



# उत्तर पश्चिम रेलवे पर्यवेक्षक प्रशिक्षण केन्द्र, अजमेर



**पाठ्यक्रम गाईड  
यांत्रिक कनिष्ठ इंजीनियर (पदौन्नत)**



उत्तर पश्चिम रेलवे  
North Western Railway



वीरेन्द्र कुमार  
Virender Kumar  
मुख्य यांत्रिक इंजीनियर  
Chief Mechanical Engineer



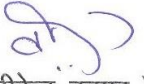
### संदेश

भारतीय रेल में सुरक्षित ढंग से कार्य करना, कार्यकुशलता की सबसे बड़ी कसौटी है। वस्तुतः सुरक्षा व सावधानियों को ध्यान में रखना आवश्यक है। इस कार्य में यॉत्रिक पर्यवेक्षकों की अहम भूमिका होती है जिसके लिए उन्हें समय-समय पर उचित प्रशिक्षण व जानकारी समय समय पर मिलना आवश्यक है।

इसी क्रम में रेलवे बोर्ड द्वारा जारी प्रशिक्षण मॉड्यूल के अनुरूप पर्यवेक्षक प्रशिक्षण केन्द्र, अजमेर द्वारा बहुत ही सरल एवं तकनीकी व्यावहारिक ज्ञान से परिपूर्ण हिन्दी में पाठ्यक्रम गाईड "यॉत्रिक कनिष्ठ इंजीनियर (पदोन्नत)" संकलन कर प्रस्तुत की जा रही है। यह अत्यन्त प्रसन्नता का विषय है।

मैं पर्यवेक्षक प्रशिक्षण केन्द्र, अजमेर के प्राचार्य एवं वरिष्ठ अनुदेशकों के अथक प्रयासों के लिए हार्दिक बधाई देता हूँ।

मुझे आशा है कि यह पाठ्यक्रम गाईड सम्बन्धित यॉत्रिक पर्यवेक्षकों की ट्रेनिंग हेतु अत्यन्त उपयोगी सिद्ध होगी।

  
( वीरेन्द्र कुमार )  
मुख्य यांत्रिक इंजीनियर

उत्तर पश्चिम रेलवे  
North Western Railway

आर. सी. मीना  
R. C. Meena  
मुख्य कारखाना इंजीनियर  
Chief Workshop Engineer




प्रधान कार्यालय  
Headquarters Office,  
जयपुर ।  
Jaipur.



संदेश

बड़े हर्ष का विषय है कि पर्यवेक्षक प्रशिक्षण केन्द्र, अजमेर द्वारा एक अत्यन्त उपयोगी पाठ्यक्रम गाईड "याँत्रिक कनिष्ठ इंजीनियर (पदोन्नत)" का प्रकाशन किया जा रहा है। देश में रेलों के संचालन में याँत्रिक पर्यवेक्षकों का महत्वपूर्ण योगदान है जिसके लिए उनको गहन प्रशिक्षण दिये जाने की आवश्यकता होती है। इसी क्रम में कनिष्ठ इंजीनियर/याँत्रिक (पदोन्नत) के लिए रेल्वे बोर्ड द्वारा जारी मॉड्यूल को ध्यान में रखते हुए राष्ट्रभाषा हिन्दी में तैयार की गई यह पाठ्यक्रम गाईड सम्बन्धित प्रशिक्षुओं हेतु अत्यन्त उपयोगी सिद्ध होगी।

मैं, पर्यवेक्षक प्रशिक्षण केन्द्र, अजमेर के द्वारा किये गये अथक प्रयासों की सराहना करता हूँ।

  
( आर. सी. मीना )  
मुख्य कारखाना इंजीनियर



### संदेश

बड़े ही प्रसन्नता का विषय है कि पर्यवेक्षक प्रशिक्षण केन्द्र, अजमेर, "यॉत्रिक कनिष्ठ इंजीनियर (पदौन्नत)" के प्रशिक्षण के लिए रेलवे बोर्ड द्वारा जारी सिलेबस के अनुरूप एक पाठ्यक्रम गाईड जारी कर रहा है जिसमें सभी विषयों के लिए राष्ट्रभाषा हिन्दी में पठन सामग्री का समावेश किया गया है। सभी विषयों औद्योगिक सुरक्षा, कम्प्यूटर, डीजल लोको, कोच एवं वैगन आदि पर विषय वस्तु का संकलन कर जारी करना एक सराहनीय प्रयास है।

इसके लिए मैं पर्यवेक्षक प्रशिक्षण केन्द्र, अजमेर के प्राचार्य श्री जे.पी. शर्मा एवं सभी वरिष्ठ अनुदेशकों को बधाई देता हूँ।

मैं आशा करता हूँ कि यह पाठ्यक्रम गाईड सभी सम्बन्धित प्रशिक्षुओं हेतु अत्यन्त उपयोगी सिद्ध होगी।

( आर.के. मून्दड़ा )

मुख्य कारखाना प्रबन्धक/अजमेर



## प्रस्तावना

आर्टिजन से पदोन्नत होने वाले कनिष्ठ इंजीनियर अपने अपने कार्यक्षेत्र में गहन प्रैक्टिकल अनुभव रखते हैं परन्तु कम अकादमिक योग्यता के कारण अंग्रेजी में पाठ्य सामग्री पढ़ने में असहज रहते हैं। मुख्य यांत्रिक इंजीनियर महोदय की प्रेरणा व मुख्य कारखाना प्रबन्धक महोदय के मार्गदर्शन में इस तथ्य को ध्यान रखते हुए राष्ट्रभाषा हिन्दी में, रेलवे बोर्ड द्वारा जारी पाठ्यक्रम को एक साथ समाहित करते हुए यह पाठ्यक्रम गाईड संकलित किया गया है। यह गाईड दो भागों में संकलित है। प्रथम भाग में सम्मिलित सभी विषय कनिष्ठ इंजीनियर – डीजल, कोचिंग, वर्कशॉप तीनों ट्रेड के द्वारा समान रूप से पढ़े जाने हैं। द्वितीय भाग में विषय विशिष्ट यथा डीजल लोको, कोच एंड वैगन एवं वर्कशॉप थ्योरी का समावेश किया गया है। इसमें पाठ्यक्रम के सभी तकनीकी व गैर तकनीकी विषयों की वांछित पठन सामग्री का समावेश करने में इस केन्द्र के मुख्य अनुदेशक श्री उमेश नेमा, श्री महेश शर्मा व सभी वरिष्ठ अनुदेशक श्री प्रकाश केवलरमानी, श्री श्रीकान्त यादव, श्री बी.एल. गुप्ता, श्री आर. सी. मीना, श्री अमर चन्द गहरवार व श्री सुरेश झारोटिया का विशेष योगदान रहा है। इसके लिए मैं उनका धन्यवाद ज्ञापित करता हूँ।

मुझे विश्वास है कि कनिष्ठ इंजीनियर (पदोन्ती) के प्रशिक्षुओं के नौ सप्ताह के प्रशिक्षण में सभी विषयों औद्योगिक सुरक्षा, फर्स्ट एड, कम्प्यूटर, औद्योगिक इंजीनियरिंग व तकनीकी विषयों डीजल लोको, कोच व वैगन आदि हेतु यथोचित ज्ञान प्राप्त करने हेतु यह पाठ्यक्रम गाईड अत्यन्त उपयोगी सिद्ध होगी।

यह पाठ्यक्रम गाईड आर डी एस ओ या रेलवे बोर्ड द्वारा विनिर्दिष्ट किसी भी विधान को विस्थापित नहीं करती एवं यह एक वैधानिक डॉक्यूमेंट न होकर यांत्रिक कनिष्ठ इंजीनियर (पदोन्नत) के लिए उनके सिलेबस के अनुसार तैयार की गयी पाठ्य सामग्री है।

इस पाठ्यक्रम गाईड के प्रकाशन में यथासम्भव प्रयास किया गया है कि इसमें किसी प्रकार की त्रुटि नहीं रहे, फिर भी, इसे और अधिक सार्थक बनाने हेतु आपके सुझावों का सदैव स्वागत है।

( जे.पी. शर्मा )  
प्राचार्य, पर्यवेक्षक प्रशिक्षण केन्द्र, अजमेर

भाग-1  
तालिका  
सामान्य विषय

युनिट	विवरण / विषय सूची	पृष्ठ संख्या	
		से	तक
1	प्राथमिक सहायता, औद्योगिक सुरक्षा एवं अग्निशमन यंत्र	01	29
2	व्यावसायिक सुरक्षा एवं स्वास्थ्य नीति	30	—
3	आपदा प्रबन्धन	31	34
4	इंडस्ट्रियल इंजीनियरिंग	35	42
5	सुपरवाइजर स्किल	43	54
6	टैक्नीकल इंगलिश	55	57
7	कम्प्युटर जागरूकता	58	86
8	मैन्यूफैक्चरिंग प्रोसेस	87	110
9	इंजीनियरिंग ड्राइंग	111	123

भाग-2  
तालिका  
तकनीकी विषय

युनिट	विवरण / विषय सूची	पृष्ठ संख्या	
		से	तक
1	रोलिंग स्टॉक कोचिंग	1	24
2	टेन लाईटिंग सिस्टम एवं एयर कण्डीशनिंग	25	37
3	फ्रेट स्टॉक थ्योरी	38	60
4	डीजल लोकोमोटिव	61	99
5	वर्कशॉप थ्योरी	100	145

## युनिट-1 प्राथमिक सहायता, औद्योगिक सुरक्षा एवं अग्निशमन यंत्र

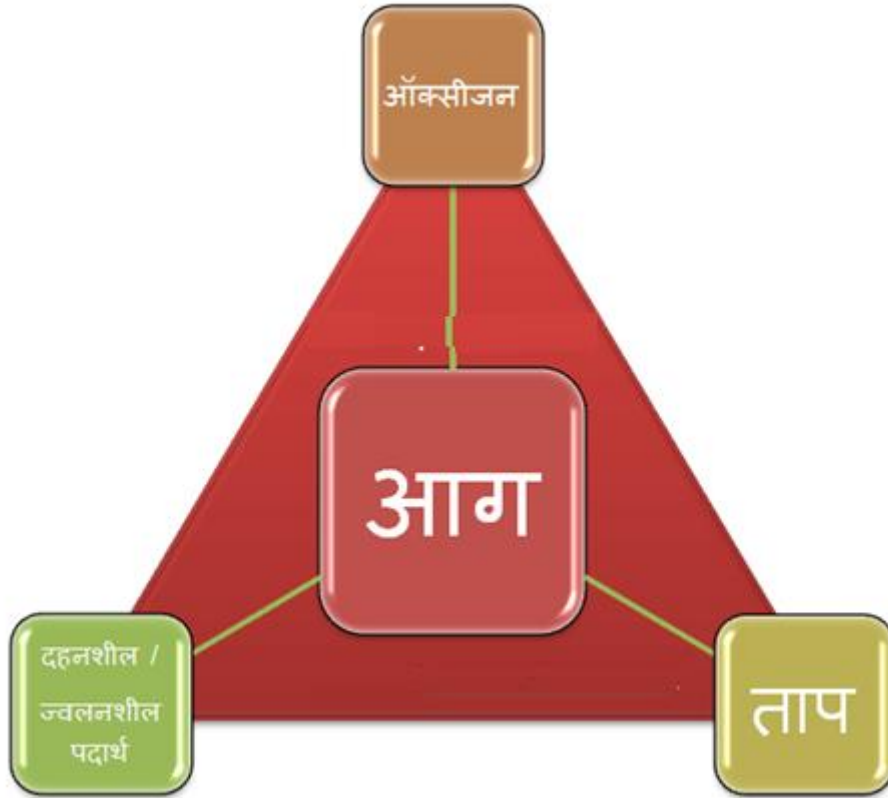
### 1.1 आग

आग लगने के लिए निम्न चार कारणों का एक समय में उपस्थित होना जरूरी है:-

- दहन प्रक्रिया के लिए पर्याप्त ऑक्सीजन।
- पदार्थ को उसके ज्वलन तापमान (ignition temperature) तक पहुँचाने के लिए पर्याप्त ताप या ऊष्मा
- किसी प्रकार का ईंधन या ज्वलनशील पदार्थ
- रासायनिक उष्माक्षेपी (chemical exothermic) प्रतिक्रिया जो कि अग्नि है

### 1.2 अग्नि त्रिकोण

ऑक्सीजन, ऊष्मा तथा ईंधन को प्रायः अग्नि त्रिकोण कहते हैं। चतुर्थ अवयव रासायनिक प्रतिक्रिया करने पर आपको अग्नि चतुष्फलक प्राप्त होगा।



