान से प्राप्त करने के बाद proper shape और size में लाने की **process dressing of stone** कहलाती है।

Note: पत्थर को खदान से निकलते समय ही (**at the time of quarrying**) पत्थर की **rough dressing** कर लेनी चाहिए। क्योंकि इस समय पत्थर में **quarry safe (moisture content)** उपस्थित होता है। जिसके कारण **stone soft** होता है और इसकी आराम से **dressing** हो जाती है।

❖ Stone की **rough dressing** करने के लिये **spalling hammer** उपयोग में लाया जाता है।

❖ **Other Important point:**

(i) Granite में mainly दो महत्वपूर्ण mineral quartz or felspar होते हैं।

(ii) Granite में Strength contributio **mainly quartz** के कारण होता है।

(iii) Important minerla which is found in igneous rocks

Ex. Augite, Chlorite, Felsphar, Quratz, Horn blanded, Mica, plagio clase, serpentine etc.

(iv) Important mineral which is found in sedimantry rocks.

Ex. Calcite, megnesite, glauconite, dolemite, limonite gypsum, antydrate.

❖ **Use of Stone for different types of work:**

Study Material & Online Exams Facility available on web App.

Website:-WWW.civilianinstitutealwar.in

Contact No.: 9610446964

THE CIVILIAN INSTITUTE, ALWAR

Little Birds School, Sanjay Nagar, Front of Railway Station, Alwar

- (i) Abutment & pier:- Granite
- (ii) Damp proof course or roofing material : Slate
- (iii) Ornamental or carving work :- Marble, sand stone
- (iv) Retaining wall :- Quartzite
- (v) Paving work : Genisses
- (vi) Manufacturing of cement:- Chalk
- (vii) Manufacturing of Putty:- Chalk
- (viii) Rough stone work :- Genisses, Laterite
- (ix) Balast & Road matel :- Basalt & trap, granite, limestone quartzite
- (x) Roubble measonary:- Basalt & trap
- (xi) Foundation work :- Basalt & trap
- (xii) Flooring work :- Lime stone, marble, sand stone
- (xiii) Steps:- Granite, Lime stone, sand stone
- (xiv) Facing work :- Granite, marble, sand stone
- (xv) Kankar:- Manufacture of Hydraulic lime, lime stone

KHAN SIR, ALWAR
9610446964

Study Material & Online Exams Facility available on web App.

Website:-WWW.civilianinstitutealwar.in

10

Contact No.: 9610446964

THE CIVILIAN INSTITUTE, ALWAR

Little Birds School, Sanjay Nagar, Front of Railway Station, Alwar

LESSON - 2

BRICKS

Brick are classified mainly two types:

1. Traditional Brick
2. Standard Brick या Modular brick

1. **Traditional Bricks** : ऐसी brick जिनका BIS (ब्यूरो ऑफ Indian Standard) भारतीय मानक के अनुसार कोई size fix नहीं किया गया हो। अर्थात् अलग-अलग जगह पर अपनी सुविधा अनुसार size fix किये गये हो। Traditional Bricks कहलाती है।

2. **Standard Brick या Modular Brick**: ऐसी Bricks जिनका BIS भारतीय मानक के अनुसार एक निश्चित size fix किया गया हो standard या modular bricks कहलाती है।

Relation between Length of brick, width of brick & thickness of mortar joint.
Incase of modular bricks.

$$L=2B+t$$

L= Length of Brick

B=Width of Brick

t= Thickness of Mortar

❖ **Actual Size of Modular size:**

(190 mm X 90 mm X 90 mm) या (19 cm X 9 cm X 9 cm)

❖ **Nominal size of Modular ratio:(With mortar)**

(200 mm X 100 mm X 100 mm)

or

(20 cm X 10 cm X 10 cm)

❖ **Weight of modular size of brick** : Approximate 3 से 3.5 Kg

❖ **Classification of Modular या standard Brick :**

Modular या standard brick को निम्न अनुसार classified किया जाता है।

(i) First class brick (ii) Second class brick

(iii) Third Class Brick (iv) Pilla Brick

(v) Jhama Brick

(i) **First class brick**: First class brick की निम्नलिखित property होनी चाहिए।

(i) Brick should be proper size:- (190 X 90 X 90 mm)

(ii) Brick earth (ईट मिट्टी) free from pebbles (कंकड पत्थर) & Stone piece होनी चाहिए।

(iii) The texture of brick should be homogenous.

(iv) यदि दो bricks को आपस में टकराया जाये तो ringing या metallic sound सुनाई देनी चाहिए।

Study Material & Online Exams Facility available on web App.

Website:-WWW.civilianinstitutealwar.in

Contact No.: 9610446964

THE CIVILIAN INSTITUTE, ALWAR

Little Birds School, Sanjay Nagar, Front of Railway Station, Alwar

- (v) First class brick की **minimum compressive strenght 10.5 MPa** या N/mm^2 या **105 Kg/cm²** ये कम नहीं होनी चाहिए।
- (iv) यदि first class brick को 24 घंटे तक पानी में डुबोकर [sumberge] करके रखा जाये तो brick की water observation capacity स्वयं के dry weight का 20% से अधिक नहीं होना चाहिए।

Note: First class brick की water observation capacity स्वयं के saturated weight 16% से अधिक नहीं होनी चाहिए।

2. Second Class Brick :

- (i) यदि दो bricks को आपस में टकराया जाये तो first class brick की ringing या matellic sound सुनाई देनी चाहिए।
- (ii) Second class brick की **minimum compressive strength 7N/mm²/MPa** या **70 Kg/cm²** से कम नहीं होनी चाहिए।
- (iii) यदि second class brick को 24 घंटे तक पानी में डुबोकर रखा जाये तो water observation capacity स्वयं के **dry weight 22%** से अधिक नहीं होनी चाहिए।

3. Third Class Bricks:

- (i) यदि दो bricks को आपस में टकराया जाये तो dull (मंद) आवाज सुनाई **sound** सुनाई देती है।
- (ii) Third class brick की minimum compressive strength $3.5 N/mm^2/MPa$ या $35 Kg/cm^2$ से कम नहीं होनी चाहिए।
- (iii) यदि Bricks को पानी में 24 घंटे तक डुबोकर रखा जाये तो स्वयं के dry weight का 25% से अधिक नहीं होनी चाहिए।

S.No.	Types of Bricks	Sound	Water observant Capacity dry weight not more then	Minimum compressive strength not less than
1	First class brick	Matllic or Ringing	Dry weight-20% Saturated weight-16%	10.5 N/mm ² या (105 Kg/cm ²)
2.	Second class brick	Matllic or Ringing	Dry weight का 22%	7 N/mm ² Or (70 Kg.cm ²)
3.	Third class brick	Dull (मंद)	Dry weight 25%	3.5 N/mm ² Or (35 Kg/cm ²)

4. **Pilla Bricks** : ऐसी ईंटें जो कम पकी हुई होती और इनका उपयोग चिनाई कार्यों के लिए नहीं किया जाता है। Pilla Bricks को पीसकर surkhi(सुर्खी) बनायी जाती है। जिसका उपयोग सीमेंट बनाने के लिये किया जाता है।
5. **Jhama Brick** : ये ईंटें ज्यादा पकी होती है। जिसके कारण इनका shape और size proper नहीं होता है। इसलिए इन ईंटों का उपयोग भी masonry work के लिये नहीं किया जाता है।

Study Material & Online Exams Facility available on web App.

THE CIVILIAN INSTITUTE, ALWAR

Little Birds School, Sanjay Nagar, Front of Railway Station, Alwar

इन ईंटों को तोड़कर balast बनाया जाता है। जिसका उपयोग railway track पर या concrete कार्यों के लिए किया जाता है।

Note: Masonary work (चिनाई कार्यों) में काम आने वाली **brick** की **minimum compressive strength 3.5 N/mm²** या **35 Kg/cm²** से कम नहीं होनी चाहिए।

अर्थात् first, second और third class brick चिनाई कार्यों में उपयोग में लाई जाती है।

❖ **Manufacturing of Bricks** : ईंट बनाने के लिये **shale** (मृत्तिका) मिट्टी सबसे ज्यादा उपयोगी होती है। ईंट बनाने वाली मिट्टी में निम्नलिखित composition होते हैं।

1. **Silica** : ईंट बनाने वाली मिट्टी में सिलिका की मात्रा सबसे अधिक होती है और अच्छी ईंट मिट्टी में सिलिका की मात्रा 50 से 60% के मध्य उपस्थित होती है।

❖ **Function of Silica:**

(i) Silica का मुख्य function ईंट को burn (पकाते) समय ईंट की **shape** को **retained** (रोकना) करके रखती है। अर्थात् ईंट को burn करते समय इसकी shape को बनाये रखने में सहायता करती है।

(ii) Raw Bricks में सिलिका की मात्रा इसके सुखते समय **cracking, shrinkage, warping** को कम करती है।

❖ **Disadvantage:**

यदि ईंट मिट्टी में सिलिका की मात्रा इसकी permissible limit से अधिक हो जाये तो ईंट मिट्टी में loss of cohesion (संसजन बल में कमी) हो जाता है।

2. **Aluminium** : ईंट मिट्टी में सिलिका के बाद दूसरे number पर alumina की मात्रा होती है। एक अच्छी ईंट मिट्टी में Alumina की मात्रा 20 से 30% के मध्य होती है।

❖ **Function of Alumina :**

Alumina का मुख्य कार्य ईंट मिट्टी में plasticity गुण (Property) उत्पन्न करना होता है।

❖ **Disadvantage of Alumina:**

यदि ईंट मिट्टी में Alumina की मात्रा permissible limit से अधिक हो जाये तो ईंटों को सूखते समय इनमें shrinkage और warping दोष उत्पन्न हो जाता है और ईंट पकते समय बहुत ज्यादा hard हो जाती है।

3. **Lime:**

❖ एक अच्छी ईंट मिट्टी lime की मात्रा 5% से अधिक नहीं होनी चाहिए।

❖ Lime ईंट मिट्टी में Lump (पिण्ड) के रूप में उपस्थित नहीं होने चाहिए। अर्थात् ईंट मिट्टी में Lime की मात्रा fine powder के रूप में होनी चाहिए।

❖ **Function of Lime :**

ईंट मिट्टी में Lime का मुख्य कार्य shrinkage को रोकना (retained) होता है।

Lime ईंट मिट्टी में flux का कार्य करता है जो silica को कम temperature पर burn करने में मदद करता है।

❖ **Disadvantage :**

यदि lime की मात्रा ईंट मिट्टी में 5% से अधिक होने लगे तो ईंट burn होते समय अपनी shape को खो देती है। अर्थात् ईंट पकते समय melt हो जाती है।

Study Material & Online Exams Facility available on web App.

Website:-WWW.civilianinstitutealwar.in

13

Contact No.: 9610446964

THE CIVILIAN INSTITUTE, ALWAR

Little Birds School, Sanjay Nagar, Front of Railway Station, Alwar

4. **Iron Oxide:** ईट मिट्टी में Iron oxide की मात्रा 5 से 6% के मध्य होती है।

❖ **Function of Iron Oxide:**

ईट मिट्टी में Iron oxide pigment (colouring agent) का कार्य करता है।

ईट मिट्टी में लाल रंग iron oxide के कारण ही उत्पन्न होता है।

ईट मिट्टी में Iron oxide lime की तरह flux का कार्य भी करता है। अर्थात् सिलिका को कम temperature पर burn करने में मदद करता है।

❖ **Disadvantage:**

यदि ईट मिट्टी में Iron oxide की मात्रा permissible limit से अधिक हो जाये तो ईट पकते समय dark blue या blaking हो जाती है।

यदि Iron Oxide की मात्रा Permissible limit से कम है तो ईट burn होते समय yellow colour की हो जाती है।

नोट: ईट मिट्टी में **Iron** की मात्रा **pyrites** के रूप में उपस्थित नहीं होनी चाहिए। क्योंकि **pyrites burn** होते समय क्रिस्टल के रूप में परिवर्तित हो जाता है। जो ईट को पकते समय टुकड़ों में तोड़ देता है।

❖ **Colour of Bricks:**

S.No.	Colours	Pigment Or Qty Available Brick
1.	Black	Manganes (मैंगनीज) & Large proposition of Iron
2.	Bluish Green	Alkalies & Burn at High Temperature
3.	Brow	Lime in excess (ज्यादा)
4.	Green	Iron & little qty. of lime
5.	Red	Iron in excess
6	white	Pure clay
7.	Yellow	Iron & magnesia small qty.

s5. **Magnesia** : यदि ईट मिट्टी में Magnesia की small मात्रा brick को yellow colour प्रदान करते हैं। तथा ईट मिट्टी में shrinkage को कम करती है।

❖ **Disadvantage:** यदि magnesia की मात्रा मिट्टी में excess (बढ़) जाये तो brick का गलना (Decay of brick) का प्रारंभ हो जाता है।

6. **Alkalies** : ईट मिट्टी में Alkalies की मात्रा बहुत कम होनी चाहिए। क्योंकि Alkalies Highrosopic nature (पानी शोकने की ज्यादा क्षमता) होती है। जिसके कारण brick weakest quality की प्राप्त होती है तथा brick में efflorance (white patches shown on the brick surface after drying of brick) दोष उत्पन्न हो जाता है।

Note: ईट बनाने वाली मिट्टी में **Clay, silt** व **sand** की मात्रा निम्न अनुसार होनी चाहिए।

❖ Liquid Limit, Plastic Index, Shrinkage Index for A brick earth.