एक साथ ये एक रासायनिक प्रक्रिया करते हैं जो आग कहलाती है। इन कारणों में से किसी एक को भी हटा देने पर आग बुझ जायेगी।

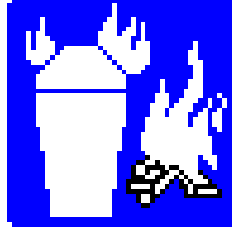
### 1.3 ईंधन के प्रकार

आग एक प्रकार की नहीं होती है ईंधन के प्रकार जो कि जल रहा होता है के आधार पर वर्गीकृत की जाती है। यदि आप किसी गलत प्रकार के अग्निशामक का प्रयोग किसी गलत वर्ग की आग पर करेंगे तो आप स्थिति को और भी जटिल बना देंगे। इसलिए आग के चार भिन्न वर्गीकरणों को समझना अत्यन्त महत्वपूर्ण है।

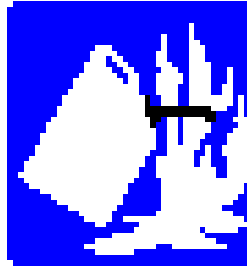


### आग का वर्गीकरण:-

- ❖ **वर्ग ए** – लकड़ी, कागज, कपड़े, कूड़ा, प्लास्टिक ठोस ज्वलनशील पदार्थ जो धातु नहीं होते हैं।  
(‘ए’ वर्ग की आग समान्यतया राख (Ash) छोड़ती है।)



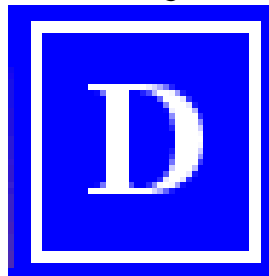
- ❖ **वर्ग बी**– ज्वलनशील द्रव: गैसोलीन, तेल, ग्रीस, जलती हुई कोई अधातु जो द्रव अवस्था में होती है।  
(वर्ग बी की आग में समान्यतया वे पदार्थ आते हैं जो उबलते हैं।)



- ❖ **वर्ग सी**– विद्युतीय: सुचालक उपकरण जब तक ये प्लग इन रहते हैं इन्हें वर्ग सी की आग समझा जाता है। ( वर्ग सी की आग समान्यतया विद्युत धारा से संबंधित होती है।)



- ❖ **वर्ग डी**– धातु: पोटेशियम, सोडियम, एल्युमिनियम, मैग्नीशियम वर्ग डी की आग होती है। इस आग को बुझाने के लिए विशेष प्रकार के शामक ऐजेन्ट्स (धातु फोम) का प्रयोग किया जाता है।



### 1.3 अग्निशमन यंत्र

अग्निशमन यंत्र (Fire Extinguisher) आग से बचाव का एक युक्ति है जिसकी सहायता से छोटे आकार की आग को बुझाया जा सकता है या उसे नियंत्रण में रखा जा सकता है। यह प्रायः आपातकालीन स्थितियों में उपयोग किया जाता है। किन्तु यह ऐसी आग को बुझाने या नियंत्रण के लिये प्रयुक्त नहीं होता जो बहुत विकराल रूप ले चुकी हो। प्रायः अग्निशमन यंत्र में एक बेलनाकार दाब पात्र (pressure vessel) होता है जिसमें एक ऐसा पदार्थ भरा रहता है जिसे छोड़ने पर आग बुझाने में सहायक होता है। अग्निशामकों की लेबलिंग उनके द्वारा बुझायी जानेवाली आग के वर्ग के अनुसार की जाती है। लकड़ी या कपड़े, ज्वलनशील द्रवों, विद्युत या धातु स्रोतों से उत्पन्न होने वाली अग्नि, शामकों से भिन्नभिन्न प्रकार की प्रतिक्रिया करती है। किसी एक प्रकार के शामक का प्रयोग गलत वर्ग की अग्नि पर करना खतरनाक साबित हो सकता है और स्थिति को और भी मुश्किल बना सकता है।

#### 1.3.1 अग्निशामको की नम्बर रेटिंग (FIRE EXTINGUISHER NUMBER RATING)

नम्बर (आंकिक) रेटिंग:— अग्निशामको की नम्बर रेटिंग भी होती है। A वर्ग की आग के लिए 1 का अर्थ है 1 ¼ पानी के गैलन, 2 का अर्थ होगा 2 ½ पानी के गैलन, 3 का अर्थ होगा 3 ¾ पानी के गैलन के समतुल्य है। B और C प्रकार की आग के लिए संख्या वर्ग फीट दर्शाती है। उदाहरण के लिए, 2 का अर्थ है 2 वर्ग फीट, 5 का अर्थ है 5 वर्ग फीट इत्यादि। अग्निशामक को एक से ज्यादा प्रकार की आगों के लिए भी बनाए जाते हैं। उदाहरण के लिए यदि आपके पास एक शामक है जिस पर 2A5B का लेबल है। तो इसका अर्थ है कि यह शामक A प्रकार की आग के लिए अच्छी है और 2 ½ पानी के गैलनों के समतुल्य है। साथ ही यह B प्रकार की आग के लिए अच्छा है और 5 वर्ग फीट के समतुल्य है। हर घर की रसोई (kitchen) में होने वाला एक अच्छा अग्निशामक 2A10BC है। आपको A प्रकार का living room तथा शयन कक्ष (bedroom), ABC प्रकार (बेसमेंट) का और गैरेज के लिए भी मिल सकता है।

#### 1.3.2 अग्निशामकों के प्रकार

##### 1. शुष्क रासायनिक अग्निशामक (DRY CHEMICAL FIRE EXTINGUISHER) :-

अग्निशामकों में प्रयोग होने वाले पदार्थ शुष्क रासायनिक शामकों (Dry Chemical Extinguishers) को बहुउपयोगों के लिए रेट किया जाता है। इनमें आग को बुझाने वाला एक एजेंट होता है और एक संपीडित, अज्वलनशील गैस (propellant) CO<sub>2</sub> प्रेरित करने के लिए प्रयोग होता है।



2. **हेलोन अग्निशामक (HALON FIRE EXTINGUISHER) :-**

हेलोन (Halon) शामको में एक गैस होती है जो ईंधन के जलने पर होने वाली रासायनिक प्रतिक्रिया को रोकता है। इस प्रकार के शामकों का प्रयोग मूल्यवान बिजली के उपकरणों की सुरक्षा के लिए कोई अवशेष(residue) नहीं छोड़ते है। हेलोन शामक एक सीमित रेन्ज के होते हैं सामान्यतया 4 से 6 फीट। हेलोन का प्रारम्भिक प्रयोग अग्नि के आधार पर किया जाता है। यहाँ तक कि आग बुझ जाने के बाद भी।

3. **पानी अग्निशामक (WATER FIRE EXTINGUISHER)**

इन शामकों में पानी और संपीडित गैस होती है औं इनका प्रयोग वर्गA (साधारक ज्वलक) की आग पर किया जाता है।



4. **कार्बन डाय ऑक्साईड शामक (CO<sub>2</sub> FIRE EXTINGUISHER):-**

कार्बन डाय ऑक्साईड शामक वर्ग B और C (द्रव तथा विद्युतीय) आग के लिए सबसे प्रभावशाली होता है। क्योंकि गैस जल्दी फैल जाती है। ये शामक केवल 3 से 5 वर्ग फीट के लिए असरदार होते हैं। कार्बन डाय ऑक्साईड शामक में एक संपीडित द्रव के रूप में संचित होता है। जैसे जैसे यह फैलता है यह आसपास की वायु को ठंडा कराता जाता है। ठंडक के कारण शामक के होर्न के आसपास जहाँ से गैस निकलती है बर्फ जम जाती है आग फिर से प्रज्वलित ना हो इसलिए साधक(Agent) का प्रयोग आग बुझ जाने के बाद तक करते रहना चाहिए।

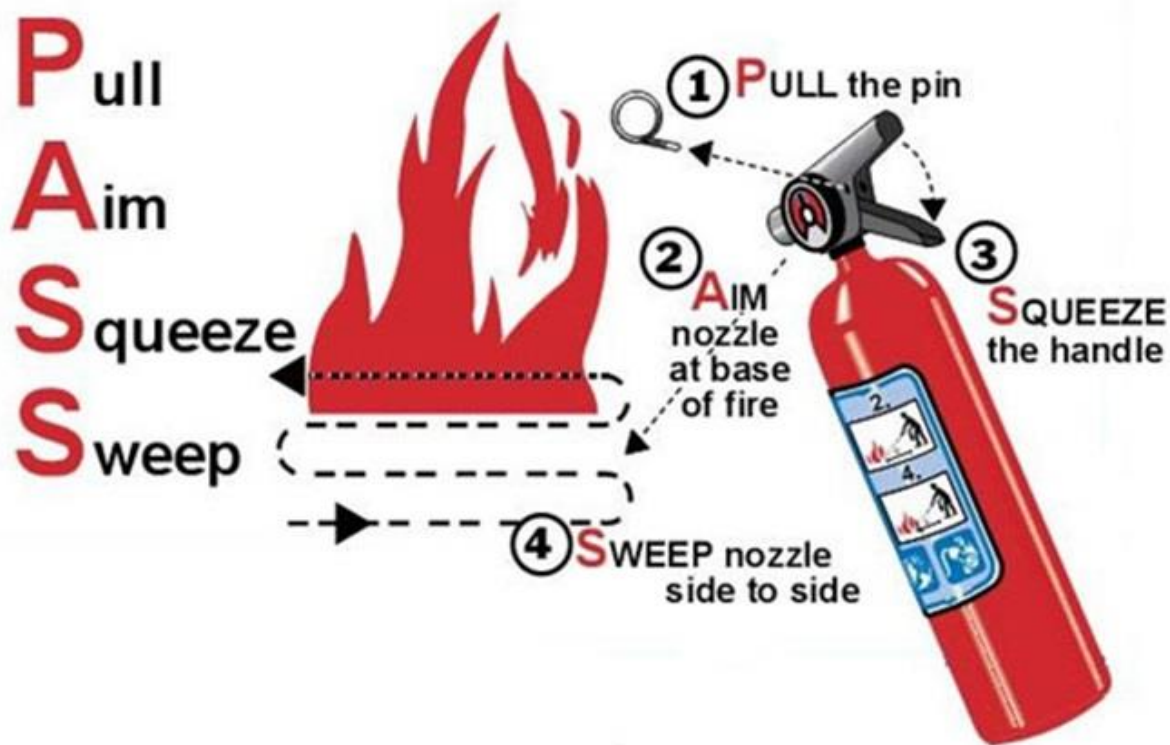


### 1.3.3 अग्निशामक का प्रयोग USE FIRE EXTINGUISHER:–

पास (PASS)

Pull (पुल) AIM (ऐम) Squeeze (स्कवीज) Sweep (स्वीप)

To operate an extinguisher:



एक अग्निशामक का प्रयोग कैसे करें :-शामक के ऊपरी सिरे पर लगे पिन जो हैंडल को दुर्घटनावश दबने से रोकता है उसे खींचे (Pull) कीजिए। नोजल को आग के आधार की दिशा में लक्षित (aim) कीजिए। आग से करीब 6 से 8 फीट की दूरी पर खड़े होइये और शामक को डिस्चार्ज करने के लिए हैंडल को दबाईए (squeeze)। यदि आप हैंडल को छोड़ देंगे तो शामक बाहर निकलना बन्द हो जाएगा। नोजल को आग की जड (base) के आगे पीछे घुमाईए (sweep) और ध्यान से देखें किआग दुबारा जलना सके है।

### 1.3.4 अग्निशामक यंत्र की कार्य विधि:–

अग्निशामन यंत्र के सिलेन्डर में सूखा रासायनिक पाउडर (डीसीपी) जो कि सोडियम बाई कार्बोनेट (NAHCO<sub>3</sub>)होता है। उक्त पाउडर में कन्टेनर लगा होता है, जिसमें 120 ग्राम मात्राकी कार्बन डाई ऑक्साईड गैस (CO<sub>2</sub>) से भरी हुई गैस कार्टेज लटकी होती है जो कि यंत्र की केप पर चूडियों के माध्यम से बंधी हुई होती है। केप की नोब को दबाने पर नोब में लगा हुआ नुकिला पंच कार्टेज की सील का छेदन कर देता है व नोब में पंच के साथ स्प्रिंग लगी होने के कारण पंच वापस उपर उठ जाता है एवं गैस कंटेनर में भर जाती है, एवं गैस सिलेन्डर में प्रवेश कर पाउडर को सक्रिय कर देती है। जिससे पाउडर गैस के साथ यंत्र में लगे पाईप व डिस्चार्ज ट्यूब के द्वारा बाहर आने लगता है। जिसका छिडकाव आग पर करने से आग का शमन हो जाता है।