Study Material & Online Exams Facility available on web App.

Website:-WWW.civilianinstitutealwar.in

14

Contact No.: 9610446964

THE CIVILIAN INSTITUTE, ALWAR

Little Birds School, Sanjay Nagar, Front of Railway Station, Alwar

Name of Compound	Qty.
Sand	35-45%
Silt	20-35%
Clay	20-35%

1. Liquid Limit : 25-35%
2. Plastic Index : 7-13%
3. Shrinkage Index: 15-25%

❖ **Brick** बनाने के लिए निम्नलिखित **process** अपनायी जाती है-

- (i) Preparation of clay
- (ii) Moulding of brick clay
- (iii) Drying of brick
- (iv) Burning of brick

1. **Preparation of clay:** Brick बनाने के लिए preparation of clay में निम्नलिखित process adopt की जाती है।

- (i) Unsoling
- (ii) Digging
- (iii) Cleaining
- (iv) Weathering
- (v) Blending
- (vi) Tempering & kneading

(i) **Unsoling** : सबसे पहले जहां से ईंट मिट्टी प्राप्त की जाती है वहां पर top की layer 150 से 200 mm को remove कर दिया जाता है।

(ii) **Diggin**: इस विधि में unsoling करने के बाद मिट्टी खुदाई की जाती है। और इन्हें heels (टीले) के रूप में इकट्ठा कर लिया जाता है जिनकी height 600 से 1200 mm के मध्य रखी जाती है।

(iii) **Cleaining** : खोदी गयी मिट्टी में से pebbles (कंकड पत्थर) दूसरे stone piece के टुकड़ों को remove कर दिया जाता है।

(iv) **Weathering** : अब इकट्ठा की हुयी मिट्टी में कुछ समय तक पानी mix करके छोड दिया जाता है जिससे ईंट मिट्टी properly mix हो जाये।

(v) **Blending** : यदि ईंट मिट्टी में कोई भी content की मात्रा कम हो तो इसमें ऊपर से मिलाने की process blending कहलाती है।

(vi) **Tempering & Kneading** : Weathering की हुयी मिट्टी को properly mix करने के लिये जो process अपनायी जाती है उसे tempering कहते है।

पहले tempering के लिये animals उपयोग में लाये जाते थे और आजकल tempering के लिये pugmill उपयोग में लाये जाते है।

Note: एक pug mill के द्वारा एक दिन में 15 से 20 हजार ईंट के लिये मिट्टी तैयार की जा सकती है।

2. **Moulding of Brick :**

ईंट मिट्टी को ईंट की shape में लाने के लिये जो process अपनायी जाती है। उसे moulding कहलाती है और इसके लिये mould उपयोग में लाये जाते है। जो दो प्रकार के होते है-

- (i) Wooden mould
- (ii) Steel mould

Study Material & Online Exams Facility available on web App.

THE CIVILIAN INSTITUTE, ALWAR

Little Birds School, Sanjay Nagar, Front of Railway Station, Alwar

(i) **Wooden Mould** : ईंट बनाने के लिए उपयोग में लाये जाने वाला wooden mould well seasoned timber का बना होता है और इसके लिये शीशम की लकड़ी उपयोग में लायी जाती है। यदि brick का production बहुत अधिक मात्रा में नहीं करना हो तो wooden mould उपयोग में लाये जाते हैं।

(ii) **Steel Mould** : Steel Mould 6 mm thick steel की plate का बना होता है और यदि brick production large amount में करना हो तो steel mould उपयोग में लाये जाते हैं।

Note: Mould का साइज **burnt brick** (पकी हुयी ईंट) का सभी दिशाओं में लगभग 8 से 12% ज्यादा होता है।

❖ ईंट की **moulding** करते समय दो विधियाँ अपनायी जाती हैं

(i) Slope Moulding (ii) Sand Moulding

(i) **Slope Moulding**: यदि ईंट बनाते समय अंदर की surface पर पानी spray किया जा रहा हो तो यह विधि slope moulding कहलाती है।

(ii) **Sand Moulding**: यदि ईंट बनाते समय अंदर की surface पर sand या ash (राख) spray की जा रही हो तो यह विधि sand moulding कहलाती है।

Note : Brick बनाते समय **Mould** के नीचे लगाया गया **Horizontal member palle board** कहलाता है तथा **mould** के ऊपर **frog** बनाने के लिए लगाया गया **member stock board** कहलाता है।

Note: (i) Frog Brick की **top surface** पर बनाया गया एक **depression part** होता है जिसका **size 9x4x1 cm** होता है।

2. यदि Brick manuall बनायी जा रही हो तो यह process hand moulding कहलाती है जिसके लिये ऊपर दिये गये moulds उपयोग में लाये जाते हैं और यदि brick को मशीन के द्वारा बनायी जा रही हो तो यह विधि machine moulding कहलाती है।

3. **Drying of brick** : ईंटों को burn करने से पहले properly dry किया जाता है और ईंटें जब तक सुखायी जाती हैं कि इनमें moisture content घटकर 2% या उससे कम ना हो जाये। ईंटों को सुखाने के लिये दो method उपयोग में लाये जाते हैं।

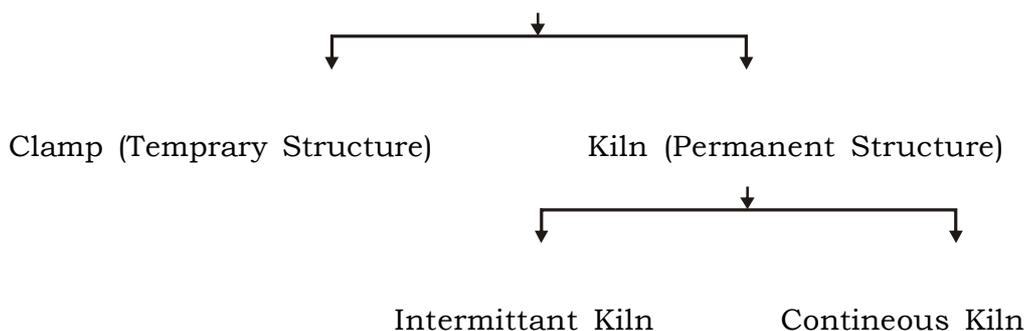
(i) Natural process (ii) Artificial Process

(i) **Natural Process** : ईंट method में ईंटों को open to Atmosphere सुखाया जाता है और इस विधि में ईंटों को सुखाने का period 3 से 10 के मध्य होता है।

(ii) **Artificial Process**: इस विधि में ईंटों को सुखाने के लिए भट्टे उपयोग में लाये जाते हैं जिनका tem. 120°C से कम होता है और इस विधि में ईंटों को सुखाने का peirod 1 से 3 दिन के मध्य होता है।

(iv) **Buring of brick** : ईंटों को burn करते समय **temperature 900 से 1200°C mantain** किया जाता है और ईंटों को burn करने के लिये clamp (पजावा) और (Kiln) भट्टा उपयोग में लाये जाते हैं। Clamp का temprary structure होता है। जबकि kiln का parmanant structure होता है।

Burning unit



Study Material & Online Exams Facility available on web App.

Website:-WWW.civilianinstitutealwar.in

16

Contact No.: 9610446964

THE CIVILIAN INSTITUTE, ALWAR

Little Birds School, Sanjay Nagar, Front of Railway Station, Alwar

- ❖ Contineous kiln को दो प्रकार से classified किया जाता है।
- (i) Bull trench kiln (ii) Hoff man kiln
- (i) **Bull Trench Kiln** : ऐसे भट्टे जिन्हें trench (खाई) खोदकर बनाया जाता हो और ये भट्टे particaly under the ground and particaly over the ground (कुछ भाग ground अंदर और कुछ भाग ground के बाहर) या completly under the ground बनाये जाते है तो उसे bull trench kiln कहलाते है।
- (ii) **Hoff men kiln** : ऐसे continous kiln जो completely ground के ऊपर बनाये जाते है अर्थात् जिन्हें बनाने के लिए trench की आवश्यकता नहीं होती है उसे hoff man kiln कहलाते है। इन्हें flame kiln के नाम से जाना जाता हैं
- ❖ **Difference between Bull trench kiln or Haff man kiln :**

S.N.	Item Description	Bull trench kiln	Hoff Man Kiln
1.	Burning capacity	About 3 lakh in 12 days	About 40 lakh in one season
2.	Continuety of working	मानूसन के Season में इसे बंद कर दिया जाता है।	साल भर निरंतर चलता रहता है।
3.	Cost of fuel (ईंधन पर खर्चा)	ईंधन पर खर्चा बहुत ज्यादा होता है।	ईंधन पर खर्चा बहुत कम होता है।
4.	Drying space	इसमें ईंटों को सुखाने के लिए ज्यादा स्पेस की आवश्यकता होती है।	इसमें ईंटों को सुखाने के लिए कम स्पेस की आवश्यकता होती है।
5.	Initial cost	प्रारंभिक लागत बहुत कम होती है।	प्रारंभिक लागत बहुत ज्यादा होती है।
6.	Popularity	प्रारंभिक लागत कम होने के कारण ज्यादा लोकप्रिय है।	प्रारंभिक लागत ज्यादा होने के कारण कम लोकप्रिय है।
7.	Quality of Brick	अच्छी किस्म की Brick (First class brick) कम मात्रा में प्राप्त होती है।	अच्छी किस्म की Brick अधिक मात्रा में प्राप्त होती है।
8.	Suitability (उपयोगिता)	यदि Brick मानसून season में आवश्यक नहीं हो तो यह भट्टा उपयोग में लाया जाता है।	यदि ईंटे साल भर निरंतर प्राप्त करनी हो तो hoff man Kiln उपयोग में लाया जाता है।

Study Material & Online Exams Facility available on web App.

Website:-WWW.civilianinstitutealwar.in

17

Contact No.: 9610446964

THE CIVILIAN INSTITUTE, ALWAR

Little Birds School, Sanjay Nagar, Front of Railway Station, Alwar

Difference between clamp & kiln :

S.N.	Item Description	Clamp	Kiln
1.	Capacity	Clamp में एक बार में लगभग 20 हजार से 1 लाख ईंटों को पकायी जा सकती है।	Average per day 25 हजार ईंटों को Burn की जा सकती है।
2.	Cost of Fuel	Low-क्योंकि local burning material grass, cowdung उपयोग में लाये जाते हैं।	High-क्योंकि कोयला उपयोग में लाया जाता है।
3.	Initial cost	बहुत कम होती है Clamp में प्रारंभिक लागत	प्रारंभिक लागत kiln में बहुत ज्यादा होती है।
4.	Structure	Tempory structure होता है clamp में	Permanent structure होता है Kiln में
5.	Quality of brick	लगभग 60% first class brick प्राप्त होती है।	लगभग 80 से 90 प्रतिशत first class brick प्राप्त होती है।
6.	Fire control	इसमें fire पर कोई controlling नहीं होती है।	इसमें fire पर proper controlling होती है।
7.	Suitability	यदि ईंटों को बहुत कम मात्रा में बनानी हो तो clamp का उपयोग किया जाता है।	यदि ईंटों को large amount में बनानी हो तो यह kiln उपयोग में लाया जाता है।
8.	Supervision	Skilled Supervision की आवश्यकता नहीं होती है।	इसमें skilled supervision की आवश्यकता होती है।
9.	Time burning & cooling period	इसमें burning and cooling period 2 से 6 महीने के मध्य होता है।	इसमें ईंटों को पकने में 24 घण्टे तथा ठण्डे होने में 12 दिन।

❖ Testing of Brick & Inspection of Brick:

Brick की properties को check करने के लिए इनकी testing और inspection किया जाता है।

1. Inspection of Brick:

- यदि ईंट को 1.5 मीटर की ऊंचाई से hard earth surface पर डाला जाये तो यह Break नहीं होनी चाहिए।
 - यदि दो ईंटों को आपस में टकराया जाये Ringing या Metallic sound सुनाई देनी चाहिए।
 - ईंटे proper shape और साईज तथा तोड़ने पर uniform texture दिखायी देना चाहिए।
- (ii) Testing Of brick:

Study Material & Online Exams Facility available on web App.

THE CIVILIAN INSTITUTE, ALWAR

Little Birds School, Sanjay Nagar, Front of Railway Station, Alwar

❖ Brick की properly check करने के लिये निम्न लिखित test किये जाते हैं।

(i) **Dimension Test :**

Brick की proper shape और size ज्ञात करने के लिए dimension test किया जाता है और dimension test करने के लिये 20 Bricks उपयोग में लायी जाती है और ईंट की length, width, thickness निम्नलिखित Range होनी चाहिए।

❖ **First class Brick:**

Dimension Test:			Tolerance
	Range		
Length :	380 cm \pm 12 cm	380 से 392 cm	\pm 12 cm
Width:	180 cm \pm 6cm	174 से 186 cm	\pm 6 cm
Thiciness:	180 cm \pm cm	174 से 186 cm	\pm 6 cm

❖ **IInd & IIIrd class Brick:**

			Tolerance
Length :	380 cm \pm 30 cm	350 से 410 cm	\pm 30 cm
Width:	180 cm \pm 15cm	165 से 195 cm	\pm 15 cm
Thiciness:	180 cm \pm 15cm	165 से 195 cm	\pm 15 cm

2. **Compressive strength test :**

Brick की compressive strength ज्ञात करने के लिए 5 brick उपयोग में लायी जाती है। और इनकी average strength compressive strength of brick कहलाती है।

❖ Brick की compressive strength check करने के से पहले इसी surface पर उपस्थित frog mortar cement or sand (1:1)से भर दिया जाता है उसके बाद brick को 72 घंटे तक पानी में डुबोकर रखा जाता है और फिर इसका compressive test किया जाता है।

3. **Efflorence test:** जब किसी brick surface को ulternate wetting & drying (surface का बार-बार गीला होना और सूखना) हो रहा हो तो कई बार ईंट मिट्टी में या पानी में झारीय तत्वों की अधिकता के कारण surface पर white patches (सफेद धब्बे) दिखाई देने लग जाते हैं। तो ईंट में यह defect efflorence कहलाता है।

❖ यदि white patches के द्वारा coverd किया गया area total surface area का 10% से कम हो तो efflorence feebly (मामूली) माना जाता है।

❖ यदि White patches के द्वारा coverd किया गया area 10 से 50% के मध्य हो तो moderte (मध्यम) माना जाता है।

❖ यदि white poatches के द्वारा coverd किया गया area total surface area का 50% से अधिक हो तो efflorence severe (बहुत ज्यादा) माना जाता है और इस प्रकार की ईंट चिनाई कार्यों में उपयोग में नहीं लायी जाती है।

Note:

(i) यदि Brick की strength 12.5 N/mm² या उससे कम हो तो इसमें permissible efflorence 10 से 50% के मध्य अर्थात् moderate हो सकता है।

Study Material & Online Exams Facility available on web App.

THE CIVILIAN INSTITUTE, ALWAR

Little Birds School, Sanjay Nagar, Front of Railway Station, Alwar

(ii) यदि brick की strength 12.5 N/mm^2 से अधिक (Higher) हो तो इनमें permissible efflorence 10% से अधिक नहीं होना चाहिए अर्थात् & light होता है।

❖ **Refectory Bricks:** (ऊष्मासह ईंटें)

- ऐसी bricks जो higher temperature को resist कर सकती है उसे relectary brick कहते हैं।
- Refectory brick का उपयोग blast furnace व boiler तथा चिमनी या ऐसी जगह पर जहाँ higher temperature resist कराना हो तो उस condition में भट्टी या चिमनी की आंतरिक सतह पर लाईनिंग करने के लिए किया जाता है।
- इस प्रकार की ईंट बनाते समय ईंट मिट्टी में उपस्थित fluxing material lime & Iron oxide की मात्रा को reduce कर लिया जाता है क्योंकि ये silica को कम temperature पर burn कर देते थे।

❖ **Relectar brick** को तीन प्रकार से **classified** किया जाता है-

- (i) Acid Brick (अम्लीय ईंटें)
- (ii) Basic Brick (क्षारीय ईंटें)
- (iii) Neutral Brick (उदासीन ईंटें)

1. **Acid Brick** : ऐसी भट्टियाँ या Boiler जिनमें acidic effect (अम्लीय प्रभाव) रहते हो तो उन भट्टियों में अंदर की surface पर lining करने के लिये अम्लीय ईंटें उपयोग में लायी जाती हैं।

Ex.: Silica, Brick, Fire Brick

(i) **Silica Brick** : ऐसी brick जिनमें लगभग 95% silica की मात्रा होती है तथा 5% दूसरी अशुद्धियाँ उपस्थित होती हो उसे silica brick कहलाती है।

(ii) **Fire Brick**: इस प्रकार की brick में 50 से 75% silica+20 से 40% Alumina तथा 10% दूसरी अशुद्धियाँ होती हैं। fire brick कहलाती है।

(ii) **Basic Brick** : क्षारीय ईंटें

इन brick का उपयोग ऐसी जगह किया जाता है जहाँ पर क्षारीय effect ज्यादा रहते हैं।

Ex. Magnestic Brick, Dolemite Brick, बॉक्साइट brick.

3. **Netural Brick** (उदासीन ईंटें):-

ऐसी Boiler या भट्टियाँ जिनमें अम्लीय व क्षारीय प्रभाव नहीं रहते हो तो उनमें Netural brick उपयोग में लायी जाती है।

Ex. Chrome Brick, Spinal brick, Forrestrite brick, Chrome-magnesite brick.

❖ **Refectory Brick:**

- (i) Water Observation Capacity : 4-10%
- (ii) Commperssive Strength : $200-250 \text{ N/mm}^2$
- (iii) Density of Masonary work : 2400 Kg/m^3 या 24 KN/m^3

Note: Normal Brick की denstiy जो refractory brick से कम होती है $1920-2000 \text{ Kg/m}^3$ या $19.20-20 \text{ KN/m}^3$ होती है।

Refectory Brick की temperature resistance capacity 1700 से 1800°C तक होती है।

Note :The colour of a mineral in its powder form is know : Streak

Note : Brick measonary में hollow bricks का उपयोग structure को sound proof, heat

Study Material & Online Exams Facility available on web App.

Website:-WWW.civilianinstitutealwar.in

20

Contact No.: 9610446964

THE CIVILIAN INSTITUTE, ALWAR

Little Birds School, Sanjay Nagar, Front of Railway Station, Alwar

proof, Dam proof बनाने के लिये किया जाता है। **Thermal insulation** बनाने के लिये भी किया जाता है।

KHAN SIR, ALWAR
9610446964

Study Material & Online Exams Facility available on web App.

Website:-WWW.civilianinstitutealwar.in

21

Contact No.: 9610446964

THE CIVILIAN INSTITUTE, ALWAR

Little Birds School, Sanjay Nagar, Front of Railway Station, Alwar

Chapter: 3 Timber

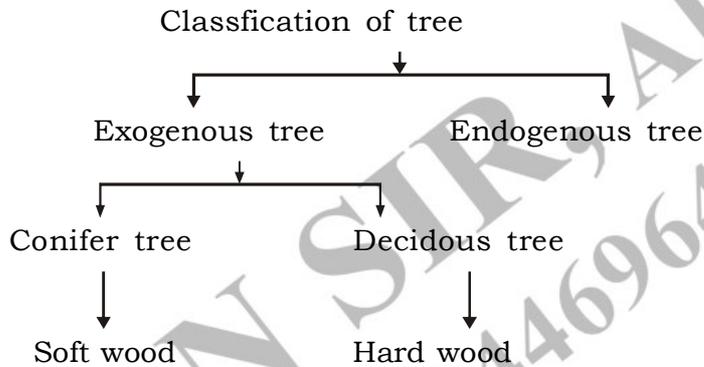
❖ **Timber** को **mainly** तीन प्रकार से **classified** किया जाता है-

- (i) Standing Timber (ii) Rough Timber (iii) Converted Timber
 (i) **Standing Timber** : किसी भी पेड़ को काटने से पहले जो इसमें उपस्थित timber standing timber कहलाती है।
 (ii) **Rough Timber** : किसी पेड़ को काटने के बाद इससे प्राप्त timber rough timber कहलाती है।
 (iii) **Converted Timber**: किसी पेड़ को काटने के बाद इससे प्राप्त लकड़ी को आवश्यक रूपों में परिवर्तित करने के बाद प्राप्त timber converted timber कहलाती है।

❖ **Classification of tree**: पेड़ को manually दो प्रकार से classified किया जाता है।

- (i) Exogenous Tree (ii) Endogenous Tree

(i)



❖ **Exogenous tree** : ऐसे पेड़ जिनके तनों की वृद्धि बाहर की तरफ होती हो उसे exogenous tree कहते हैं। इन्हें दो प्रकार से classified किया जाता है।

(i) Conifer tree

(ii) Deciduous tree

(i) **Conifer tree**: इन्हें Ever green tree के नाम से भी जाना जाता है अर्थात् इन्हें कभी भी पतझड़ नहीं होता है। Conifer tree से प्राप्त लकड़ी soft वairiti व light weight की प्राप्त होती है तथा इनमें annual ring clearl दिखाई देती है।

2. **Deciduous Tree**: ये ऐसे पेड़ होते हैं जिनकी पत्तियाँ एक मौसम में गिर जाती हैं और इसे प्राप्त timber hard व heavy weight की प्राप्त होती है तथा इनमें annual ring साफ दिखाई नहीं देती है।

S.N.	Item Description	Conifre tree (Ever green tree)	Decidous tree
1.	Wood	Soft	Hard
2.	Annual Ring	Distinct (अलग-अलग दिखाई देना)	Indistinct (अलग-अलग दिखाने नहीं देती है)
3.	Colour	Light	Dark
4.	Density	Low	High
5.	Fire Resistance	Poor	High (Good)
6.	Weight	Light	Heavy
7.	Modular Rays	Indistinct	Distinct
8.	Example	चीड़, देवदार, पाइन, Fir	Babul, Mahagony, Oak, Sal, Teak

Study Material & Online Exams Facility available on web App.

Website:-WWW.civilianinstitutealwar.in

22

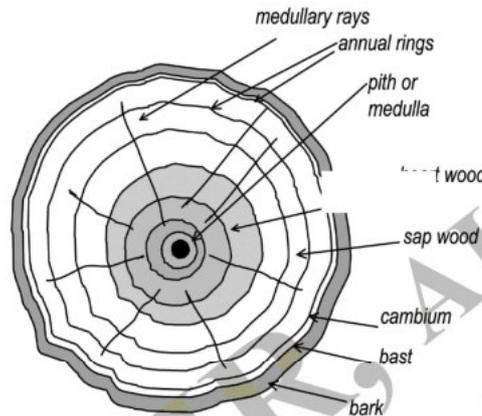
Contact No.: 9610446964

THE CIVILIAN INSTITUTE, ALWAR

Little Birds School, Sanjay Nagar, Front of Railway Station, Alwar

सभी Engineering कार्यों के लिये लकड़ी (Timber) Exogenous tree से ही प्राप्त की जाती है।
Ex.: Cane, Bamboo, Palm

Genral Structure of Exogenous tree



❖ From Inside to out side :

Pith & medulla → Heart Wood → Sap wood → cambium layer → Bark

(i) **Pith & Medulla** : किसी पेड़ का सबसे अंदर का भाग pith या medulla कहलाता है और यह cellular tissues का बना होता है।

जब पेड़ बहुत छोटा होता है तो पेड़ में sap का संचारण (गाढ़ा तरल पदार्थ भोजन के रूप में) pith & medulla के द्वारा ही किया जाता है।

(ii) **Heart wood** : पेड़ के तने में pith के चारों तरफ dark colour की timber heart wood कहलाती है।

(iii) **Sap wood** : पेड़ के तने में heart wood के चारों तरफ light colour की timber sap wood कहलाती है। और पेड़ के तने में यह timber की सबसे बाहरी परत होती है।

(iv) **Cambium layer** : पेड़ के तने में sap wood और bark के मध्य thin layer जो जमा हुयी है जो अभी timber में परिवर्तित नहीं हुयी है। लेकिन आगे जाकर sap wood में परिवर्तित हो जाती है उसे cambium layer कहते है।

(v) **Bark** : किसी पेड़ के तने में बाहरी परत जो पेड़ को atmosphere effect से बचाती है उसे bark कहते है।

(vi) **Medular Rays** : किसी पेड़ के तने में radial direction में thin fiber (बारीक रेशे) जो पेड़ के तने की सभी layer को आपस में बांध कर रखते हो उसे medular rays कहलाती है।

यदि किसी कारणवश medular rays break हो जाये तो पेड़ की strength reduce हो जाती है।

❖ **Annual Ring** : पेड़ के तने में प्रत्येक साल एक ring उत्पन्न हो जाती है जिन्हें count (गिनकर) पेड़ की आयु ज्ञात की जा सकती है।

❖ **Sap** : किसी पेड़ के तने में भोजन के रूप में उपस्थित गाढ़ा तरल पदार्थ sap कहलाती है।

Note:

1. जब पेड़ बहुत छोटा होता है तो sap का संचारण pith या medulla के द्वारा किया जाता है।
2. जब पेड़ बड़ा हो जाता है तो इनकी branch (टहनी) और leaf (पत्तियाँ) तक sap संचारण sap wood के द्वारा किया जाता है।
3. पेड़ के तने में sap का संचारण Medular rays के द्वारा किया जाता है।

Study Material & Online Exams Facility available on web App.