### 1.3.5 अग्निशामक यंत्र का परीक्षण:—

प्रत्येक रेलवे द्वारा वातानुकूलित कोचों, ब्रेक वानो, डाक वानो, भोजन वाहनों, आदि के लिए निर्धारित संख्या में अग्निशमन यंत्र मूल स्थान से जानेवाली गाड़ियों में लगे होने चाहिए। इन अग्निशमन यंत्रों की प्रत्येक 3 माह में जाँच होनी चाहिए तथा प्रत्येक 1 वर्ष में पुनः भरे जाने चाहिए। यह अग्निशमन यंत्र परीक्षण व पुनः भरनेके लिए ओवर ड्यू नहीं होने चाहिए। रास्ते में उपयोग होने या क्षतिग्रस्त होने कि स्थिति में गार्ड से इनकी पूरी जानकारी लेनी चाहिए और इनका बदलाव किया जाना चाहिए। रेलवे कोचो मे प्रयुक्त होने वाले अग्निशामक शुष्करासायनिक पावडर प्रकार के होते है। शुष्क रासायनिक अग्निशामक ईंधन पावडर की पतली परत से ढककर आग को बुझाते है। ये दो प्रकार के होते है।

1 स्टोर्ड प्रेशर टाईप।

2 जनरेटेड प्रेशर टाईप।

**स्टोर्ड प्रेशर टाईप डीसीपी अग्निशामक को प्रयोग करने के चरण :**

1 सील को तोड़े एवं लॉकींग पिन को निकालें।

2 रबर पाईप को हाथ से पकड़ें और नोजल को आग के आधार की तरफ करे।

3 हैंडल को दबायें एवं अग्निशामक एजेंट को बाहर आने दे।

4 आग बुझने तक अग्निशामक को आग के आधार किनारे किनारे चलाये।

**जनरेटेड प्रेशर टाईप डीसीपी अग्निशामक को प्रयोग करने के चरण :**

1 अग्निशामक की सुरक्षा क्लिप निकालें।

2 अग्निशामक को 60 डिग्री पर झुकायें जिससे उपयोग कर्ता को चोट न लगे।

3 रबर पाईप को हाथ से पकड़ कर प्लंजर को हथेली से ठोककर कार्टिज को तोड़े।

4 तीव्र गति से अग्निशामक से निकल रही पाउडर की धारा को आग के किनारे किनारे डालें।

### 1. अग्निशमन यंत्र का त्रैमासिक निरीक्षण:—

➤ अग्निशमन यंत्र की री-फिलिंग की तारीख से प्रत्येक तीन माह में निरीक्षण करना चाहिए।

➤ यंत्र के केप को खोल कर अलग करें व केप पर बंधी गैस कार्टेज को अलग कर कार्टेज का वजन चैक करें।

➤ डीसीपी पाउडर को निकालकर चैक करें।

➤ केप की नोब को दबाकर चैक करें।

➤ पाईप लाईन चैक करें।

➤ अन्त में सभी असमायोजित फिटिंग को समायोजित कर केप पर सेफ्टी क्लिप लगायें व सेफ्टी क्लिप पर तार से सील करें।

➤ निरीक्षण की दिनांक लिखें।

### 2. अग्निशामक यंत्र की री-फिलिंग कार्यविधि:—

➤ अग्निशमन यंत्र की री-फिलिंग एक वर्ष के अन्तराल पर करना चाहिए।

### 3. अग्निशमन यंत्र का हाईड्रोलिक परीक्षण:—

➤ अग्निशमन यंत्र का प्रत्येक तीन वर्ष बाद बॉयलर निरीक्षक द्वारा हाईड्रोलिक परीक्षण करना चाहिए।

**1.3.6 ट्रेनों में आग लगने के कारण एवं रोकथाम के उपाय :—**ट्रेनों में आग की घटनाये मानव जीवन एवम भारतीय रेल की संपदा के लिए सबसे गंभीर आपदाओ में से है। इसलिए ट्रेनों में आग की रोक थाम एक गंभीर चिंता का विशय है ट्रेन आग लगने बढने और फैलने के तरीके एवम इससे निपटने काबु में करने के तरीके भिन्न होने के कारण यह अन्य स्थानो पर लगी आग से भिन्न होती है। चलती ट्रेन की आग ज्यादा खतरनाक होती है क्योंकि यह हवा के प्रभाव से अन्य डिब्बो में तेजी से फैलती है।

- 1.3.7. रेलवे कोचो मे आग लगने के संभावित कारण :** आग के प्रारंभ करने के स्रोतों के विभिन्न प्रकार के कारण हो सकते हैं उनमे से कुछ का उल्लेख नीचे किया जा रहा है।
- 1 यात्री डिब्बो मे ज्वलनशील पदार्थ जैसे कि स्टोव, गैस सिलिंडर, मिटी का तेल, पेट्रोल, पटाखे इत्यादि ले जाना।
  - 2 कागज, लकड़ी, पेट्रोल या इसी प्रकार के अन्य ज्वलनशील सामान के पास आग का प्रयोग करना या आग जलाना।
  - 3 दरवाजे के पास कुड़ेदान से बाहर कूड़ा इत्यादि फेंकना।
  - 4 गलत कार्य जैसे कि धूम्रपान करना और जलती हुई माचिस की तीली, सिगरेट के टुकड़े, बीडी के टुकड़े आदि को लापरवाही से फेंकना।
  - 5 पेन्ट्रीकार मे गैस सिलिंडरो से रिसाव और विस्फोट।
  - 6 पेन्ट्रीकारों मे ज्वलनशील पदार्थ जैसे समाचार पत्रों, खाद्य तेलो आदि का लापरवाही से भंडारण करना।
  - 7 सिगरेट के टुकड़े, बीडी के टुकड़े, गुटखा के पाउचों आदि को पंखो के बेस, फयुज डिस्ट्रीब्युशन बोर्डो इत्यादि मे फंसा देना।
  - 8 तोड फोड, उपद्रव इत्यादि।
  - 9 पेन्ट्रीकार कर्मचारीयो द्वारा पेन्ट्री उपकरणो का लापरवाही से प्रयोग करना।
  - 10 ब्रेक बाइंडिंग , एक्सल के गर्म होने के कारण उठने वाले धुएं से भी यात्रियों के मध्य दहशत का कारण बनते देखा गया है।

**1.3.8 आग से बचाव के उपाय :**

सभी गाडीयों के गार्ड के डिब्बे, ब्रेक वैन, एसी कोचो एवं पेन्ट्रीकारो मे अग्नि दुर्घटना के कारण आपातकालीन परिस्थितियों से निपटने के लिये पोर्टेबल अग्निशामक यंत्रो को रखा जाता है।

- अग्निशामक यंत्र अच्छी अवस्था मे होने चाहिये।
- आसानी से दिखने वाली एवं आसान पहुंच वाले स्थान पर ब्रेकेट पर लगे होने चाहियें।
- इनको ताले लगी हुई जगह एवं अलमारी मे नही रखना चाहियें।
- इनको प्रयोग करने के दिशा निर्देश हिंदी एवं अंग्रेजी और स्थानीय एवं क्षेत्रीय भाषा मे इन पर लिखे होना चाहिये।
- अंतिम जांच, रिफीलींग की तारीख और पुनः भरने की तारीख इस पर प्रदर्शित होना चाहिये।
- परिचालन एवं गाडी के अन्य कर्मचारीयो को अग्निशमन का पर्याप्त प्रशिक्षण देना चाहिये।

**1.3.9 एसी कोच मैकेनिक के लिये दिशा निर्देश :**

- सुरक्षा प्रणाली, एमसीबी, फयुज इत्यादि को बाईपास न करे।
- उचित क्षमता वाले एमसीबी, फयुज इत्यादि का उपयोग करे।
- सभी तारों एवं के बिलों को क्षति, ओवर हिटिंग के चिन्ह, लगों के रंग का खराब हो जाना इत्यादि की जांच करें।
- ओवर हिटिंग का पता करने के लिये कनेक्शनो, स्विचों, फयुजो इत्यादि की इंफ्रारेड टेम्प्रेचर गन से जांच करे।
- पैनलों के दरवाजों एवं ढक्कनों को ठीक तरह से बंद एवं लॉक करें जिससे कि वहाँ अनाधिकत व्यक्ती की पहुंच ना हो सके।
- ढिलें, अस्थायी कनेक्शनो, लटकते हुये तार, खुले जोड आदि ना रखे।

**1.3.10 आग लगने पर त्वरित कार्यवाही दल :**

- ट्रेन मे आग लगने पर धुआं भरने और यात्रियो के विचलीत होने से पहले बचाव के लिये मात्र 2 से 3 मिनट ही होते हैं।
- धुआं (जहरीला/गैर जहरीला) से दो मिनट में घुटन एवं होश खो सकते है।
- पहने हुये कपडो मे आग लगने पर 10 से 15 सेकंड मे बेहोशी आने लगती है और मृत्यु या जकडन 5 मिनट मे हो सकती है।

- ट्रेन में आग लगने पर बचाव दल पहुंचने से पहले ही वह पुरे डिब्बे को कुछ ही मिनटों में पुरी तरह से जला देती है।
- इन परिस्थितियों में ट्रेन में उपलब्ध रेल कर्मचारियों की भूमिका महत्वपूर्ण हो जाती है और उन्हें कीमती जीवन को प्राथमिकता से बचाने के लिये त्वरित कार्यवाही करनी चाहिये।

यह आवश्यक है कि ट्रेन में उपलब्ध निम्नलिखित लोगों को मिलाकर एक त्वरित कार्यवाही दल बनाया जायें और इनकी भूमिका को विभिन्न प्रशिक्षण कार्यक्रमों के माध्यमों से उन्हें अवगत कराया जाए।

- ट्रेन कर्मिदल लोको पायलट, गार्ड , टीटीई, ।
- एसी कोच कर्मचारी, टी एक्स आर कर्मचारी।
- आरपीएफ, जीआरपी कर्मचारी।
- पेंट्रीकार एवं हाउस किपिंग कर्मचारी खेलवे और या ठेकेदार के कर्मचारी,गाडी में चल रहे कर्मचारी चाहे ड्युटी पर हो या छुट्टी पर यात्रा कर रहे हों।
- गाडी में चल रहे डॉक्टर।
- स्वेच्छा से बचाव कार्य में मदद करने को तैयार यात्री।
- अग्नि दुर्घटना के स्थल के पास कार्य कर रहे रेल कर्मचारी।

### 1.3.11 त्वरित कार्यवाही दल की भूमिका / कार्य :-

- हडबडी या भगदड ना करें।
- अलार्म चैन खींचे एवं गाडी को तुरंत रोके।
- यात्रियों को वैस्टीब्यूल के रास्ते उन कोचों में स्थानांतरित करें जो आग से दुर हो यदि आग ना बुझे / डिब्बो को पूरी तरह खाली कराने के उपरांत आग लगे डिब्बों के रोलिंग शटर्स बंद करे जिससे कि आग का फैलाव रोक सके।
- आग में जलने से अधिक लोग, धुएं के कारण दम घुटने पे मरते है। यात्रियों को सलाह दे कि वे एक कपडा ले और उसे अपने पानी से गिला कर ले और उसे अपना नाक / मुंह ढक ले जिससे सांस लेने पर धुआँ अंदर कम जायेगा जिससे उसके दुष्प्रभाव भी कम होंगे।
- यात्रियों से कहे कि वो पहले अपनी जान बचायें और अपने सामान की चिंता न करे जो कि बाद में बचाया जा सकता है।
- यात्रियों को बचाने के लिये आपातकालीन खिडकी खोले / उनके कांच तोडे।
- प्रभावित कोचो को दूसरे कोचो से इलेक्ट्रिकली एवं मैकेनिकली अलग करें।
- अग्निशामक उपायों जैसे अग्निशामक, पानी एवं रेत की बाल्टियां इत्यादि का प्रयोग करें। कोचों में उपलब्ध पानी का प्रयोग करें।
- आग के भयानक रूप लेने से पहले इसके मुख्य स्त्रोत को बुझाने का प्रयास करे।
- विद्युत उपकरणों को बंद करें। यदि आग विद्युत के कारण लगी हो तो विद्युत सप्लाई बंद करें।
- निकटतम स्टेशन, कंट्रोल, अग्निशमन स्टेशन को सुचित करे फायर सर्विस को 101 नंबर डायल कर सकते है इसे मोबाईल से भी कर सकते है,।
- अलग किये गये डिब्बों एवंम ट्रेन को लुढकने (रोलिंग), से रोकने की व्यवस्था करे।
- घायल यात्रियों के लिये स्ट्रेचर एवंम प्राथमीक उपचार की व्यवस्था करें।
- घायल यात्रियों को प्राथमिक उपचार दे और एम्बुलेंस / उपलब्ध साधनों के द्वारा घायलो को अस्पताल पहुंचाने की व्यवस्था करें।

### 1.3.12 जब कोई व्यक्ति आग की चपेट में हो :-

- पास में उपलब्ध कपडा / कंबल इत्यादि लेकर उसकी तरफ बढें।
- उसके चारों तरफ उसे लपेटें।
- उसे जमीन पर लेटाये और लपटों को बुझायें।
- लपटों को बुझाने के लिये वो फर्श पर लुढक सकता है।

- उसे किसी भी हालत में खुली हवा में न जाने दे/ना ले जायें।
- सहायता के लिये बुलायें।

#### 1.3.12 घायल यात्रियों को संभालना :-

- घायल व्यक्तियों को सांत्वना दे एवं उनके विश्वास को बढ़ाना अति महत्वपूर्ण होता है।
- घायल यात्रियों को प्राथमिक उपचार देना चाहिये।
- सामान्यतः घायल व्यक्ति को कुछ भी खाने / पाने को न दे लेकिन यदि चिकित्सीय उपचार में चार घंटे से अधिक विलंब हो तो ओआरएस पेय, बायो कार्बोनेट सोडा पीने को दे।
- गंभीर रूप से घायलों को शीघ्रता से अस्पताल भेजें ताकि उन्हें बचाया जा सके।

#### 1.3.13 आग रोकने / बचाव हेतु क्या करें और क्या न करें :-

- अग्निशामकों को साफ रखें। होज पाईप अधिक मुड़ा हुआ न हो।
- आपातकालीन खिडकी की स्थिति सही तरीके से प्रदर्शित हो एवं ट्रेन कर्मचारियों को इनकी जानकारी हो।
- पेन्ट्री में चुल्हों के प्लेटफॉर्म को पेन्ट्री कर्मचारी साफ रखें और उन पर कोई बाहरी सामान न छोड़ें।
- पेन्ट्रीकार के गलियारे साफ रखे इसमें सामान इत्यादि ना रखें।
- कौंचो को आपस में जोड़नेवाली जगह वेस्टीब्युल को साफ रखें इस जगह पर बेड रोल इत्यादि ना रखें।
- ट्रेन में धुम्रपान ना करें/ना होने दे।
- डस्टबिन के बाहर कचरा इत्यादि ना डाले/ना डालने दें।
- प्लेटफॉर्म एवं गाडी में अनाधिकृत वेंडर को ना आने दे।
- अग्निशामकों की उपलब्धता आसानी से दिखने एवं पहुंच वाले स्थान पर सुनिश्चित करें। इन्हे ताले लगे अलमारी इत्यादि में ना रखें।
- गैस, बर्नर/ स्टोव के पास ज्वलनशील पदार्थ जैसे खाद्य तेल टिन / डिब्बे इत्यादि ना रखें।
- पेन्ट्रीकार में जब गैस का काम ना हो तब गैस लाईन की आइसोलेटिंग कॉक को बंद अवस्था में रखें।
- मोबाईल चार्जिंग सॉकेट में या पेन्ट्री में दिये सॉकेट में लूज वायर या अतिरिक्त लोड ना लगायें / ना लगाने दें।
- आपातकालीन में खिडकी के कांच तोड़ने के लिये हैमर बॉक्स में हथौड़े की उपलब्धता सुनिश्चित करें। बक्से का कवर आसानी से निकालने के लिये स्लाइड प्रकार का हो।



**शीर्षक – कारखाने में अच्छी गृह व्यवस्था**

कारखानों में श्रमिकों को तनावमुक्त रखने एवं दुर्घटनाओं को रोकने में अच्छी गृह व्यवस्था कारगर सिद्ध होती है। कारखाने में अच्छी गृह व्यवस्था सुनिश्चित करने के लिए निम्न जाँच बिन्दुओं के अनुसार कार्य करें:-

**1. भवन**

- i) भवन की दीवारे, छत, खिडकियाँ, रोशनदान, गलियारे आदि धूल व जालों से मुक्त रखें।
- ii) वस्त्रों के रखने एवं सुखाने की पर्याप्त सुविधा हों।
- iii) शौचालय एवं पीकदान आदि की समूचित व्यवस्था एवं नियमित रूप से सफाई का ध्यान

**2. कार्यस्थल/फर्श, रास्ते एवं गलियारे**

- i) फर्श की बनावट कारखाने के कार्य तथा उत्पादन के अनुरूप हो।
- ii) कार्य करने की जगह धूल, कचरा, रिसाव, इधर उधर बिखरा सामान, ड्रम तथा अन्य व्यर्थ सामानों से मुक्त हो।
- iii) कार्य करने के स्थान के आस पास पिट, गड्ढे एवं हौज आदि को सही तरीके से ढका हुआ हो या रेलिंग लगाकर सुरक्षित किया गया हो।
- iv) पाईप लाईन एवं केबल की जगह कूड़े करकट से रहित हो।
- v) फर्श पर सफाई की समयवार व्यवस्था हो व सफाई एवं देख रेख के लिए पर्याप्त श्रमिक नियुक्त होने चाहिए।
- vi) आग बुझाने के उपकरण व आपातकालीन द्वार तक पहुँच अवरोध रहित हो।
- vii) औजारों को रास्ते में नहीं रखना चाहिए।
- viii) रास्तों को सफेद या पीले रंग की लाईनों से दर्शाया जाना चाहिए।

**3. मशीने एवं उपकरण**

- i) विभिन्न मशीनों के बीच तथा मशीनों व स्थाई दीवारों, खम्भों, खिडकियों, गलियारों आदि के मध्य समूचित दूरी हो।
- ii) औजारों को मशीनों पर रखने के बजाय निर्धारित दराजों में रखना चाहिए।
- iii) प्लेटफॉर्म, बैन्चें, स्टूल, कुर्सी आदि अच्छी अवस्था में होने चाहिए।
- iv) आस पास स्केप व काम में आने वाले सामान के व्यर्थ टुकड़े, पानी या ऑयल फर्श पर फैले हुए नहीं होना चाहिए।
- v) पाईप लाईन में केबल्स को उचित रास्ते से ले जाया गया हो एवं उनके सपोर्ट सही व मजबूत स्थिति में हों।
- vi) एगजॉस्ट पंखें कार्यशील अवस्था में उपलब्ध हों।

**4. सामग्री**

- i) कच्चे माल, सह उत्पाद आदि को रखने के लिए उचित स्थान व पर्याप्त साधनों का प्रावधान किया जाना चाहिए।
- ii) सामग्री को उचित ढंग से रखा जाना चाहिए।
- iii) सामग्री को अनावश्यक उँचाई तक या चौड़ाई में नहीं जमाया हुआ हो।

शीर्षक –सामान्य संरक्षा निर्देश

1. संरक्षा नियमों का पालन करने से दुर्घटनाएँ रोकी जा सकती है।
2. संरक्षा हर कर्मचारी की जिम्मेदारी है। संरक्षा को आदत के रूप में लेना चाहिए।
3. कोई भी कार्य इतना जरूरी नहीं, जितना कि अपनी संरक्षा।
4. अगर आप संरक्षा के नियमों का पालन करते हैं तो उससे दुर्घटनाएँ कम होती है और उत्पादन में वृद्धि होती है औ आप राष्ट्र को शक्तिशाली बनाने में मदद करते हैं।
5. आप अपनी संरक्षा के साथ साथ अपने साथियों की संरक्षा का भी ख्याल रखें।
6. अगर कोई कर्मचारी असावधानी या असुरक्षित ढंग से कार्य करता है तो उसे उसके बारे में बतायें, यदि फिर भी वह नहीं मानता है तो पर्यवेक्षक को इस बात की सूचना देनी चाहिए।
7. अगर आपके विभाग में कोई वस्तु असुरक्षित स्थिति में है तो उसको अपने पर्यवेक्षक को बताकर उसे ठीक करा लेना चाहिए।
8. अगर आपको किसी कार्य से होने वाले खतरे की जानकारी न हो तो अपने पर्यवेक्षक से सलाह लेकर ही कार्य प्रारम्भ करें।
9. प्रत्येक कर्मचारी को चाहिए कि अपनी जिम्मेदारी को समझते हुए किसी भी प्रकार की मादक वस्तुओं का इस्तेमाल कर नशे की हालत में कारखाने में कार्य पर नहीं आये।
10. जब आप कोई भी कार्य करें तो उसमें पूरी सावधानी बरतें असावधानी दुर्घटना पैदा कर सकती है।
11. कार्य चालू करने के पूर्व कार्य के बारे में तथा कार्य से होने वाले खतरों के बारे में सोच लीजिए, फिर संरक्षा के तरीको द्वारा कार्य प्रारम्भ करके कार्य के अन्त तक सावधानीरखें।

**सामान्य सावधानियों:-**

1. सदैव काम में ध्यान रखें। उचित टूल/साधन का प्रयोग सावधानी से करें।
2. चिकने हाथों से सामग्री को न पकडे, एवं यथायोग्य हाथों का प्रयोग करें।
3. सामग्री के भार का सही अन्दाज रखें। कार्यस्थल साफ सुथरा रखे और कार्यस्थल पर अनावश्यक औजार न रखें। कार्य पर सदैव व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरणों का प्रयोग करें।
4. कार्यस्थल पर गर्म चीजों को हाथ लगाते समय उससे सम्बंधित संरक्षा उपकरणों का प्रयोग करें।
5. कार्यस्थल पर अन्जान चीजों को न सूँघें। कार्यस्थल पर पेन्ट, वार्निश के पास वैल्विंग, कटिंग एवं धूम्रपान न करें। कार्यस्थल पर कार्य जल्दबाजी में न करें।
6. कार्यस्थल पर बिना जानकारी बिजली के बोर्ड, प्लग, तार आदि को न छूएं।
7. कार्यस्थल पर समुचित रोशनी रखें। कार्यस्थल पर नशे की हालत में कार्य न करें।
8. कार्यस्थल पर ऊँचे स्थान पर कार्य करते समय संरक्षा से सम्बंधित उपकरणों का प्रयोग करें।
9. कार्य को पूरा करने हेतु शार्ट कट नहीं अपनायें। कार्यस्थल पर कार्यरत कर्मचारियों के साथ मजाक, छेड़ छाड़ एवं अनावश्यक बातें न करें। कार्यस्थल पर वर्षा के समय मशीनों/उपकरणों को पानी से बचाए। कार्यस्थल पर मशीनों/उपकरणों/औजारों की नियमित सफाई रखें।
10. समय समय पर बी.टी.सी/अन्य संस्थाओं में आयोजित प्रशिक्षणों में भाग लें।
11. नये कर्मचारियों को कार्य की पूरी जानकारी दें एवं संरक्षा नियम समझाएँ।
12. मशीनों के घूमने वाले भागों पर गार्ड लगायें। कार्यस्थल पर ढीले कपडे पहनकर कार्य न करें और न ही कारखाने में कार्यस्थल पर ढीले कपडे पहने हुए लोगों न आने दें।
13. कार्यस्थल पर सेफ्टी स्लोगन लगावाये जैसे "सावधानी हटी – दुर्घटना घटी" और उन पर अमल करें। कार्यस्थल पर ओवर – कान्फिडेन्स से कार्य न करें।
14. कार्यस्थल पर अनाधिकृत रूप से मशीनों पर कार्य न करें।
15. कार्यस्थल पर मशीनों के आसपास न सोयें।

**शीर्षक – वैल्विंग व गैस सिलिण्डर सम्बंधित सावधानियों**

1. गैस सिलेण्डर को एक स्थान से दूसरे स्थान पर ले जाते समय वाल्व पर ढक्कन लगाकर रखें, ताकि वाल्व क्षतिग्रस्त न हो पाये।
2. गैस सिलेण्डर के वाल्व पर तेल व ग्रीस न लगाने दें। अगर लगा हो तो सिलेण्डर का वाल्व बन्द करके उसे अच्छी तरह से साफ कर दें।
3. गैस रेग्युलेटर लगाने से पहले वाल्व सीट को ठीक से साफ कर लें, तथा वॉशर लगाकर ही रेग्युलेटर को लगायें।
4. कार्य समाप्त होने के तुरन्त बाद गैस सिलेण्डर को ठीक से बन्द कर दें। गैस को कभी भी बिना काम खुला न छोड़ें।
5. वैल्विंग, गैस कटिंग व ब्रेजिंग का काम वैल्वों के अतिरिक्त अन्य व्यक्ति न करें।
6. गैस कटिंग करते समय आखों पर चश्मा व हाथ में दस्ताने अवश्य पहने।
7. वैल्विंग का फ्लक्स हटाते समय चिपिंग हैमर को धीरे धीरे चलाएँ तथा आँखों को बचाएँ।
8. किसी भी टैंक, बैरज अथवा अन्य बन्द वैसल के मैन हॉल तथा अन्य जोड़ खोल कर स्वच्छ हवा पास हो जाने के बाद तथा अन्दर की अच्छी तरह सफाई करने के बाद ही वैल्विंग का कार्य करें अन्यथा विस्फोट की सम्भावना होती है।