Website:-WWW.civilianinstitutealwar.in

23

Contact No.: 9610446964

THE CIVILIAN INSTITUTE, ALWAR

Little Birds School, Sanjay Nagar, Front of Railway Station, Alwar

Note :

- (i) Maximum strength of ordinary timber: Parallel to grain
- (ii) Minimum strength of ordinary timber : Perpendicular to grain
- ❖ **Age of felling of tree (पेड़ को काटने की उम्र):** किसी पेड़ को 50 से 100 साल के मध्य की उम्र में काट लेना चाहिए।
- ❖ **Season of felling (काटने का मौसम)**
- (i) यदि पेड़ hilly area में काटे जा रहे तो mid summer में पेड़ को काट लेना चाहिए क्योंकि पहाड़ी क्षेत्रों में सर्दियों (Winter) में heavy rain fall रहती है।
- (ii) यदि पेड़ plane area में हो तो पेड़ को काटने का best period mid winter रहता है।

Note: पेड़ को काटने का **best period** वह होता है जब **sap rest condition** में रहती हो और उपर्युक्त दोनों **condition** में **sap rest condition** में रहती है।

- ❖ **Sawing of Timber (लकड़ी की चिराई) या Conversion of timber :-**
जैसे ही पेड़ को काटा जाये तो जितना जल्दी हो सके। पेड़ की चिराई करके आवश्यक रूपों में परिवर्तित कर लेना चाहिए। नही तो इसमें defect (दोष) उत्पन्न होने लग जाते हैं और पेड़ की चिराई करने के लिए निम्नलिखित विधियाँ उपयोग में लाये जाते हैं।

- (i) Flat sawing, Baster sawing, Ordinary Sawing
- (ii) Quarter sawing
- (iii) Radial & rift sawing
- (iv) Tangential Sawing

1. **Flat sawing, Baster sawing, ordinary sawing:**
यह चिराई सबसे ज्यादा लोकप्रिय (Most popular) है और इस चिराई में wastage of timber कम होती है।
2. **Quarter sawing:** चिराई की इस विधि में timber को चार part में divid कर लिया जाता है और इसके बाद इन्हें आवश्यक रूपों में परिवर्तित कर लिया जाता है।
3. **Raidail & Rift sawing :** चिराई की इस विधि में wastage of timber सबसे अधिक होता है लेकिन इस method से चिराई करने पर अच्छी quality की timber प्राप्त होती है। इसलिए high quality work के लिये इसी method से चिराई की जाती है।
4. **Tangential sawing :** इस method से चिराई संभव हो सके तो नही की जानी चाहिए। क्योंकि इस method से चिराई करते समय medular rays break हो जाती है जिसके कारण timber की strength बहुत ज्यादा प्रभावित होती है।

Defect in timber : पेड़ के उत्पन्न दोष को दो प्रकार से classified किया जाता है-

- (i) Deffect In timber before cutting
- (ii) Deffect in timber after cutting
- (i) Defect in timber before cutting :पेड़ को काटने से पहले निम्नलिखित defect उत्पन्न हो जाते हैं।
- (ii) **Star Shake:** पेड़ में इस defect के कारण पेड़ की outer surface पर (bark) wider crack (चौड़ी दरारे) उत्पन्न हो जाते हैं तथा inside (अन्दर की) तरफ जाते समय समाप्त या सिकुड़ जाते हैं star shake कहलाता है।
- ❖ **Star Shake :** Wider crack at bark & narrow of dismissing toward the center of tree
2. **Heart shake:** पेड़ में इस defect के कारण पेड़ की heart wood पर wider cracks (चौड़ी दरारे) उत्पन्न हो जाती है तथा बाहर की तरफ आते-आते समाप्त हो जाती है या सिकुड़ जाती है तो पेड़ में उत्पन्न यह defect heart shake कहलाता है।
- ❖ **Heart Shake:** If wider crack at heart wood & narrow or dismissing toward the bark (oiuter surface) In called heart shake
3. **Cup shake & ring shake:** जब तेज हवायें continously एक ही direction में चलती हो और

Study Material & Online Exams Facility available on web App.

THE CIVILIAN INSTITUTE, ALWAR

Little Birds School, Sanjay Nagar, Front of Railway Station, Alwar

इसके कारण पेड़ की annual ring का कुछ भाग damage हो गया हो तो पेड़ में उत्पन्न यह defect cup shake कहलाता है। और यदि annual ring ही damage हो गयी हो तो पेड़ में यह defect ring shake कहलाती है।

4. **Twisted fiber:** जब पेड़ की बढ़ोतरी के दौरान तेज हवायें continuously एक ही direction में चल रही हो तो उस condition में पेड़ के fibers एक direction में twist हो जाते हैं तो पेड़ में उत्पन्न यह defect twisted fiber कहलाता है।
5. **Rind gall:** जब पेड़ की बढ़ोतरी के दौरान या बचपन में कोई branch (टहनी) काटी गयी हो और इसकी cutting properly नहीं की गयी हो तो इस जगह पर extra sapwood की परत जमा हो जाती है तो पेड़ में वह defect rind gall कहलाता है।
6. **Knot:** यदि पेड़ की बढ़ोतरी के दौरान अर्थात् उसके बचपन में कोई branch काटी गयी हो और इसकी कटाई properly नहीं हुयी हो जिसके कारण पेड़ की बढ़ोतरी इस जगह पर रूक गयी हो तो पेड़ में उत्पन्न यह defect knot कहलाती है।
7. **Upset:** This defect also not-as rupture and they indicate the wood fiber which are injured by crushing and compression.
पेड़ में upset defect के कारण इसके particles compression या crushing में injured हो जाते हैं और इसे rupture के नाम से भी जाना जाता है।
8. **Foxiness:** Foxiness defect in timber is indicated red or yellow or reddish brown spot round the pith of tree.
पेड़ में इस defect के कारण pith के चारों तरफ red, yellow, reddish brown spot नजर आते हैं उसे foxiness कहलाता है।
2. **Defect in tree/timber after cutting:** किसी पेड़ को काटने के बाद इसमें निम्नलिखित defect उत्पन्न हो जाते हैं।
 - (i) **Bow:** The defect of bow in timber is indicated the curvature in the direction of the length
किसी लकड़ी को काटने के बाद इसकी लंबाई में उत्पन्न वक्रता bow कहलाती है।
 - (ii) **CUP:** किसी लकड़ी को काटने के बाद इसकी width में उत्पन्न वक्रता cup कहलाती है।
The defect of cup in timber is indicated the curvature in the direction width.
 - (iii) **Twist:** किसी timber को काटने के बाद इसकी लंबाई में उत्पन्न मरोड़ (twisted) ही twist कहलाता है।
When A piece of timber spirally destroyed along its length is known twist.
 - (iv) **Case harding:** जब किसी timber को काटने के बाद सुखाया जाता है तो इसकी outer surface और inner surface दोनों पर shrinkage equal नहीं होती है अर्थात् outer surface पर Shrinkage inner surface पर के compare में ज्यादा होती है जिसके कारण timber की outer surface पर compression develop हो जाता तथा अन्दर की surface पर tension develop हो जाता है तो timber में उत्पन्न यह defect case harding कहलाती है।
 - ❖ Due to this defect in timber the outer surface is under compression or inner surface in under tension is called case hardening.
5. **Honey combing:** जब timber को काटने के बाद सुखाया जाता है तो इसमें shrinkage के कारण अलग-अलग nature (अलग-अलग प्रवृत्ति) की stress develop होने लग जाती है जिसके कारण partical में अलगाव (Separation) उत्पन्न हो जाता है तो इस defect को honey combing कहते हैं।
 - ❖ **Seasoning of timber:** जब किसी timber को पेड़ से काटा जाता है तो इसमें sap moisture के रूप में timber के dry weight का लगभग 50% उपस्थित होती है इसलिए timber को use करने से पहले proper strength और durable बनाने के लिए इसे कुछ समय तक सुखाया (seasoning) जाता है जिसे ही seasoning of timber कहते हैं।

Study Material & Online Exams Facility available on web App.

THE CIVILIAN INSTITUTE, ALWAR

Little Birds School, Sanjay Nagar, Front of Railway Station, Alwar

- ❖ एक अच्छे प्रकार से उपचारित timber (well seasoned timber) में moisture content की मात्रा 10 से 12% के मध्य होती है।

Note: किसी भी Timber की standerd property जैसे weight density, strength 10 से 12% moisture content (well seasoned timber) पर देखी जाती है।

- ❖ Timber की seasoning दो method से की जाती है-

- Natural process
- Artificial proces

- Natural process** :इस विधि को air seasoning method के नाम से भी जाना जाता है इस method में timber को चट्टे (stack) ground से 300 mm height का platform बनाकर लगाया जाता है। और लकड़ी को चट्टे में इस प्रकार से लगाया जाता है ताकि अंदर के part में air circulation हो सके।

- ❖ इस विधि से लकड़ी को सुखाने में बहुत ज्यादा समय लगभग 2 से 4 साल लग जाते हैं और इस method में moisture content 15% से कम नहीं हो पाता है।

- Artificial method** :Timber को कृत्रिम विधियों से सुखाने के लिये निम्नलिखित method adopt किये जाते हैं।

- Water seasing
- Boiling
- Chemical seasoning
- Electrical seasoning
- Kiln seasoning

- Water seasoning**: Artifical method में timber को सुखाने की सबसे आसान व सबसे economical है।

इस विधि में लकड़ी को सुखाते समय इसे छोटे-छोटे टुकड़ों में काट लिया जाता है और timber को पानी में डालने से पहले इसकी छाल को हटा दिया जाता है। अब इस लकड़ी को 2 से 4 सप्ताह तक रहने दिया जाता है जिसके कारण लकड़ी में उपस्थित sap पानी के कारण washout हो जाती है अर्थात् धुल जाती है।

इस विधि से seasoning की गयी timber में shrinkage और warping बहुत कम उत्पन्न होती है।

- Boiling** :इस विधि में seasoning करने के लिए timber को पानी के अंदर डालकर 3 से 4 घंटे तक उबाला (Boiling) की जाती है और यह विधि quick method की category में आती है तथा इस विधि में seasoning करते समय shrinkage और warping reduce हो जाते हैं। लेकिन timber की elasticity, strength durability बहुत ज्यादा प्रभावित होती है। यह विधि costly होती है।

Note:

- This is quicker method
- Boiling in water 3-4 hours
- Sharinkage & warping is reduce
- Strength, durability, elastisity is effected
- This method is costly

- Chemical seasoning** :Chemical seasoning method को salt seasoning method के नाम से भी जाना जाता है।

- ❖ इस विधि में timber की seasoning करते समय timber को salt solution (नमक का घोल) में डुबोकर रखा जाता है जिसे नमक timber में उपस्थित में moisture को absorb कर लेता है।

- Electrical Seasoning**: इस method से timber की Seasoning करते समय timber में high

Study Material & Online Exams Facility available on web App.