**उपकरणों की तैयारी**

1. ऑक्सीजन व एसीटिलीन सिलिण्डरों के लिए ट्रॉली का इस्तेमाल करें।
2. होजेज को ठीक से रखें, जिससे कोई अटक कर न गिरे।
3. एसीटिलीन या अन्य ईंधन गैसों के लिए लाल रंग की नली और ऑक्सीजन गैस के लिए काले रंग की नली ही सदैव उपयोग करें। सुनिश्चित कर लें कि दोनों नलियों की लम्बाई समान है।
4. सिलिण्डर में रेग्युलेटर लगाने से पहले यह जरूरी है कि वाल्व को स्निफ कर लें, जिससे कि वाल्व-सीट पर जमी हुई गन्दगी साफ हो जाये।
5. ऑक्सीजन गैस नली के जोड़ों पर ग्रीस या तेल कदापि न लगायें।
6. एसीटिलीन गैस के लिए तांबे/कॉपर से बनी फिटिंग का इस्तेमाल कदापि न करें।
7. प्रत्येक रेग्युलेटर पर फ्लैश अरेस्टर लगाएँ।
8. उचित वैल्विंग या कटिंग नोजल चुनें।
9. ईंधन गैस की लाईन में नॉन रिटर्न वाल्व लगाए।

**गैस के सिलिण्डरों के प्रयोग एवं जमाव में सुरक्षा**

1. गैस के सिलिण्डरों को आग से दूर रखें।
2. सिलिण्डरों को धूप से बचाकर रखें।
3. सिलिण्डरों को वैगन से या ऊँचे स्थान से नीचे न गिरायें और न ही उन्हें आपस में टकराने दें।
4. सिलिण्डरों को किसी भी भारी चीज को ले जाने के लिए रोलर के रूप में उपयोग में न लें।
5. सिलिण्डरों को किसी वस्तु से पकड़कर न घसीटें, न लुढ़काएँ।
6. सिलिण्डरों को सेफ्टी डिवाइसेज के साथ छेड़छाड़ न करें।
7. विस्फोटक एवं लपट वाली गैस के सिलिण्डरों को ऑक्सीजन के साथ न रखें।
8. सिलिण्डरों के रेग्युलेटर, अन्य वाल्व एवं फिटिंग आदि उपयुक्त औजारों से ही खोलें।
9. एसीटिलीन के सिलिण्डरों को वैल्विंग करते या जमाते समय खड़ी अवस्था में ही रखें।
10. अमोनीया एवं हानिकारक रसायनों के सिलिण्डरों को खोलते समय सुरक्षा उपकरणों को प्रयोग में लायें।
11. सिलिण्डरों को ऐसे स्थान पर न रखें, जहाँ उन्हें बिजली के यंत्र, स्विच आदि के साथ टकराने या कॉन्टेक्ट होने का डर हो।
12. सिलिण्डरों के वाल्वों के केप या कवर को काम समाप्त होने के बाद यथास्थान लगा दें।
13. सिलिण्डरों को रखने के स्थान खुले, हवादार एवं सूखे होने चाहिए। खाली एवं भरे हुए सिलिण्डर अलग अलग रखे जाने चाहिए तथा खाली सिलिण्डर पर एम्पटी लिखा होना चाहिए।
14. वाल्व के मुँह पर ऑयल या ग्रीस को न लगाने दें।
15. सिलिण्डरों को खड़ी अवस्था में चैन से बंध कर रखा जावे।

## शीर्षक –आग से संरक्षा सम्बन्धी सावधानी

कार्यस्थल पर कार्यरत कर्मचारियों की आग से सुरक्षा सम्बन्धी सावधानियों से सम्बन्धित कुछ उपयोगी बातें संलग्न है :-

आग क्या है? मूलतः आग एक रासायनिक क्रिया है। कहीं भी आग लगने के लिए तीन चीजों का होना आवश्यक है:-

1. ज्वलनशील पदार्थ 2. तापक्रम 3. ऑक्सीजन

अगर इनमें से कोई भी पृथक कर दिया जाये तो आग नहीं लग सकती। कारखानों में आग लगने की दुर्घटनाओं को रोकने के लिए निम्न बिन्दुओं की जाँच आवश्यक है:-

1. प्लान्ट के अन्दर अग्निशमन यंत्रों को अवरोध रहित स्थान पर सही कार्य करने की स्थिति में रखा जाना चाहिए।
2. धूम्रपान से वर्जित क्षेत्र को स्पष्ट दर्शाया जाना चाहिए।
3. आग बुझाने के लिए प्रत्येक पारी में प्रशिक्षित दल की व्यवस्था हो।
4. ज्वलनशील पदार्थों को कार्यक्षेत्र से अलग सुरक्षित रखा जाये।
5. अग्निशमन यंत्रों की समयबद्ध रख रखाव एवं जाँच की जानी चाहिए।
6. अग्निशमन यंत्रों में रसायनों को समय पर बदला जाना चाहिए।
7. ज्वलनशील पदार्थों का कहीं से रिसाव तो नहीं जाँच लें।
8. सभी तरह के रास्ते खासकर आपातकालीन रास्ते अवरोध रहित हों।
9. प्लान्ट में लूज वायरिंग या अस्थाई वायरिंग से काम नहीं किया जाना चाहिए।
10. प्लान्ट में बिना इन्सुलेशन वाले या जले हुए तार न हों।
11. बिजली से काम करने वाली मशीनें, उपकरणों व वायरिंग को सही तरीके से भूमिगत/अर्थ किया हो।
12. ज्वलनशील या जल्द आग पकड़ने वाले क्षेत्र में स्पार्कप्रूफ विद्युत वायरिंग की गई हो।
13. पैकिंग मेटेरियल, ऑयल ग्रीस की सफाई के जूट, लकड़ी के टुकड़े, कागज व अन्य व्यर्थ पदार्थों को एकत्र कर निष्कासन की उचित व्यवस्था होनी चाहिए।

### आग लगने पर सुरक्षा उपाय

1. आग देखते ही सर्तक हो जायें और जिम्मेदार लोगों को जल्दी से जल्दी सूचित करें।
2. बिल्कुल न घबराएँ।
3. ध्यान से देखें आग कहां पर लगी है और कैसे बुझायी जा सकती है।
4. आग वाले स्थान की तरफ सिर्फ वो ही व्यक्ति जाये जिसे आग बुझाना आता हो।
5. उस स्थान की मशीनों की, तेल की, गैस की, हवा की सप्लाई तुरन्त बंद करने एक समझदार व्यक्ति को दौड़ायें।
6. सुपरवाइजर एवं प्लान्ट मैनेजर को सूचित करें।
7. उपयुक्त आग बुझाने वाले यंत्रों का चुनाव करके उस स्थान पर पहुँचे और विधिपूर्वक यंत्र चलायें।
8. अगर आग बढ़ती हुई नजर आये तो एक व्यक्ति को फायर ब्रिगेड को बुलाने की सूचना देने हेतु भेजें।
9. गैस और तेल की आग यदि बढ़ रही हो तो फोम यंत्र, डी.पी.सी और कार्बन डायऑक्साईड वाले यंत्र चलायें।
10. बिजली की आग पर सिर्फ डी.पी.सी और कार्बन डायऑक्साईड वाले यंत्र ही चलायें।
11. विद्युत ट्रांसफार्मर में आग लग जाने पर विद्युत सप्लाई बन्द करके डी.पी.सी एवं फोम यंत्र से आग बुझायें अन्यथा इसमें भरे हुए तेल का तापक्रम बढ़ने से विस्फोट हो सकता है।
12. प्लान्ट में या बड़े दफ्तरों में आग लगने पर इमरजेन्सी गेट तुरन्त खोल दें, ताकि कार्य करने वाले व्यक्ति भगदड़ में घायल न हों।

**शीर्षक –विद्युत संरक्षा निर्देश**

1. मुख्य पैनल बोर्ड के सामने फर्श पर विद्युत अवरोध पदार्थ की एक शीट बिछी रखें।
2. स्विच खराब होने की स्थिति में तारों को सीधा जोड़ें।
3. मशीनों को अस्थाई वायरिंग से चालू न करें एवं विद्युत कनेक्शन ढीले न हो।
4. बिजली की मशीनों व उपकरणों को ठीक प्रकार से अर्थ करके रखें, इससे बिजली का झटका लगने का खतरा नहीं रहेगा।
5. विद्युत लाईन, पैनल्स एवं मोटर पर विद्युत से सम्बन्धित कार्य करने से पूर्व सप्लाई काट दें, फ्यूज निकालें एवं विद्युत कार्य चल रहा है, इसकी सूचना सूचना पट्ट पर लगा दें। इसके बाद ही कार्य करें। कार्य करने के उपरान्त विद्युत लाईन चालू करने से पूर्व निश्चित कर लें कि कोई व्यक्ति लाईन पर कार्य नहीं कर रहा हो।
6. फ्यूज निकालने से पहले विद्युत सप्लाई काटें।
7. गीले हाथ व गीले कपड़ों के साथ बिजली का कार्य न करें। अपने टिफिन, कपड़े आदि पैनल बोर्ड व विद्युत उपकरणों के आस पास न रखें।
8. विद्युत लाईन पर मरम्मत आदि के लिए प्रयोग में लाये जाने वाले उपकरण, जैसे प्लास, पेचकस, एवं दस्ताने आदि के इन्सुलेशन की ठीक तरह से जाँच कर लें।
9. सर्किट ब्रेक को ऑपरेट करते समय एप्रिन, गमबूट, चेहरे के मास्क तथा हाथों के दस्तानें अवश्य पहनें।
10. विद्युत से सम्बन्धित सभी कार्य पूर्ण प्रशिक्षण प्राप्त इलेक्ट्रिशियन से करवायें।
11. पैनल के दरवाजे हमेशा बन्द रखें। मशीन का ऑन ऑफ स्विच ठीक रखें। मशीन को चालू अथवा बन्द पैनल के दरवाजे बन्द करके ही करें।
12. सभी मशीनों का इन्टरलॉकिंग ठीक से रखें।
13. मेन स्विच को "ऑन" करते समय यह पहले सुनिश्चित कर लें कि लाईन पर कोई काम तो नहीं कर रहा। मैन्स को बिजली के अधिकारी के कहने पर ही ऑन करें।
14. ओवर हैड लाईन, पैनल्स व मोटर का काम करने से पहले सप्लाई काट दें, फिर फ्यूज निकालें। मैन्स पर "काम चल रहा है" का सूचना पट्ट लगा दें। इसके बाद ही काम करें।
15. काम पूरा हो जाने पर पहले फ्यूज लगावें, बाद में मेन स्वीच को स्वीच ऑन करें।
16. चालू लाईन पर कार्य न करें, यह कार्य करना भी पड़े तो रबड शीट पर खड़े रहें, हाथ में रबड के दस्ताने पहने तथा इनसुलेटेड औजार ही काम में लें।
17. कोई सुरक्षा सम्बन्धी सूचना पट्ट लगा हो तो उसका हमेशा पालन करें।
18. बिजली की मोटर की मरम्मत आदि काम समाप्त करने के बाद सारे कवर ठीक से बन्द करें, अर्थ को चेक करने के बाद ही मशीन को चालू करें।
19. अपने औजारों, रबड के दस्तानों व टेस्टर की जाँच समय समय पर करते रहें।
20. बिजली की मशीनों को पेट्रोल से साफ करने के बाद पेट्रोल को पूरी तरह से उडा दीजिए। जल्दी में पेट्रोल रह जाने पर आग लगने का खतरा रहता है।
21. हैण्ड पम्प, ग्राईण्डर व पोर्टेबल ड्रिल मशीन के नंगे तारों / नेकेड वायर को सॉकेट में डालकर काम में न लें। उसमें पिन लगा दें।
22. बिजली के तारों पर टिफिन आदि न टॉगें व कपड़े न टॉगें व कपड़े न सुखावे। बिजली की मोटरों के ऊपर या आस पास भी गीले कपड़े न सुखायें।
23. पैनल बोर्ड पर कपड़े व टिफिन न टॉगें। पैनल बोर्ड के अन्दर अपना निजी सामान न रखें। ऐसा करने से भयंकर दुर्घटना हो सकती है।

**शीर्षक –मशीनों पर कार्य करने से सम्बंधित संरक्षा निर्देश**

**मशीन को चालू करने से पूर्व ऑपरेटर के कर्तव्य**

1. मशीन को चालू करने से पूर्व मशीन के पुर्जे की, सुरक्षा उपकरणों की, ऑप ऑफ स्विचों की जाँच करें। अगर इसमें किसी प्रकार की कमी हो तो मशीन ऑपरेटर अपने सुपरवाइजर को सूचित करें।
2. ऑयल लेवल की जाँच करें, परन्तु चलती मशीन में ऑयल व ग्रीस न डालें।
3. क्लैम्पिंग उपकरणों की कार्य प्रणाली की पूर्णतया जाँच करें।
4. उचित औजारों को उनकी कार्य प्रणाली समझ कर काम में लें।
5. सुरक्षा उपकरणों को सही जाँच कर प्रयोग करें।
6. सुरक्षा गार्डों को यथास्थान लगावें।
7. कन्ट्रोल लीवर की सही स्थिति की जाँच करें।
8. चिप्स ब्रेकर एवं चिप्स गार्ड की जाँच करें।

**मशीन पर कार्य करते समय ऑपरेटर के कर्तव्य**

1. मशीन एवं औजारों से कार्य करते समय उचित एवं सुरक्षित कार्य प्रणाली की अनुपालना करें। साथ ही निर्देश पुस्तिका में दिये गये सुरक्षा उपायों का कड़ाई से पालन करें।
2. मशीन पर सफाई करते समय, ऑयल, ग्रीस देते समय एवं मशीन पर कार्य करने की जगह को छोड़ते समय मशीन को पूर्ण रूप से बन्द करें।
3. मशीन को बिजली नहीं मिलने की स्थिति में मेन स्विच एवं कन्ट्रोल एलीमेन्ट्स को शीघ्र बन्द करें, जिससे बिजली आने पर मशीन तुरन्त स्टार्ट न हो।
4. भारी वस्तु को क्लैम्प करते समय भार उठाने वाले उपकरणों से सहारा दिये रखें, जब तक कि वस्तु को मजबूती से क्लैम्प न कर दिया जाये।
5. जिस सतह पर क्लैम्पिंग उपकरण रखें हो वह साफ सुथरी एवं क्षति रहित होनी चाहिए। औजारों को इस तरह से क्लैम्प करें। कि जोब पर कार्य करते समय शोर न हो एवं चिप्स समान रूप से बने।
6. क्लैम्प करने वाली चाबी को मशीन चालू होने की स्थिति में अन्दर न रहने दें।
7. सभी औजारों, उपकरणों एवं क्लैम्पिंग चाबी को अपनी सही जगह पर रखें।
8. चलती मशीन पर पट्टे को हाथ से नहीं खींचें एवं ऑयल, ग्रीस आदि न दें।

**घूमने वाली मशीनों से सुरक्षा–**

1. हमेशा चुस्त वस्त्र पहनें,
2. कमीज की बाहों को ऊपर चढा लें
3. टाई या स्कार्फ न पहनें,
4. चादर या कम्बल लपेट कर मशीन पर कार्य न करें।
5. चप्पल आदि न पहनें, सेफ्टी शूज पहनें, जिनमें बडी कीलें या नालें न लगी हो

**मशीनों के गार्ड लगाईए**

1. मशीनों पर कार्य करते समय गार्ड लगाकर ही कार्य करें तथा मशीनों के गार्ड के बिना आवश्यकता नहीं हटायें।
2. मशीन की चालू दशा में घूमने वाले हिस्सों को साफ नहीं करें। मशीन बन्द करने पर ही उन्हें साफ करना चाहिए।
3. यदि आप अपने विभाग में किसी मशीन या गार्ड को टूटा-फूटा या कमजोर पाये तो इसकी सूचना अपने पर्यवेक्षक को दें।

**शीर्षक – क्रेनों के संरक्षा निर्देश**

क्रेनों द्वारा लिफ्टिंग टेकल्स, चेनों तथा रोप्स का प्रयोग करते हुए सामान/पुर्जे उठाने से पूर्व वजन /क्षमता एवं आकृति के अनुसार इन्जीनियर्स द्वारा बांधने व उठाने की पद्धति तय करने पर ही उक्त पद्धति से सामान/पुर्जे को उठाने की प्रक्रिया की जाये।

1. क्रेनों को भार के गुरुत्वाकर्षण केन्द्र के ठीक उपर लायें, नहीं तो भार उठाने पर झूलने लगेगा।
2. चैन पुली, क्रेन व होइस्ट के वायर रोप को प्रयोग में लेने से पहले अच्छी तरह से जाँच कर लें टूटे हुए एवं खुले तार वाले रोप प्रयोग में न लें।
3. क्रेन से भार उठाने वाले रोप को एकदम सीधा रखें।
4. क्रेन के संचालन उपकरणों को आसानी से संचालित करें। क्रेन को झटके से संचालित न करें।
5. क्रेन रोप कसे ड्रम के ग्रुव में ठीक तरह से बैठाएं। भार को नीचे लाने में सावधानी रखें एवं सुनिश्चित करें कि रोप ड्रम पर कम से कम दो लपेट रहे।
6. भार को लाने व ले जाने के रास्ते अवरोध रहित रखें। खतरे की घंटी बजाकर एवं दिखने वाले खतरों के संकेतो से सूचना दें।
7. क्रेन द्वारा सुरक्षित भार उठाने की क्षमता से अधिक क्षमता का भार नहीं उठायें।
8. यदि लिमिट स्विच या भार उठाने का रस्सा खराब हो तो क्रेन को नहीं चलायें और पर्यवेक्षक को सूचित करें।
9. भार को सुरक्षित उंचाई पर उठाकर रास्ते की रूकावटों को देखते हुए क्रेनों को चलाना चाहिए।
10. यदि स्लिंग व रोप काम में नहीं लिया जा रहा हो तो इन्हें व्यर्थ में हुक से लटका कर न रखें।
11. सामान्य स्थिति में लिमिट स्विच को संचालन नहीं करें।
12. क्रेन के द्वारा वजन को काम करने वाले व्यक्तियों के ऊपर से न ले जायें।
13. विद्युत सप्लाई बन्द होने की स्थिति में सभी कन्ट्रोल ऑफ होने चाहिए।
14. मैन स्विच ऑफ करने से पूर्व सभी कन्ट्रोल स्विच ऑफ कर दें। क्रेन को पीछे लेने से पूर्व ब्रेक द्वारा क्रेन की गति को शून्य करें।
15. होइस्ट के बकट में माल लादा ला रहा हो तो श्रमिक अपने हाथों को बचाकर वजन रखे।

**क्रेन को छोड़ने से पहले—**

1. क्रेन को नियत स्थान पर खड़ी करें। एवं स्टोपर का उपयोग करें।
2. कन्ट्रोल स्विच को ऑफ करें।
3. मैन स्विच को ऑफ करें।
4. क्रेन की समुचित जाँच करें।
5. हुक को सुरक्षित उंचाई पर रखें।
6. यदि वजन भारी हो एवं दो क्रेनों द्वारा उठाया जा रहा हो तो सुरक्षा की दृष्टि से सिग्नलमेन रखें।
7. आपातकालीन स्थिति, मरम्मत, निरीक्षण तथा रख रखाव का काम करते समय चेतावनी सूचना क्रेन पर लगायें।
8. विद्युत सप्लाई के फ्यूज का साईज न बदलें।
9. क्रेन में लगे हुए संरक्षा के उपकरणों को निष्क्रिय नहीं करें।
10. क्रेन की मरम्मत एवं रख रखाव के लिए क्रेन ट्रेक के बराबर बने रास्ते का ही उपयोग करें।
11. क्रेन पर कार्य करते समय ऑपरेटर एवं हैल्परों को सिर एवं पैर की सुरक्षा हेतु सेफ्टी हैलमेट व अन्य पीपीई अवश्य पहनने चाहिए।

**शीर्षक –ट्रेवरसर से शंटिंग के दौरान सावधानियों**

ट्रेवरसर से शंटिंग का कार्य करते समय दुर्घटना रोकने हेतु निम्न करना चाहिए या नहीं करना चाहिए:—

1. ट्रेवरसर स्टार्ट करने से पहले ट्रेवरसर का हॉर्न चैक कर लेना चाहिए।
2. शंटिंग से पूर्व सुपरवाइजर को सुनिश्चित कर लेना चाहिए कि बोगी, वैगन या इंजन को रोकने हेतु लकड़ी की ओटी है या नहीं।
3. सुपरवाइजर सुनिश्चित करे कि ट्रेवरसर चलाने से पहले बोगी, वैगन या इंजन ट्रेवरसर पर सही लग गये है।
4. ट्रेवरसर ड्राइवर यह सुनिश्चित कर ले कि दो कर्मचारी ट्रेवरसर के दोनों तरफ होने चाहिए।
5. ट्रेवरसर चलाने से पूर्व सुपरवाइजर चैक कर ले कि वायर रोप के पास या ट्रेवरसर के इधर उधर कोई कर्मचारी नहीं हो।
6. ट्रेवरसर ऑपरेशन के दौरान ड्राइवर या ट्रेवरसर गैंग का कोई सदस्य मोबाईल फोन का इस्तेमाल नहीं करें।
7. ट्रेवरसर ड्राइवर सुनिश्चित करे कि ट्रेवरसर के साथ ब्रेक कार्यरत है।
8. सुपरवाइजर सुनिश्चित करे कि शंटिंग गैंग के पास सभी सुरक्षा उपकरण सैफ्टी हैलमेट, हैण्ड ग्लव्स, सैफ्टी शूज, विहसिल, फ्लेग, टोर्च, शंटिंग ड्रेस आदि उपलब्ध हो।
9. ट्रेवरसर सुरक्षित स्पीड पर चलना चाहिए।
10. ट्रेवरसर पर निश्चित लोड से अधिक नहीं डालना चाहिए।
11. शंटिंग गैंग के कर्मचारी ही ट्रेवरसर ड्राइवर को रोकने, चलाने हेतु आदेश देंगे।
12. जब भी व्हील सेट, बोगी, वैगन या इंजन ट्रेवरसर पर चढाते हैं या उतारते हैं तो आसपास कार्यरत कर्मचारियों को अलर्ट करना चाहिए।
13. वैगन इंजन, बोगी आदि जब भी शंटिंग करना हो उन पर कोई भाग झूलने वाला नहीं होना चाहिए।
14. हुक एवं रस्सा सही जगह पर रखने चाहिए।
15. जब भी बोगी, वैगन आदि लाईन पर उतारते है तो स्टापर पहले लगा देने चाहिए।
16. शंटिंग गैंग में कम से कम चार आदमी होने चाहिए।

**यह नहीं करना चाहिए –**

1. जब तक वैगन, बोगी इंजन ट्रेवरसर पर सही नहीं आते ट्रेवरसर नहीं चलाना चाहिए।
2. अगर ट्रेवरसर के दोनों तरफ दो कर्मचारी नहीं हो तौ ट्रेवरसर नहीं चलाना चाहिए।
3. ट्रेवरसर निश्चित गति से अधिक पर नहीं चलावें।
4. सुरक्षित लोड से अधिक लोड नहीं भरें।
5. जब तक शंटिंग गैंग के कर्मचारी नहीं बोलें ड्राइवर ट्रेवरसर नहीं चलावें।
6. बिना स्टापर के वैगन, बोगी, इंजन आदि को लाईन पर रोल नहीं करावें।



संरक्षा निर्देश – 08/2012

शीर्षक –एल.पी.जी गैस के उपयोग हेतु सुरक्षा निर्देश

1. जहाँ भी एलपीजी सिलेन्डर हाक वहाँ नो स्मोकि लेबल लगे होने चाहिए।
2. सिलेन्डर पर सेफ्टी प्रोटेक्शन कैप होनी चाहिए
3. सिलेन्डर लीकेज नहीं होना चाहिए।
4. सिलेन्डर को हमेशा खडा रखना चाहिए।
5. सिलेन्डर का वाल्व हमेशा बंद रहना चाहिए जब कार्य में न हो।
6. जब भी सिलेन्डर रखें सेफ कैप लगा देना चाहिए।
7. नोब को घुमा देना चाहिए जब कार्य नहीं करें।
8. फाईबर के कपडे नहीं पहने जब कार्य कर रहें हों।
9. बर्नर/ नोजल समय समय पर साफ करते रहना चाहिए।
10. कार्य चालू करने से पहले गेज पर प्रेशर चैक कर लें।

## प्राथमिक उपचार (First Aid)

प्राथमिक उपचार शुरू की ऐसी सहायता या उपचार है जो अचानक चोट लगने या बीमार होने पर डॉक्टर या रोगी वाहन आने के पूर्व शिक्षित व्यक्ति द्वारा दी जाती है।