THE CIVILIAN INSTITUTE, ALWAR

Little Birds School, Sanjay Nagar, Front of Railway Station, Alwar

frequency का current alternate way में flow किया जाता है।

- ❖ और जब timber wet (गिली) या green होती है तो electric current flow में बहुत कम resistance होती है लेकिन जैसे-जैसे इस current flow के कारण timber dry होती जाती है तो इसमें electric flow को resist करने की capacity उत्पन्न होने लगती है जिसके कारण timber heated होने लगती है। यह विधि electrical seasoning विधि कहलाती है।

Note:

- (i) इस विधि से timber की **uniform seasoning** (एक समान seasoning) प्राप्त होती है।
- (ii) High quality timber और plywood की seasoning इसी विधि से की जाती है।
- (iii) Electric seasoning method बहुत ज्यादा Costly होता है।

5. Kiln Seasoning :

- ❖ इस विधि में seasoning करने के लिये timber को kiln (भट्टों) या chamber में stack (चट्टे) लगाकर रखा जाता है।
- ❖ और यदि hard type की timber हो तो chamber का temp. 30° से 40° C maintain किया जाता है तथा यदि soft quality की timber हो तो 50 से 90°C temperature maintain किया जाता है और दोनों ही condition में seasoning period 2 से 7 दिन के मध्य होता है।

❖ Decay of Timber (लकड़ी का गलना):

किसी भी timber का गलन (decay) दो प्रकार से संभव होता है।

- (i) Dry rot (शुष्क गलन)
- (ii) Wet Rot (गीला गलन)

1. **Dry Rot (शुष्क गलन) :-** इस प्रकार का गलन लकड़ी में proper ventilation (lack of ventilation, poor ventilation) नहीं होने के कारण उत्पन्न होता है।

Timber में इस शुष्क गलन के कारण दीमक सबसे पहले sap wood पर attack करती है और धीरे-धीरे timber को **powder form** से convert कर देती है।

2. **Wet Rot (गीला गलन) :-** लकड़ी में यह गलन Timber के alternate wetting & drying के कारण possible होता है। यदि timber को इस गलन से बचाना हो तो timber को या तो continuously wet रखा जाये या timber को continuously dry रखा जाये।

- ❖ **Preservation of timber (लकड़ी का परिरक्षण) :-** लकड़ी को atmosphere प्रभावों से बचाने के लिए और इसकी durability और life को बढ़ाने के लिये timber को परिरक्षित किया जाता है।

Note: यदि timber को properly परिरक्षित कर दिया जाये तो एक अच्छी timber की average life 10 years से अधिक हो जाती है।

Timber को परिरक्षित करने के लिए निम्नलिखित **process** अपनायी जाती है-

- (i) Preservation of brushing
- (ii) preservation by Spraying
- (iii) Preservation by dipping (डुबोना)
- (iv) Preservation by pressure injecting

Note: Preservation में इनमें से सबसे effective method **pressure injecting** होती है और सबसे कम effective method brushing होती है।

- ❖ **Effectiveness -घटते हुये क्रम में**

Pressure injecting > dipping > spraying > brushing

लकड़ी को preservation (परिरक्षित) करने के लिये निम्न विधियाँ अपनायी जाती है-

- (i) Charring
- (ii) Tarring
- (iii) Painting
- (iv) Creosoting
- (v) Wolmen salt
- (vi) Asscu treatment

Study Material & Online Exams Facility available on web App.

Website:-WWW.civilianinstitutealwar.in

27

Contact No.: 9610446964

THE CIVILIAN INSTITUTE, ALWAR

Little Birds School, Sanjay Nagar, Front of Railway Station, Alwar

- (i) **Charring** : इस विधि में timber को परिरक्षित करने के लिये इसके ends को 15 मिमी (1.5 सेमी) आग के द्वारा झुलसा दिया जाता है और फिर इसे पानी में डाल दिया जाता है तो यह charming method कहते हैं।
- (ii) **Tarring**: इस विधि में timber की surface पर coal तार की परत लगा दी जाती है और यह विधि उस condition में अपनायी जाती है। जब timber दिखाई नहीं देती है क्योंकि इसका appearance अच्छा नहीं होता है।
- (iii) **Painting**: Timber को परिरक्षित करने के लिये ये सबसे अच्छी विधि है। इस विधि में timber की surface पर solignum नामक paint timber की surface पर कर दिया जाता है।
- (iv) **Creosoting**: इस विधि में परिरक्षण करने के लिये timber की surface पर creosoting oil की लेप लगा दी जाती है और creosoting oil को तार distillation (आसवन) करके प्राप्त किया जाता है।
❖ इस method को bethal method के नाम से भी जाना जाता है।
❖ Creosoting method में timber का परिरक्षण करते समय timber को एक chamber में रख दिया जाता है। इस chamber temperature 50°C maintain किया जाता है और chamber के अंदर creosoting oil को 0.70 to 1 N/mm² के pressure से timber पर apply किया जाता है।
- (v) **Wolman Salt Method**: इस method में timber का परिरक्षण करने के लिये creosoting oil और sodium fluoride को घोल बनाया जाता है और इसे timber की surface पर apply किया जाता है।
- (vi) **ASCU treatment** : इस विधि को forest reserch insitute dehradun के द्वारा बनाया गया और इस विधि में timber को परिरक्षित करने के लिये निम्नलिखित chemical को mix किया जाता है।
- (i) Hydrate Arsentie Penta Oxide. $[AS_2O_3 \cdot 2H_2O] = 1$ भाग
(ii) Cuppar sulphate $[CUSO_4 \cdot 5H_2O] = 3$ भाग
(iii) Potesium Dicromate $[K_2Cr_2O_7 \cdot 2H_2O] = 4$ भाग
- नोट:- इन सब को पीसकर बना हुआ solution timber को परिरक्षित करते समय 100 gram water में 6 gm ASCU solution mix करके timber की surface पर लगा दिया जाता है।
- ❖ **Fire resistance** : लकड़ी को fire resistance बनाने के लिए लिये **Sir Abel's process** अपनायी जाती है।
- ❖ इस विधि में timber को fire resistance बनाने के लिए timber की surface पर sodium silicate की एक परत लगा दी जाती है और इसके बाद इसी surface पर slaked fat lime की एक परत लगा दी जाती है और फिर वापिस से इसी surface पर sodium silicate $[Na_2SiO_3]$ की एक परत लगा दी जाती है। इस प्रकार से अब यह timber completely fire resistance बन जाती है।
Solidium silicate - Slaked fat lime - sodium silicate

Sodium silicate : Slaked fat lime - sodium silicate

- ❖ **Veneer's** : उच्च क्वालिटी की timber से किसी sharp knife की सहायत से इस timber को very thin layer [0.40 mm to 6 mm] में divide कर दिया जाता है इस प्रकार से ये बनी हुयी thin layers veneer कहलाती है।
- ❖ Veneer's का उपयोग plywood बनाने के लिए किया जाता है और plywood के द्वारा batten board, lamin board, block board बनाया जाते हैं।
- ❖ Veneer's are very thin layer whin in obtain by high quality timber & they are also useful making plywood
- ⇒ Veneer's की Mahogany, oak, शीशम, teak, rosewood के Timber से प्राप्त किया जाता है। इनमें से सबसे ज्यादा Teak wood veneer's प्राप्त करने के लिए उपयोग में लायी जाती है।
- ⇒ **Plywood**:-

Study Material & Online Exams Facility available on web App.

Website:- WWW.civilianinstitutealwar.in

28

Contact No.: 9610446964

THE CIVILIAN INSTITUTE, ALWAR

Little Birds School, Sanjay Nagar, Front of Railway Station, Alwar

Plywood को **thickness** से specified किया जाता है। और plywood बनाने के लिए odd number (विषम संख्या) में veneer's को Glue (गोंद) की सहायता से connect किया जाता है। और plywood बनाने के लिए कम से कम तीन veneer's तक की plywood बनायी जाती है।

⇒ Plywood की thickness 3mm से 25mm के मध्य तक vary करती है।

❖ **Thickness of plywood:-**

No. of Veneers (No. of Ply)	Thickness of Plywood
3 play	3-5 mm
5 play	5-9 mm
7 Play	12-16 mm
9 Play	12-19 mm
11 Play	19-25 mm

⇒ यदि ply को Hot process से जोड़ा जा रहा हो तो tem. 150 से 260°C Mantane किया जाता है।

⇒ यदि Plywood को cold process से जोड़ा जा रहा हो तो Tem., Room tem. [$27^{\circ}C \pm 2^{\circ}C$] के बराबर [equal] Mantane किया जाता है।

❖ **Advantage of Plywood:-**

(1) Ply are placed at right angle [90°] to each other the expansion or shrinkage is very low.

⇒ Ply एक दूसरे के Right Angle [90° या perpendicular] होती है। इसलिए Expansion or shrinkage बहुत कम होता है।

(2) Ply सामान्य लकड़ी के compare में Light weight होती है।

(3) Ply Atmosphere से आसानी से प्रभावित नहीं होती है।

(4) Ply की सभी दिशाओं में [Longitudnal, Lateral] tensile strength एक समान होती है।

(5) Ply का ordinary timber (सामान्य लकड़ी) के compare में appearance अच्छा होता है।

(6) Ply ordinary timber के compare में stronger होती है। और इसकी impact loading लेने की क्षमता बहुत High होती है।

(7) Plywood की elasticity ordinary timber के compare में अच्छी होती है।

❖ **Important tree & there uses:-**

(1) **Chier:-**

(i) इसका Weight light होता है। और यह Soft variety की होती है।

(ii) इसका उपयोग Low quality work में किया जाता है।

(2) **Deoder देवदार:-**

(i) इसका weight lighth होता है। तथा यह soft variety की होती है।

(ii) इसका उपयोग Railway sleeper's, structural work, Bridge, piling आदि में किया जाता है।

(3) **Sal:-**

(i) यह कठोर hard व heavy weight की प्राप्त होती है।

(ii) Ornamental work [सजावटी] कार्यों को छोड़कर बाकी सभी जगह इसका उपयोग किया जाता है।

(4) **Babul:-**

(i) यह भी Hard timber होती है इसका Weight भी Heavy होता है।

Study Material & Online Exams Facility available on web App.

THE CIVILIAN INSTITUTE, ALWAR

Little Birds School, Sanjay Nagar, Front of Railway Station, Alwar

- (ii) इसका उपयोग बैलगाडी के पहिये बनाने के लिए और कृषि औजार बनाने के लिए किया जाता है।
- (5) **Teak:-**
- (i) यह भी strong या hard timber होती है। इसका weight भी heavy होता है।
- (ii) इसका उपयोग high quality furniture, रेलवे sleeper आदि में किया जाता है।
- (6) **Shisham [शीशम]:-**
- (i) यह भी strong व Heavy weight timber प्राप्त होती है।
- (ii) इसका उपयोग उच्च Quality की table & chair और Beam में मुख्य रूप से किया जाता है।
- (7) **Mulberry:-**
- (i) इस पेड़ से प्राप्त Timber की elasticity बहुत अच्छी होती है।
- (ii) Mulberry timber का उपयोग sport good's (खेल-कूद) का सामान बनाने के लिए।
- (8) **Jack:-** यह Timber musical Instrument, table & chair आदि बनाने के लिए उपयोग में लाये जाते हैं।
- (9) **Benteak:-** इसका उपयोग Boat [नाव] बनाने के लिए किया जाता है।
- (10) **Kail:-** इसका उपयोग माचिस की डिब्बियाँ, विल्लियाँ बनाने के लिए किया जाता है।

Study Material & Online Exams Facility available on web App.