### प्राथमिक उपचार के उदाहरण:-

1. जीवन को बचाना
2. स्थिति के प्रभाव को यथा स्थिति से कम करना
3. स्थिति को सुधार की तरफ लाना

### प्राथमिक उपचार कैसा हो?

1. एक पूर्ण प्रशिक्षित व्यक्ति।
2. ज्ञान एवं योग्यता से परिपूर्ण हो।
3. सचेत, निपुण, होशियार, दयालु, साधन कुशल, विवेकी और परिश्रमी होना चाहिए।

### प्राथमिक चिकित्सा के नियम:-

1. रोगी को सुरक्षित स्थान पर रखें, रोगी को ढाढस बधायें और कठोर शब्द का प्रयोग न करें।
2. जो कार्य पहले करना है वही करें, शान्ति, शीघ्रता और बिना किसी घबराहट के किया जाये।
3. इतना ही उपचार करें, जितना आवश्यक हो और जो स्थिति को सुधारने में सहायक हो।
4. रक्त स्राव संक्रामक रहित पट्टी बांध कर रोकें।
5. यदि श्वास व नब्ज (पल्स) रूक गई हो तो कृतिम श्वास एवं CPR देना चाहिए।
6. आघात का उपचार करें, रोगी को गर्म रखें, कम से कम हिलाए डूलाएँ। पीडित के दर्द को कम करें।
7. बेहोशी की हालत में रोगी को पेय पदार्थ न पिलायें।
8. रोगी के कपडे इत्यादि आवश्यकता होने पर ही उतारें और उसके शरीर की गर्मी को बनायें रखें।
9. सूजन को रोकने या कम करने का उपयोग करें।
10. रोगी को उठाने से पहले हड्डी टूट वाले तथा बहुत बड़े घाव वाले स्थान को स्थिर कर लें।
11. लोगों की भीड भाड नहीं होने दें और ताजा हवा को आने दें।
12. रोगी को शीघ्र अस्पताल पहुँचाए व चिकित्सकीय सहायता या एम्बुलेन्स को बुलाने का प्रबन्ध करें।
13. रोगी को अकेला नहीं छोडे जब तक कोई सहायता न पहुँचे अगर साथ न जा सके तो डॉक्टर को पूरा हाल लिखित में वाहक के साथ भेजें।
14. यदि गंभीर दुर्घटना/पॉइजनिंग हो तो पुलिस को आवश्यक सूचना दें। आग लगने पर फायर स्टेशन को तुरन्त सूचना दें।
15. अपने आपको डॉक्टर कभी मत समझे, न ही उसकी आज्ञा के बिना उसके कार्य में हाथ डालें।
16. बेहोशी की हालत में रोगी को पेय पदार्थ न पिलावें। रोगी को स्वास्थ्य लाभ वाली स्थिति में सुलावें।
17. घटना स्थल पर किसी भी तथ्य को नष्ट न करें।

## घाव – रक्त स्राव

रक्तसंचार से हृदय (Heart), धमनिया (arteries), शिराएं (vein), कोशिकाएँ (capilleries) आदि कार्य करती है। हृदय का कार्य सारे शरीर से गन्दे खून को एकत्र करके फेफड़ों द्वारा शुद्ध कर वापस शरीर में पहुँचाना। हृदय अपनी इस पम्प जैसी क्रिया द्वारा प्रतिदिन खून 4000 गैलन पम्प करता है। स्वस्थ व्यक्ति में एक मिनट में दिल की धड़कन 70 से 80 होती है तथा 6 लीटर के बराबर खून होता है। चोट लगने पर तत्काल प्राथमिक सहायता नहीं मिल पाये और शरीर से अधिक रक्त बह जाये तो खून की कमी से मृत्यु तक हो सकती है।

### रक्त को नियंत्रित करना:—

- पीडित व्यक्ति को स्वास्थ्य लाभ वाली स्थिति में सुलाएं।
- घाव पर पट्टी या थक्का जमा हो तो उसे हटाईये नहीं। यह रक्त को बन्द करने व कीटाणुओं को रोकने का प्राकृतिक तरीका है और यह ढक्कन की भाँति कार्य करता है।
- पहने हुए कपड़े को ढीला करिए।
- जिस अंग से रक्त बह रहा हो उसको हृदय की सतह से थोड़ा ऊँचा करिए। (यदि हड्डी न टूटी हो तो)
- घाव के ऊपर सीधा दबाव:
  - 1) छोटा हो तो साफ अंगूठे से, बड़ा हो तो साफ हथेली से
  - 2) उस अवस्था में जब घाव के अन्दर कोई बाहरी वस्तु नहीं हो तो जैसे कांच का टुकड़ा, कंकर, पत्थर, लकड़ी हड्डी टूट आदि।
  - 3) अगर घाव के अन्दर ऐसी वस्तु हो तो रिंग पैड लगाई जावे। अगर निकल सके तो निकाल लें, अन्यथा साफ पट्टी कर दें। रक्त बिन्दु (Pressure point) हाथ व जांग में दबाने जैसा लेक्चर में बताया।
  - 4) घाव पर पट्टी करने पर भी रक्त स्राव हो रहा हो तो उसी पर साफ पेड लगाकर दूसरी पट्टी कर दें।
  - 5) रोगी को कम्बल, चादर आदि ओढा दें।
  - 6) जितनी जल्दी हो सके अस्पताल ले जाएं।

### भीतरी अंगो से स्राव

शरीर के भीतरी अंगो से जैसे छाती, पेट सिर आदि के कुचले जाने, दब जाने, छुरा—गोली आदि चोट लगने पर या किसी बीमारी से जैसे गेस्ट्रीक अलसर आदि जिसमें रक्त बाहर दिखाई नहीं देता। जैसे:—

- सिर की चोट लगने से रक्त कान या नाक से आ सकता है।
- आँखें गहरी लाल और काली हो सकती है।
- पसली पर अधिक चोट लगने से फेफड़ों पर प्रभाव होता है और रक्त, खांसी में आ सकता है।
- इसका रंग चमकदार लाल और झागयुक्त हो सकता है।
- पेट से उलटी द्वारा निकले रक्त का रंग लाल और कॉफी के रंग का होता है।
- ऊपरी आंतों से रक्त पाखाने (टट्टी) के साथ आता है और रंग गहरा लाल होता है और नीचे वाली आंतों से निकले रक्त ताजा प्रतीत होता है। गुर्दे से खून पेशाब में आता है। उसकी रंगत धुएँ जैसी होती है। पीड़ा व सूजन होती है।

## बर्न— जलना और झुलसना

### कारण:-

1. सूखी गर्मी – जैसे आग, तेज गर्म धातु – घरेलू उपकरण, सिगरेट आदि
2. गीली गर्मी से जलना – जैसे गरम दूध, घी, तेल, चाय, तारकोल, वाष्प (भाप)
3. अम्ल और क्षार – जैसे गन्धक, नमक का तेजाब, कार्बोस्टिक सोडा, चूना
4. विद्युत से जलना – 1000 वोल्टेज के बिजली के घरेलू उपकरण
5. ठण्डक से- फ़ोस्ट बाईट, फ़्रीजिंग तरल पदार्थ – अमोनिया स्क्व
6. विकिरण- ज्यादा रेडियो एक्टिव किरणों से, धूप से

### चिन्ह और लक्षण:-

1. जले हुए स्थान पर अधिक दर्द होना।
2. जले हुए स्थान की चमड़ी लाल होना। वहाँ फफोले पड़ना।
3. आघात और घाव के संक्रामक होने का भय।

### उपचार:-

1. अपने हाथ साफ होने चाहिए।
2. जले हुए कपड़े को मत उतारिये, रोगी के अनावश्यक कपड़े न उतारें।
3. फफोलों को मत फोडिये। जले हुए भाग को ठण्डे पानी से धोईये।
4. रोगी के पांव वाला हिस्सा जमीन से 8 – 10 इंच ऊपर रखें।
5. रोगी को कम्बल चद्दर ओढाएं।
6. रोगी के शरीर से चुड़ियें, घड़ी, अंगूठी, जूते, बैल्ट आदि सूजन आने से पहले उतार दें।
7. यदि रोगी होश में है तो गरम पेय पदार्थ पिलाएं, चाय दूध कॉफी अधिक चीनी मिलाकर।
8. शक्कर, नमक का घोल पिलाएं, दो चम्मच शक्कर, एक चिमटी नमक एक गिलास पानी में।
9. रोगी को अस्पताल शीघ्र ले जावें।
10. खिडकी दरवाजे खोलकर साफ हवा आने दें ताकि धुएं से दम नहीं घुटे।

### न करें:-

1. शरीर पर चिपके कपड़े नहीं उतारें।
2. शरीरके जले हुए भाग पर बहुत ज्यादा देर तक ठण्डा पानी न डालें।
3. फफोलों को नहीं छेड़ें।
4. एडीसीव पट्टी काम में न लें।
5. घाव को छूएं नहीं। रूई आदि जले हुए भाग पर न लगावें।

### जले हुए भाग को पानी से धोने के फायदे:-

1. शरीर में जलन कम पड़ जायेगी
2. शरीर पर जले हुए भाग को और आगे होने वाले नुकसान से बचाएगा।
3. आघात की स्थिति को कम करेगा एवं दर्द को कम करेगा।

### करणट लगाने पर:-

1. सबसे पहले मेन स्विच को ऑफ करें।
2. पीडित व्यक्ति को छुडाने के लिये रबड़ की चप्पल या दस्ताने पहनें।
3. किसी लकड़ी, छड, कम्बल या डोरी का भी प्रयोग किया जा सकता है।

### जलने पर मरहम पट्टी:-

1. साफ धुली – हुई चादर, खोली, कम्बल से घाव ढंक दें।
2. रसोईघर में प्लास्टिक फिल्म – जिसकी पहली दो टर्न निकाल कर घाव पर लगायें।
3. बीटाडीन मल्लम या लिक्वीड बीटाडीन लगा कर सक्रामक रहित पट्टी करें।

## कृत्रिम श्वसन क्रिया Cardio Pulmonary Resuscitation (C.P.R.)

मस्तिष्क सारे शरीर के फंक्शन को चलाता है – इसके लिए इसको ऑक्सीजन की सप्लाई लगातार होनी चाहिए – अगी इसमें कमी आती है तो मस्तिष्क काम करना धीरे धीरे बन्द कर देता है अगर चार मिनट तक मस्तिष्क को ऑक्सीजन न दिया जाये तो श्वसन क्रिया, हृदय की धड़कना बन्द हो जायेगी – रोगी की मृत्यु हो सकती है। जीवन के लिए सांस का रास्ता (Air Way), श्वसन क्रिया (Breathing) & Circulation (रक्त प्रवाह) तीन चीजें मस्तिष्क में ऑक्सीजन के लिए जरूरी है।

- सांस का रास्ता (Air Way) खुला हुआ होना चाहिए जिससे ऑक्सीजन फेंफड़ों में जा सके।
- श्वसन क्रिया (Breathing) बराबर चले, जिससे खून में ऑक्सीजन पहुँच सके।
- Circulation (रक्त प्रवाह) सारे शरीर में हो – जिससे सब कोशिकाओं और अंगों में (मस्तिष्क) खून द्वारा ऑक्सीजन पहुँच सके।
- आप द्वारा रोगी की स्थिति का निर्धारण:—तीन प्रश्न पूछिए:—
  1. क्या रोगी होश में है?
  2. क्या रोगी सांस ले रहा है?
  3. क्या पल्स है?