Website:-WWW.civilianinstitutealwar.in

30

Contact No.: 9610446964

THE CIVILIAN INSTITUTE, ALWAR

Little Birds School, Sanjay Nagar, Front of Railway Station, Alwar

Lesson-4

Paint & Varnish

⇒ किसी structure को good Apperance देने के लिए paint और varnish उपयोग में लाये जाते है।

❖ types of point:-

⇒ Paint को निम्न प्रकार से classified किया जाता है-

(1) **Oil paint:-** oil paint को बनाने के लिए निम्नलिखित content की आवश्यकता होती है-

- (i) Base (ii) Filler या Extenderd (iii) Pigment
(iv) Vehical (v) Solvent या thinner (vi) Drier

(1) **Base:-** Paint में Base metal oxide [धातु के oxide] होते है। और यह paint का main part होता हे। जो paint को सुखते समय इसमें shrinkage व cracking को कम करता है। और paint मे निम्न प्रकार के Base उपयोग मे लाये जाते है।

- (i) Red lead (ii) White lead (iii) Iron oxide
(iv) Zinc oxide (v) Titanium

(i) **Read Lead:-** यदि paint का उपयोग लोहे के संरचनाओं पर किया जाना हो तो उस condition में paint में base के रूप में Red lead उपयोग में लाया जाता है। क्योंकि इस Paint की जंगरोधक क्षमता [corrosion Resistance capacity] High होती है।

(ii) **White Lead:-** यदि paint का उपयोग लकडी [Timber] की संरचनाओं पर किया जा रहा तो White lead base उपयोग में लाया जाता है। क्योंकि इस Base में जंगरोधक क्षमता नही होती है।

(iii) **Iron oxide:-** लोहे की संरचनाओं पर primer coat लगाने के लिए iron oxide उपयोग में लाया जाता है।

(iv) **Zinc oxide:-** ऐसी जगह जहाँ supher effect [गंधक प्रभाव] बहुत ज्यादा हो तो उस condition में Zinc oxide base paint में उपयोग लाया जाता है।

(v) **Titanium:-** किसी surface पर ईनेमल (enamel) paint करने से पहले इस base का उपयोग किया जाता है।

(2) **Filler & Extender:-** किसी paint के mass या volume को बढ़ाने के लिए तथा cost को Reduce करने के लिए डाला गया member filler या extender कहलाते है।

⇒ Paint में extender या filler के रूप में silica, magnesium, silicate, Alumina, gypsum, coal, berium, sulphate उपयोग में लाये जाते है।

(3) **Pigment:-** Pigment का उपयोग paint में आवश्यक colour देने के लिए किया जाता है। अर्थात् Pigment paint coluring agent का कार्य करता है।

⇒ Name of pigment:-

S.No.	Colour	Name of pigment
1	Black	Graphite
2	Blue	Indigo
3	Brown	Brunt umber, Raw umber
4	Green	Copper sulphate
5	Red	Caremine
6	yellow	Zinc chrome

Study Material & Online Exams Facility available on web App.

Website:-WWW.civilianinstitutealwar.in

31

Contact No.: 9610446964

THE CIVILIAN INSTITUTE, ALWAR

Little Birds School, Sanjay Nagar, Front of Railway Station, Alwar

⇒ Pigment value Construction number:- P.V.C.N

$$P.V.C.N = \frac{V_1}{V_1 + V_2} \times 100$$

V_1 = volume of pigment in paint

V_2 = volume of non-volatile vehicle in paint.

⇒ P.V.C.N

S.No.	P.V.C.N.	Use & types of paint
1	25 to 40	Paint use for prime coat on metal [/krq]
2	28 to 40	Paint use for exterior surface
3	35 to 40	Paint use for prime coat on wood surface
4	35 to 45	Semi-glass paint
5	50 to 75	Faint[gYdk] paint

(4) **Vechal:-** Paint में vechal का उपयोग Liquid substance के रूप में किया जाता है। और oil paint में **linsed oil** [अलसी का तेल] उपयोग में लाया जाता है।

(5) **Solvent या thinner:-** Paint की viscosity को reduce करने के लिए डाला गया volatile liquid [वाष्पशील] द्रव solvent या thinner कहलाता है।

⇒ **Oil paint में neptha, petrolium sprit, तारपीन का तेल** का उपयोग में लाया जाता है।

(6) **Drier:-** Paint को जल्दी सूखाने के लिए डाला गया content drier कहलाता है। और paint में इसकी मात्रा total paint volume का 8% से अधिक नहीं होनी चाहिए।

Note:- Paint में Drier के रूप में cobalt, lead, magenis [मैग्नीज] Litharge [लिथार्ज] आदि उपयोग में लाये जाते हैं।

(2) **Aluminium paint:-** इस प्रकार की paint का मुख्य रूप से उपयोग gastank, hot water pipe, marine pier & Abtmunt, oil storage tank आदि में मुख्य रूप से उपयोग में लायी जाती है। और यह paint धातु की सतह metal surface [धातु की सतह] पर उपयोग में लायी जाती है। तथा वायुमण्डलीय प्रभावों को अच्छी तरह से Resist करने की क्षमता होती है।

(3) **Anti corrossive paint:-** इस प्रकार paint जंग को [corrosion] को बहुत अच्छे से resist करती है। इसलिए इस paint का उपयोग लोहे की संरचनाओं पर किया जाता है।

(4) **Bitumin paint:-** यह paint क्षारीय effect को प्रभावों को बहुत अच्छे से Resist करती है। इसलिए इस paint का उपयोग ऐसी जगह किया जाता है। जहाँ पर क्षारीय effect ज्यादा हो और इस paint को बनाने के लिए बिटुमिन Bitumen या Asphalt petrolium sprit, neptha mix करके बनाया जाता है।

(5) **Cellulose paint:-** इस प्रकार की paint की fire Resistance capacity अधिक होती है। और यह paint Aeroplanes पर मुख्य रूप से उपयोग लायी जाती है।

⇒ तथा इस paint का उपयोग Automobile industries में भी मुख्य रूप से उपयोग में लायी जाती है।

(6) **Plastic paint:-** यह paint सजावटी कार्यों के लिए मुख्य रूप से उपयोग में लायी जाती है। इसलिए इस paint का उपयोग थियेटर [सिनेमा घर], club, सभाभवन आदि में मुख्य रूप से उपयोग लायी जाती है।

(7) **Enamal paint:-** यह paint hot और cold दोनों condition में उपयोग लायी जाती है। तथा इसका उपयोग बाहरी और अंदर दोनों surface पर किया जा सकता है।

❖ **Method of Painting:-**

(1) **Painting of new surface of wood:-** इसके लिये निम्नलिखित Process अपनायी जाती है।

⇒ Cleaning of new wood surface → Knotting → Priming → Stopping

(1) **Cleaning of wood surface:-** सबसे पहले paint की जाने वाली surface को sand paper की सहायता से clean कर लिया जाता है।

Study Material & Online Exams Facility available on web App.

Website:-WWW.civilianinstitutealwar.in

32

Contact No.: 9610446964

THE CIVILIAN INSTITUTE, ALWAR

Little Birds School, Sanjay Nagar, Front of Railway Station, Alwar

- (2) **Knoting**:- timber की surface पर उपस्थित knots को भरने कि क्रिया Knoting कहलाती है। और इसके लिय तीन विधि अपनायी जाती है।
- (i) Patent knoting (ii) Size व ordinary knoting
- (iii) lime knoting
- (i) **Patent Knating** :- Paitant knoting में Aluminimum या shallac varnish की एक या दो layer knotes पर लगा दी जाती है।
- (ii) **Size या ordinary knoting**:- इस knoting में लकडी की knots पर दो layers लगायी जाती है। जिनमें से पहली layer में water + red lead + glue को mix करके timber की surface पर लगाया जाता है। इसके बाद दूसरी layer में red lead + linsed oil + tarpin oil को mix करके लगाया जाता है।
- (iii) **Lime knoting**:- इस प्रकार knoting में timber की surface पर उपस्थित knot में गर्म Lime भर दिया जाता है और lime knotting में hydraulic lime उपयोग में लाया जाता है।
- (3) **Priming**:- timber की surface पर knoting करने के बाद Primer की layer लगा दी जाती है। जो Paint surface के लिए base layer का कार्य करता है।
- (4) **Stoppoing**:- timber surface का priming करने के बाद इसकी सतह पर उपस्थित ऐसे wider creack जो primer के द्वारा नही भरे गये हो तो Nail holes आदि को puttly के द्वारा भरने की process stopping कहलाती है।
- Note:- Putty बनाने के लिए chalk powder में linsed oil mix करके बनाया जाता है।**
- (5) **Painting**:- अब यह timber surface painting के लिए बिल्कुल तैयार है। और इस पर आवश्यकतानुसार paint की layers लगा दी जाती है।
- (2) **Painting on old surface/Existing surface of wood:-**

Painting on existing surface of wood

Paint in Better condng, but spot, gress, oil,
Dust etc.

(पेंट अच्छी अवस्था में है। लेकिन सतह खराब हो चुकी है।)

Cleaning of paint surface by lime-water
Solution

Applying Nos of paint laying

Paint is not better condistion

Frist all removing of old paint by paint

remover (blue, lamp) solution of castic
soda.

Stopping

Applying Nos of paint layer

Note:- पुराने paint को हटाने के लिए castic soda का उपयोग किया जाता है। या Blue, Lamp

Study Material & Online Exams Facility available on web App.

Website:-WWW.civilianinstitutealwar.in

33

Contact No.: 9610446964

THE CIVILIAN INSTITUTE, ALWAR

Little Birds School, Sanjay Nagar, Front of Railway Station, Alwar

- ❖ **Painting on plaster surface:-** Plaster की surface पर paint करने से पहले plaster को अच्छी तरह से सूख देने चाहिए।
 - ⇒ यदि किसी कारणवश जल्दी paint किया जाना हो तो plaster की surface पर paint करने से zinc sulphate का घोल लगा देना चाहिए।
- ❖ **Painting on metal surface:-**
 - ⇒ Cleaning of metal surface by wire Brush → (Washing of Metal Surface by petrol, Benzine या Lime-water Solution to Removing of grees, oil, dust spot)→ Priming →Painting
- * **Defect in painting:-**
 - ⇒ किसी surface पर paint कर देने के बाद इसके निम्नलिखित defect उत्पन्न हो जाते हैं।
 - (1) **Blistering** :- This defect is caused by the water vapour which is trapped behind the paint surface & the formation of bubbles on paint surface.
 - ⇒ यदि किसी surface पर सूखने से पहले Paint कर दिया हो तो जैसे ही moisture का वाष्पीकरण [vapour] होता है तो इसके कारण paint की surface पर bubbles दिखायी देने लग जाते हैं तो paint में यह defects Blistering कहलाता है।
 - (2) **Bloom**:- In this defect the formation of dull patches on the paint surface and this defect in develop due to bed ventilatshion.
 - ⇒ Paint में Bloom defect के कारण Paint की surface पर dull patches दिखाई देने लग जाते हैं। और Paint में यह defect proper ventilastion नहीं होने कारण develop होता है।
 - (3) **Fading**:- Due to this defect the gradully loss of colour of the paint surface with respect to time is called fading.
 - ⇒ किसी भी Paint surface का colour time के साथ-साथ धीरे-धीरे fed [कम] हो जाना Fadding कहलाता है।
 - (4) **Flaking**:- Due to this effect a small portion of paint surface sometime seen loose is called Flaking & this defect is due to poor Addeshion [आंसजन]
 - ⇒ Paint में इस defect के कारण paint surface का कुछ भाग loose दिखाई देने लग जाती है। Paint में यह defect Flaking कहलाता है।
 - (5) **Grinning**:- When the final coat of paint has not sufficient opacity & the back ground it clearly seen is called grinning.
 - ⇒ जब किसी paint surface पर final coat लगायी गयी हो और इसकी Back ground surface clear दिखायी देते हो। तो paint में यह defect grinning कहलाता है।
 - (6) **Sagging**:- When a vertical or Inclined surface is too thickly painted then due to this defect is called sagging.
 - ⇒ जब किसी vertical या inclined surface पर paint की ज्यादा मोटी परत चढा दी गयी हो तो paint में यह defect ही sagging कहलाती है।
 - (7) **Wrinkling**:- When a horizontal surface a too thickly painted then this defect is called wrinkling.
 - ⇒ यदि horizontal surface पर paint की ज्यादा मोटी परत चढा दी गयी हो तो paint में यह defect wrinkling कहलाता है।

Study Material & Online Exams Facility available on web App.

Website:-WWW.civilianinstitutealwar.in

34

Contact No.: 9610446964

THE CIVILIAN INSTITUTE, ALWAR

Little Birds School, Sanjay Nagar, Front of Railway Station, Alwar

- (8) **Sponification:-** Due to this defect the formation of soap patche on paint surface is called sponification & this defect due to chemical action on alkalies.
⇒ Paint surface में यह defect alkalies तत्वों पर क्षारीय तत्वों पर chemical action के कारण उत्पन्न होता है। और इस defect के कारण Paint surface soap bubbles जैसे spots बन जाते हैं।
- ❖ **Varnish:-** वार्निश को बनाने के लिए रेजिन पदार्थ को तारपीन का तेल, एल्कोहल, ईथर का तेल आदि में mix बनाया जाता है।
⇒ वार्निश की सतह Hard, shining होती है। और वार्निश पर atmosphere effect बहुत कम होते हैं। वार्निश को निम्न प्रकार से classified किया जाता है।
- (1) **Oil varnish:-** Oil varnish को बनाने के लिए linsced oil, तारपीन को तेल, वेंजिन, copal को mix करके बनाया जाता है।
⇒ इस Varnish को सुखाने में 24 घंटे लगते हैं। इसका उपयोग अंदर व बाहर दोनों सतहों पर किया जा सकता है।
- (2) **Spar Varnish:-** यह varnish marine effect को बहुत अच्छे से resist करती है। इसलिए इसका उपयोग समुद्री जहाजों के Outer part और spare पर किया जाता है।
- (3) **Asphalt varnish:-** इस प्रकार की varnish बनाने के लिए Asphalt को तारपीन के तेल में, या linseed oil में mix करके बनाया जाता है।
⇒ Asphalt varnish का उपयोग लोहों की संरचनाओं पर किया जाता है।
- (4) **Flat varnish:-** यदि varnish की shine की reduce करना हो तो इस varnish में मोम, साबुत, fine सिलिका मिला ली जाती है। और इस प्रकार से बनी varnish flat varnish कहलाती है।
- (5) **Sprit varnish:-** इस प्रकार की varnish को बनाने के लिए रेजिन पदार्थ को पेट्रोलियम स्पिरिट में mix करने बनाया जाता है। और sprit varnish का उपयोग लकड़ी के furniture पर वार्निश करने के लिए किया जाता है।
- Ex. **Sprit varnish:-** Shallac varnish, Lacguer varnish, sub & sprit varnish, french polish varnish
- Note:- French polish varnish** का उपयोग **High quality** के furniture पर वार्निश के लिए किया जाता है।

THE CIVILIAN INSTITUTE, ALWAR

Little Birds School, Sanjay Nagar, Front of Railway Station, Alwar

CHAPTER-5

LIME

⇒ Lime का उपयोग concrete बनाने कार्यों, plaster work, pointing work में Binding material के रूप में उपयोग में लाया जाता है।

⇒ Lime का Mainly classification तीन प्रकार से किया जाता है-

- (1) Fat lime
- (2) Hydralalic lime
- (3) Poor lime

(1) **Fat lime**:- इसे High calcium lime, pure lime, Rich lime, white lime आदि के नाम से भी जाना जाता है। और इसे Lime को प्राप्त करने के लिए Pure lime carbonate उपयोग में लाये जाते हैं। तथा इस Lime में लगभग 95% calcium oxide +5% दूसरी अशुद्धियाँ होती हैं।

(i) इस lime को set होने के लिए वायु की उपस्थिति होना आवश्यक है क्योंकि Lime set होने के लिए Air से CO_2 Absorb करता है।

⇒ इस lime का slaking action बहुत तीव्र होता है।
[Fat lime slaking action is vigorously]

Note:- जैसे ही पानी में Lime मिलाया जाता है तो इसका पानी के React करने के बाद उष्मा निकासी होती है। **Slaking of lime** कहलाती है।

(ii) Fat lime का setting action बहुत slow होता है।

(iii) Fat lime की Plasticity properly बहुत High होती है।

(iv) Fat lime का colour perfectly white होता है।

(v) Fat lime में पानी मिलाने पर यह अपने original volume से 2.3 गुना expand हो जाते हैं।

(vi) use of fat lime:-

⇒ Fat lime का उपयोग plaster work, pointing work, white washing work, या ऐसे सभी कार्यों जहाँ पर Lime को set होने के लिए वायु उपस्थित रहती है। वहाँ पर Fat lime का उपयोग में लाये जाते हैं।

(2) **Hydraulic lime**:- ऐसा lime जो dam place या पानी के अंदर set हो सकता हो अर्थात् जिसे set होने के लिए air की उपस्थित आवश्यक नहीं हो Hydraulic lime कहलाता है। और Lime की यह property Hydrolocity कहलाती है।

⇒ किसी lime की पानी के अंदर set होने की क्षमता अर्थात् Hydrallicity इस Hydrolocity इस Lime में उपस्थित **clay** की मात्रा पर निर्भर करती है। अर्थात् किसी lime में **clay** की मात्रा जितनी ज्यादा होती है। उस Lime की Hydrocity उतनी होती है।

⇒ Hydraulic lime में clay की मात्रा 5% से 30% के मध्य होती है और Hydraulic lime को इसमें उपस्थित क्ले की मात्रा के अनुसार तीन प्रकार से classified किया जाता है।

- (1) Feebly (मामूली) Hydraulic lime
- (2) Moderate Hydraulic lime
- (3) Eminently(तीव्र) Hydraulic lime

Study Material & Online Exams Facility available on web App.

Website:-WWW.civilianinstitutealwar.in

36

Contact No.: 9610446964

THE CIVILIAN INSTITUTE, ALWAR

Little Birds School, Sanjay Nagar, Front of Railway Station, Alwar

- (1) **Feebly Hydralvic lime:-** ऐसे Hydralic lime जिसमें clay की मात्रा 5 से 10% के मध्य रखती है। इस lime की Hydralic propeties बहुत कम होती है।
 ⇒ इस lime का उपयोग सामान्य चिनाई कार्यों में किया जाता है।
- (2) **Moderate Hydralic lime:-** इस hydralic lime में क्ले की मात्रा 11% से 20% के मध्य होती है। और इस lime की Hydrocity medium होती है।
 ⇒ इस lime का उपयोग अच्छे Measonry work में किया जाता है।
- (iii) **Eminently Hydralic lime:-** इसमें clay की मात्रा 21% से 30% तक होती है। तथा इस Lime की Hydrocity heigh होती है।
 ⇒ और इस Lime का उपयोग बहुत ज्यादा Damp place पर किया जाता है।
- (3) **Poor lime:-** ऐसा Lime जिसमें clay की मात्रा 30% से ज्यादा बढ़ जाती है। उसे Poor lime कहते हैं।
 ⇒ इस प्रकार के Lime में slacking or setting action बहुत ज्यादा slow होती है। इसलिए इस प्रकार का Lime उपयोग में नहीं लाया जाता है।

S.No.	Fat Lime	Hydraulic Lime
1	Fat Lime को Pure lime carbonate (CaCO_3) से प्राप्त किया जाता है। और इसमें केवल 5 प्रतिशत क्ले और दूसरी अशुद्धियाँ होती हैं।	इसे Lime Stone कंकर से प्राप्त किया जाता है और इसमें 5% से 30% Clay की मात्रा उपस्थित होती है।
2.	Fat Lime की Slacking Action बहुत तीव्र होती है और यह अपने volume का 2.3 गुणा तक फूल जाता है।	Hydraulic Lime का Slacking Action बहुत slow होता है और यह अपने original volume का बहुत कम फूलता है।
3.	Fat Lime dks set होने के लिए Air की उपस्थिति जरूरी होती है।	Hydraulic Lime को set होने के लिये Air की उपस्थिति होना जरूरी नहीं है और यह पानी के अंदर भी set हो सकता है।
4.	Fat Lime की hydrocity बहुत कम होती है।	Hydraulic lime की hydrocity properly बहुत ज्यादा होती है।
5.	Fat lime की strength बहुत ज्यादा नहीं होती है।	Hydraulic Liime की strength बहुत ज्यादा होती है।
6.	Fat, Lime का उपयोग plaster, pointing, white washing कार्यों में किये।	Hydralic lime का उपयोग mortar बनाने के लिये किया जाता है अर्थात् चिनाई कार्यों में hydraulic lime उपयोग में लाया जाता है।
7.	Fat Lime का कलर पूरी तरह white होता है।	Hydraulic Lime का कलर पूरी तरह white नहीं होता है।

Study Material & Online Exams Facility available on web App.

Website:-WWW.civilianinstitutealwar.in

37

Contact No.: 9610446964

THE CIVILIAN INSTITUTE, ALWAR

Little Birds School, Sanjay Nagar, Front of Railway Station, Alwar

CHAPTER-6 Mortar

* **Mortar**:- यदि किसी Binding Material [lime or cement में finer Agg. sand or surkhi] तथा water मिलाने पर जो Paste बनता है। उसे mortar कहलाता है।

⇒ Mortar में cement या lime, Binding material के रूप में उपयोग में लाया जाता है। जबकि Finer Aggregat sand और surkni unalernate या मिलाव के रूप में उपयोग में लाये जाते हैं।

* Natural source of sand:- sand को निम्न Natural source से प्राप्त किया जा सकता है।

- (1) Pit sand
- (2) River sand
- (3) Sea sand

(1) **Pit sand**:- इस प्रकार की sand को प्राप्त करने के लिए ground level से 1 से 2 mtr तक गहरा गड्ढा खोदकर प्राप्त किया जाता है।

⇒ इस प्रकार की sand partical angular shape के होते हैं।

⇒ Pit sand mortar और concrete कार्यों के लिए बहुत अच्छी होती है।

क्योंकि इस प्रकार की sand free from salt, organic matter, carbonic matter, clay होती है।

(2) **River sand**:- इस प्रकार की sand नदियों के किनारों से प्राप्त की जाती है।

⇒ River sand के partical Rounded shape के होते हैं।

⇒ River sand India में सभी कार्यों के लिए Larger scale पर उपयोग में लायी जाती है।

(3) **Sea sand**:- इस प्रकार की sand समुद्र के किनारों से प्राप्त की जाती है।

⇒ Sea sand में salt content की मात्रा बहुत ज्यादा होती है इसलिए sea sand का उपयोग चिनाई कार्यों में उपयोग में नहीं लाया जाता है।

* Classification of sand according to green(कण) size:-

(1) **Finer sand**:- ऐसी sand जो 1.5875 mm sieve से pass हो जाती है। Finer sand कहते हैं।

(2) **Coarser sand**:- ऐसी sand जो 3.175 mm sieve से Pass हो जाती है। coarser sand कहते हैं।

(3) **Gravel sand**:- ऐसी sand जो 7.63 mm sieve से pass हो जाती है। और 3.175 mm sieve पर रूक जाती है। gravel sand

Note:-

(1) Fine sand का उपयोग plaster कार्यों के लिए उपयोग में लाया जाता है।

(2) Coarser sand का उपयोग चिनाई कार्यों में किया जाता है।

(3) Gravel sand का उपयोग concrete कार्यों में उपयोग में लाया जाता है।

* Function of sand in Mortar:-

(1) **Bulk**:- Sand Mortar में unalernate or inhernt hearant material [निष्क्रिय मिलावा पदार्थ] के रूप में उपयोग में लायी जाती है जो Mortar के volume के बढ़ाने के कार्य करता है।

(2) **Setting**:- यदि Mortar में fat lime Binding material के रूप में उपयोग में लायी जाती है। और इसकी setting action को effecatively प्रभावित करती है। क्योंकि fat lime sand के voids से CO_2 absorb कर लेता है।

(3) **Shrinkage**:- Sand में Mortar का मुख्य कार्य/उपयोग Mortar को सुखते समय shrinkage को

THE CIVILIAN INSTITUTE, ALWAR

Little Birds School, Sanjay Nagar, Front of Railway Station, Alwar

रोकना होता है।

- * Substitute for sand:- Mortar में sand की जगह surkni कोयलाए Ashes [राख] आदि को mix किया जा सकता है। लेकिन इनमें से sand का सबसे अच्छा substitute surkni होता है।
- ⇒ Mortar में sand की जगह surkni mix करने पर mortar की Hydrolocity properly बढ़ जाती है। surkni Atmosphere प्रभावों से बहुत जल्दी प्रभावित होती है। इसलिए इसका उपयोग plaster or pointing कार्यों में नहीं किया जाता है।

Note:- ऐसा Mortar जिसमें Lime+cement, sand एक साथ mix किये गये हो तो gauge mortar कहलाता है।

- ⇒ Gauge mortar को दो घण्टे पहले उपयोग में ले लेना चाहिए। अर्थात् इसका Initial setting time two hours से कम होता है।

KHAN SIR, ALWAR
9610446964

Study Material & Online Exams Facility available on web App.

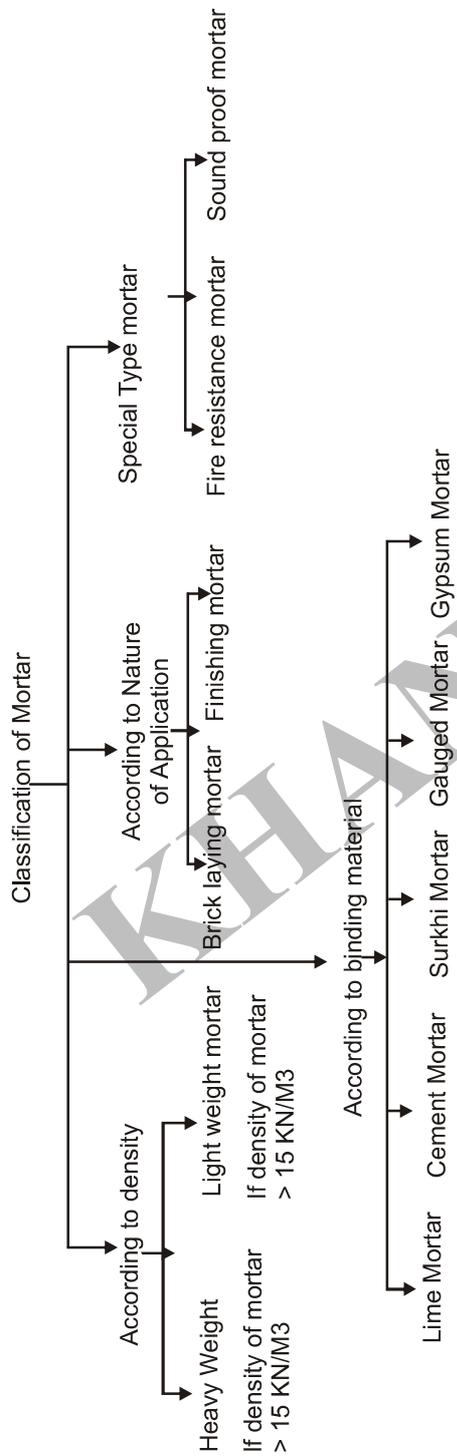
Website:-WWW.civilianinstitutealwar.in

39

Contact No.: 9610446964

THE CIVILIAN INSTITUTE, ALWAR

Little Birds School, Sanjay Nagar, Front of Railway Station, Alwar



Note:-

Study Material & Online Exams Facility available on web App.

Website:-WWW.civilianinstitutealwar.in

Contact No.: 9610446964

THE CIVILIAN INSTITUTE, ALWAR

Little Birds School, Sanjay Nagar, Front of Railway Station, Alwar

- (1) Gauge mortar बनाने के लिए Lime+cement+sand उपयोग में लायी जाती है।
- (2) Gypsum mortar बनाने के लिए Gypsum का उपयोग किया जाता है। और इस Mortar का Initial setting time 4 से 6 min. के मध्य होता है।
- (3) Gypsum mortar में उपयोग में लायी जाती गयी Gypsum [$CaSO_4 \cdot 2H_2O$] में लगभग 79.1% calcium sulphate और लगभग 20.9% water की मात्रा होता है।
- (4) Gypsum mortar का final setting time 30 min से अधिक नहीं होता है।
- (5) Gypsum को 160 से 170° c पर heat करने पर plaster of paris [$CaSO_4 \cdot \frac{1}{2} H_2O$] प्राप्त होता है। और Gypsum को heat करने के बाद 14.7% water भाप बनकर उड़ जाता है। और plaster of paris में 6.2 water बच जाता है।
- (6) Fire Resistance mortar बनाने के लिए Alumina cement में fire brick को पीसकर बनाया जाता है। Fire Resistance mortar में Alumina cement और fire brick का powder mix किया जाता है। और इस mortar का उपयोग High tem. वाली जगह जैसे Blast furnace, Boiler आदि में किया जाता है।
- (7) X-Ray mortar बनाने के लिए **Berium sulphate** उपयोग में लाया जाता है। इसका उपयोग X-Ray Rooms में किया जाता है। इसे बेरियम प्लास्टर के नाम से भी जाना जाता है।

KHAN SIR, ALWAR
9610446964

Study Material & Online Exams Facility available on web App.

Website:-WWW.civilianinstitutealwar.in

41

Contact No.: 9610446964

THE CIVILIAN INSTITUTE, ALWAR

Little Birds School, Sanjay Nagar, Front of Railway Station, Alwar

CHAPTER-7

Ferrous and Non ferrous material

(लौह व अलौह धातु)

(1) Ferrous metal:- ऐसी धातु जिसमें लौहे की उपस्थिति होती है। उसे Ferrous metal कहते हैं।

Ex. Mild steel, Cast iron, Wrought iron, Pig Iron.

(2) Non-ferrous Metal:- ऐसी धातु या ऐसे metal जिनमें लोहे की उपस्थिति नहीं होती है। उसे Non-ferrous metal कहते हैं।

Ex. Aluminium, lead, Magnesia, Nickel, cobalt etc.

* Iron ores [लौह अयस्क]:- लौहे Earth surface में स्वतंत्र रूप में नहीं पाया जाता है। अर्थात् यह Earth surface में अयस्क के रूप में पाया जाता है। और Earth surface के लगभग 5% भाग में लोहा पाया जाता है।

⇒ निम्नलिखित ores से लोहा प्राप्त किया जाता है।

(i) Magnesite

(ii) Pyrites iron ores [FeS_2]

(iii) Siderites iron ores [$2Fe_2O_3 \cdot 3H_2O$]

(iv) Limonite iron ores

(v) Hemetite iron ores [Fe_3O_3]

(i) Magnesite iron ores:- इस अयस्क में लौहे की मात्रा 70 से 75% होती है। लेकिन इससे प्राप्त लोहे Black colour का होता है।

[Fe_3O_4]

(ii) Pyrites iron ores:- Iron Pyrites में लौहे की मात्रा लगभग 47% होती है। लेकिन इसमें सल्फर की मात्रा ज्यादा होती है। जिसके कारण लोहा Brittle हो जाता है।

(iii) Siderites iron ores:- इसमें लौहे की मात्रा 40% तक होती है। और इससे प्राप्त लोहा yellow व Brown colour का हो जाता है।

(iv) Limonite iron ores:- इसमें लौहे की मात्रा 60% तक होती है इससे प्राप्त लौहे का colour yellow और Brown का हो जाता है।

Note:- उपरोक्त चारों Iron ores का लोहा निकालने के लिए बहुत कम उपयोग में किया जाता है।

(v) Hemetite Iron ores:- इस अयस्क में लौहे की मात्रा लगभग 70% होती है। और इससे प्राप्त लोहा उच्च Quality का होता है। इसलिए लोहा निकालने के लिए मुख्य रूप से Hemetite Iron ores का उपयोग किया जाता है।

(1) Manufacture of Pig Iron:- Iron ores से pig iron प्राप्त करने के लिए निम्नलिखित Process अपनायी जाती है।

(1) Dressing of Iron ores

(2) Calcination of Iron ores

(3) Sintering of Iron ores

(4) Smelting of Iron ores

(1) Dressing of Iron ores:- इस विधि में सबसे पहले Iron ores को 2.5 से 5cm के टुकड़ों में तोड़ दिया जाता है। और इसके साथ लगी हुयी अशुद्धियों को पानी से साफ कर लिया जाता है।

Study Material & Online Exams Facility available on web App.

Website:- WWW.civilianinstitutealwar.in

42

Contact No.: 9610446964

THE CIVILIAN INSTITUTE, ALWAR

Little Birds School, Sanjay Nagar, Front of Railway Station, Alwar

- (2) Calcination of Iron ores:- इसे Roasting action के नाम से भी जाना जाता है। इस विधि में Iron ores के साथ थोड़ी मात्रा में कोयला मिलाकर वायु की उनस्थिति में गर्म किया जाता है। जिससे Iron ores में उपस्थित Moisture, CO_2 , sulphate दूसरी अशुद्धियाँ Remove कर ली जाती है।
- (3) Sintring of Iron ores:- यदि Iron ores को powder form में convert कर लिया गया है। तो calcination के बाद sintring process अपनायी जाती है। इस process में Iron ores के powder को sieve से pass कराया जाता है। और इसके नीचे से तेजी से Air flow की जाती है। जिससे इसमें उपस्थित बची हुयी अशुद्धियाँ Remove हो जाती है।
- (4) Smelting of Iron ores:- pig Iron बनाते समय इस process में Iron ores में से carbon की मात्रा को remove किया जाता है। इस process में blast furnace (वात्य भट्टी) उपयोग में लायी जाती है।
- ⇒ Working of Blast furnace:- लोहा बनाते समय Blast furnace में तीन मुख्य तत्व **Iron ores, coal, lime** मिलाकर डाले जाते हैं।
- ⇒ इसमें 60% मात्रा Iron ores, 25% कोल (coal) 15% lime डाला जाता है।
- ⇒ 1 tonne pig Iron प्राप्त करने के लिए लगभग 2 tonne iron ores, 0.9 tonne coal, 0.40 ton lime mix किया जाता है।
- ⇒ अब इन तीनों को Blast furnace में गर्म किया जाता है। तथा इसमें 15 से 50° C पर शुद्ध लोह पिघलाकर Blast furnace के Bottom में जाकर इकट्ठा हो जाता है। और बची हुयी अशुद्धियाँ उपर भट्टी में आ जाती है जिसे Slag कहते हैं। और slag का उपयोग slag cemen बनाने के लिए किया जाता है।
- ⇒ Slag में लगभग 45% lime, 35% silica, और 12% Alumina की मात्रा मुख्य रूप से उपस्थित होती है।

Composition slag = 45% Lime + 35% silica + 12% Alumina

- ⇒ Blast furnace से प्राप्त Pig iron में लगभग 92 से 94% iron + 2 से 5% carbon + 1.3 silica + 1.2 Magnese 1% sulphat phasphores जैसे अशुद्धियाँ होती है।
- ⇒ Classification of Pig Iron:- Pig Iron are Classified as different types-
- (1) वेसेमर Pig Iron
 - (2) White Pig Iron
 - (3) Grey Pig Iron
 - (4) Motteled Pig Iron

- (1) **Bessemer Pig Iron**:- Bessemer Pig Iron को हैमेटाइड अयस्क से प्राप्त किया जाता है। और Pig Iron copper, Phasphores, sulpher से free होता है। लेकिन इस Iron में small quantity में silicon और magnese उपस्थित होते हैं। जो इस Iron की guality को improve करते हैं।
- ⇒ Bessemer pig iron का उपयोग bessemer process और open heart process से mild steel बनाने के लिए किया जाता है।
- (2) **Grey Pig Iron**:- इस Pig iron को foundary pig iron के नाम से भी जाना जाता है।
- ⇒ इस Pig iron को बनाने के लिए furnace में sufficient fuel की उपस्थिति में High temperature पर प्राप्त किया जाता है और इस pig iron का उपयोग cast iron बनाने के लिए किया जाता है।
- (3) **White pig iron**:- इसे forge pig iron के नाम से भी जाना जाता है और इसको Blast furnace में low temperature पर प्राप्त किया जाता है। इस iron का उपयोग wrought iron बनाने के लिए किया जाता है।
- (4) **Motteled pig iron**:- यह pig iron grey व white pig iron के बीच का type है। इसका उपयोग heavy casting सामान बनाने के लिए किया जाता है।

Note:- Pig Iron बनाने के लिए Blast furnace के अलावा कुछ अन्य विधियाँ भी उपयोग में लायी जाती हैं।

- (1) Electric reduction method

Study Material & Online Exams Facility available on web App.

Website:- WWW.civilianinstitutealwar.in

43

Contact No.: 9610446964

THE CIVILIAN INSTITUTE, ALWAR

Little Birds School, Sanjay Nagar, Front of Railway Station, Alwar

- (2) Low shaft furnace
- (3) Spange Iron process

* **Manufacture of steel:-** Mild steel बनाने के लिए निम्नलिखित विधियाँ उपयोग में लायी जाती है।

- (1) Bessemer process
- (2) Cementation process
- (3) Crusibel steel process
- (4) Duplex process
- (5) Electric process
- (6) L.D process
- (7) Open heart process

Note:- Mild steel में कार्बन की मात्रा 0.15 से 0.25% तक होती है।

⇒ Steel की Properly को सबसे ज्यादा इसमें उपस्थित कार्बन की मात्रा करती है। अर्थात् जैसे-जैसे steel में कार्बन को बढ़ाते तो steel Brittle हो जाता है और जैसे-जैसे कार्बन की मात्रा को कम किया जाता है तो steel ductile हो जाता है।

* **Manufacture of cast Iron:-** Cast Iron को बनाने के लिए coupla furnace उपयोग में लायी जाती है।

Note:- Cast Iron में carbon की मात्रा 2 से 4.5% के मध्य होती है।

* **Manufacture of wrought Iron:-** Wrought Iron लोहे का सबसे शुद्ध रूप है। इसमें कार्बन की मात्रा 0.15% से कम होती है।

⇒ इसे बनाने के लिए निम्नलिखित Process अपनायी जाती है।

- (1) Pudding process - Reverbetoray furnace
- (2) Aston process