रोगी से उसका नाम तथा उससे आँखें खोलने के लिए कहिए सावधानी से दोनों कंधे पकड कर पूछिए। दो ऊंगली से ठोडी ऊपर करिए दूसरे हाथ से सिर को नीचे करिए। अगर कोई बाहरी वस्तु है – दाँत, कंकर, वमन आदि हो तो मुँह साफ कर दें। सांस के लिए देखिये:— रोगी के मुँह के पास अपना गाल ले जाईये तथा आँखें रोगी के सीने की तरफ देखें और श्वास की क्रिया को :—

1. सीने की क्रिया को देखें।
2. सांस को सुनिये।
3. सांस की हवा को अपने गाल पर महसूस करिये।

**पल्स के लिए देखिए:—** केरोटिड पल्स जैसा बताया गया उसके अनुसार महसूस करिये। पाँच सैकण्ड में तय कर लीजिए – पल्स है या नहीं। मुँह से मुँह कृत्रिम सांस:—दो ऊंगली से ठोडी को ऊँचा, दूसरे हाथ से सिर नीचा करें। सिर वाले हाथ को अंगूठा और तर्जनी ऊंगली से नाक के दोनो नथुनों को बन्द करिये। आप बहुत लम्बी सांस लेकर रोगी के मुँह में अच्छी तरह से मुँह से मुँह बन्द करके श्वास छोड़े तथा देखें रोगी का सीना फूलता है या नहीं:—अगर रोगी की पल्स है सांस नहीं है तो एक मिनट में इस तरह से 10 दस सांसदिजिए।

**रक्त प्रवाह को कायम रखना:—**जब रोगी को सांस के साथ साथ पल्स भी नहीं हो तो दोनों को साथसाथ दीजिए— मुँह से मुँह सांस तथा सीने पर दबाव – इन दोनों क्रिया को एक साथ करने की विधि को कार्डीयो पल्मोनरी रीजुसाइटेशन कहते हैं।

1. रोगी को कठोर जमीन पर सुलाएं।
2. आप रोगी के दांये/बाएं तरफ घुटने के बल बैठिये।
3. रोगी की आखरी पसली से अपनी तर्जनी और बीच की ऊंगली को वहाँ तक ले जावें जहाँ पसली ब्रेस्ट बोन से मिलती है।
4. दूसरे हाथ की हथेली का नीचे का भाग इस तरह से खिसकायें की वह पहले वाले हाथ की तर्जनी ऊंगली के पास आ जावे। यह वही बिन्दु है जहाँ पर आप दबाव डालेंगे।
5. पहले तथा दूसरे हाथ की ऊंगलियों को आपस में इन्टरलॉक करिए।
6. रोगी के ऊपर अपनी दोनों कोनियों को सीधे रखते हुए सीधा दबाव डालिए जिससे ब्रेस्ट बोन) इंच से 2 इंच दबे। फिर दबाव छोडिये लेकिन दोनों हाथ रोगी के सीने से नहीं हटाए। अगर दोनों ही विधि एक साथ देनी हो तो 15 बार सीने को दबाए:— दो बार कृत्रिम मुँह से मुँह सांस दें।

## हड्डियों का टूटना

हड्डियाँ हमारे शरीर के लिए अति आवश्यक हैं। हमारा शरीर कुल मिलाकर 206 हड्डियों का होता है।

### हड्डी टूट के प्रकार (Types of Fractures):-

1. **बन्द या साधारण टूट**—हड्डी टूट कर अन्दर ही रहती है बाहर की ओर कोई घाव नहीं होता।
2. **खुली या विशेष टूट (Compound or Open Fractures)**—हड्डी मांसपेशियों को फाड़कर बाहर निकल जाती है और गहरा घाव हो जाता है।
3. **पेचीदा टूट**— टूटी हुई हड्डीयां जब भीतरी अंगों को क्षति पहुँचाएँ, रक्त नलिकाएँ, फेफड़े, दिमाग युक्त, हृदय आमाशय आदि।
4. **लचकदार टूट**— यह टूट बच्चों में होती है जब हरी टहनी को कमान की तरह मोड़ने से बीचों बीच दरार पड़ जाती है। यह आर पार नहीं टूटती।
5. **इम्पैक्टेड पच्चडी टूट (Impacted Fractures)**— हड्डी टूट कर अगले सिरे में घुस जाती है।
6. **बहुखण्ड टूट**— इसमें हड्डी कई टुकड़ों में टूट जाती है।
7. **दबी टूट**— खोपड़ी के उपर के भाग पर चोट लगने से नीचे दब जाती है।

### हड्डी टूटने के चिन्ह व लक्षण:-

1. टूटे हुए स्थान पर अधिक दर्द होना।
2. टूटा हुआ अंग शक्तिहीन हो जाता है तथा हिलाया डुलाया नहीं जा सकता।
3. टूटे हुए स्थान के पास सूजन आ जाती है।
4. टूटा हुआ अंग टेड़ा मेड़ा एवं भद्दा दिखाई देने लगता है।
5. टूटे हुए स्थान पर हिलने से किर कराहट की आवाज आती है।
6. हड्डियों के सिरे एक दूसरे के ऊपर चढ़ जाने या लटक जाने से टूटा अंग छोटा या बड़ा हो जाता है।
7. टूटा हुआ अंग विपरीत दिशा में मुड़ना प्रारम्भ हो जाता है।
8. रोगी को बैचेनी महसूस होती है।

### उपचार:-

1. जहाँ तक सम्भव हो रोगी को घटना स्थल पर ही उपचार दें।
2. सन्देह की स्थितियों में भी हड्डी टूटी हुई समझकर ही उपचार करें।
3. उपचार करने से पूर्व यदि घाव या रक्त स्राव हो तो तुरन्त मरहम पट्टी करें।
4. खपच्चियों पर रूई लगाकर टूटे हुए भाग की तरफ बांधकर अंग को स्थिर कर दें, बिना हिलाएँ डुलाएँ अंग को स्थिर कर दें।
5. कम्बल, चद्दर कोट आदि ओढा दें।
6. यदि किसी अवस्था में खपच्चियाँ या अन्य कोई कडी चीज न मिले तो रोगी को उसी के किसी दूसरे शरीर के स्वस्थ अंग का सहारा दे दें।
7. रीढ़, कूल्हे और जांघ की हड्डी टूटने की हालत में रोगी को लिटाएँ रखें।
8. तुरन्त डॉक्टर की सहायता लें।

## आघात – अचेतन अवस्था

आघात प्रायः सभी प्रकार की बड़ी चोटों या आकस्मिक घटनाओं से हो जाता है। यह ऐसी शक्तिहीनता की अवस्था है जिससे कि शरीर की जीवनाशक क्रियाएँ सब मन्द पड जाती है। इसके साथ रक्त परिभ्रमण की पद्धति में स्थाई शक्तिहीन से पूर्ण या न्यूनता तक परिवर्तन हो जाता है।

### अचेतन अवस्था के मुख्य कारण:-

1. सिर की चोट।
2. स्ट्रोक, मूर्छा, दिल का दौरा।
3. मस्तिष्क की कुछ गाठें।
4. खून में ऑक्सीजन की कमी, जहर, खून में अधिक मात्रा में शराब, दवाईयों से उत्पन्न जहर, खून में शक्कर की कमी।
5. मिर्ग्री – असाधारण शरीर का तापमान।
6. दुर्घटना, शल्य क्रिया।
7. दस्त, उल्टी – अधिक खून का स्राव।
8. बहुत अधिक दर्द।
9. बहुत ज्यादा खुशी, गम।
10. रोगी के साथ फालतू छेड़खानी और तंग करने से।

### आपात के चिन्ह और लक्षण-

1. रोगी का चेहरा या होठ पीले या नीले पडना।
2. माथे पर ठण्डा पसीना आना।
3. चमडी ठण्डी और चिपचिप हो जाती है।
4. नब्ज तेज प्रतीत होती है।
5. उल्टी आने की इच्छा होती है।
6. रोगी बैचैनी महसूस करता है।
7. शरीर का तापक्रम कम हो जाता है एवं शरीर शीथल हो जाता है।
8. रोगी को प्यास अधिक लगती है।
9. श्वास का तालमेल नहीं रहता।

### उपचार-

1. रोगी कोस्वास्थ्य लाभ वाली स्थिति में सुलायें।
2. शरीर के कपडे ढीले करें।
3. वमन करते मुँह एक तरफ करें।
4. यदि श्वास में कठिनाई आ रही हो तो कृत्रिम सांस तथाCPRदें।
5. रोगी को कम्बल या चद्दर ओढावें।
6. उसके साथ सहानुभूति और ढाढस बंधाने वाले शब्दों का प्रयोग करें।
7. रक्त स्राव को रोके एवं दर्द को कम करने का प्रयास करें।
8. रोगी को तत्काल अस्पताल ले जाँच।

### पीडित व्यक्ति के स्तर का निर्धारण:-

- |   |   |                                 |
|---|---|---------------------------------|
| A | - | Alert/ चेतावनी                  |
| V | - | Respond to voice / आवाज का जवाब |
| P | - | Respond to Pain/ दर्द का जवाब   |
| U | - | Unresponsive / अनुत्तरदायी      |

## सिर की चोट

सिर की चोट खतरनाक होती है – चिकित्सक की सलाह आवश्यक है।

### पहचान:—

1. सिर की चोट आने से पीड़ित व्यक्ति अर्धचेतन/ अचेतन अवस्था में ।
2. भ्रामक स्थिति में, जी मिचलाना ।
3. माथे की हड्डी का टूटना – खतरनाक ।
4. माथे पर घाव – रक्त स्राव, नील का निशान ।
5. नाक, कान से खून मिलर पानी का बहना ।
6. आँखों में खून का आना ।
7. सिर का दर्द ।
8. पल्स की गति कम – लेकिन प्रबल ।
9. आँखों की दोनों पुतलियों की असमानता ।
10. शरीर का एक तरफ का अंग कमजोर – लकवा होना ।
11. शरीर के तापमान का बढ़ना ।
12. तुतलाते हुए बोलना ।
13. मुँह के एक तरफ से लार का गिरना ।
14. दूटी, पेशाब पर अपना वश नहीं होना ।

### उपचार:—

1. शरीर के कपडे ढीले करें ।
2. ठोड़ी को उपर का सांस के रास्ते को खोलें ।
3. स्वास्थ्य लाभ की स्थिति में सुलाएँ ।
4. बाहरी रक्त स्राव का उपचार करें ।
5. हड्डी की टूट का उपचार करें ।
6. पल्स सांस की गति को देखकर आवश्यकतानुसार कृत्रिम श्वास एवं ब्लू दें ।
7. चेतन अवस्था में कन्धे तथा सिर ऊँचा रखें ।
8. नाक, कान के खून का हल्का श्वास लगाना, दबा के बन्द नहीं करना ।
9. अगर तीन मिनट में चेतन अवस्था में नहीं आने पर जल्द अस्पताल पहुंचाए ।



## विष – जहर एवं जहरीले सांप

जहर कोई भी वस्तु:— (1) तरल (2) गैस (3) तरल पदार्थ हो सकता है। शरीर में काफी मात्रा में जहरीली होती है अथवा दे दी जाती है तो इसका प्रभाव शरीर पर शीघ्र पडना आरम्भ हो जाता है और यदि तत्काल प्राथमिक उपचार न मिले तो जीवन नष्ट हो जाता है।

विष शरीर में निम्न तरह से पहुंचता है:—

1. सांस (फेंफड़ों द्वारा)
2. खाने अथवा निगलने से
3. चमड़ी के अन्दर इन्जेक्शन अथवा विषैले जानवर के काटने से
4. चमड़ी के सोखने(Absorption) से
5. फेफड़ें द्वारा(Gas Poisoning) : विषैले धुएं के सूघने से, मोटर की धुँआ, अंगिठी की धुँआ, गटर की गैस, बल्ब आदि की गैसों से।

**उपचार:—**

1. रोगी को उस गैस के प्रभाव से दूर ले जावें।
2. रोगी के कपडे ढीलें कर दें।
3. खिड़कियाँ, दरवाजे खोल दें – ताजा हवा दें।
4. नाक मुँह गला साफ करें – पानी के छींटे दें।
5. यदि सांस नहीं आ रही हो तो कृत्रिम श्वास दें—CPR दें।
6. अपने बचाव के लिए भी अपने नाक और मुँह पर गीला कपडा डाल कर वहाँ जायें जहाँ गैस का प्रभाव हो।

**उपचार:—**

गले में ऊंगली डालकर या कॉफी मात्रा में पॉच छः ग्लास पानी में नमक या खाने का सोडा डालका रोगी को पिलाएं उल्टी करवाने के पश्चात मुँह साफ करके ताजा पानी पिला दें। फिर दो तीन मिनिट बाद उल्टी करवा दें और पेट एक बार बिल्कुल साफ कर दे जिससे विष का असर कम होगा। उल्टी वाले पदार्थ को किसी चीज से ढक कर रखें – जिसको जाँच के लिए भेज दें। कानूनी कार्यवाही में मदद मिलेगी।

**जलाने वाला विष:—** यदि अम्ल जैसे गन्धक, सोडे, नमक या तेजाब आदि या क्षार पदार्थ – जैसे कास्टिक सोडा, कास्टिक पोटेश, तेज अमोनिया – आदि, इन दोनों अवस्था में रोगी के होठ, जीभ, गला, पेट जल जाता है – पेट गले में अधिक दर्द होता है। उल्टी की इच्छा होती है। साँस लेने में कठिनाई होठों पर हाथ लगाने से साबुन जैसा प्रतीत होता है।

**उपचार:—**

1. ऐसे रोगी को भूल कर भी उल्टी नहीं कराएँ
2. यदि विष अम्ल हो तो क्षार पदार्थ देवें:— जैसे चूने का पानी मीठे सोडा का पानी – ठण्डा दूध
3. यदि विष क्षार होता हल्की मात्रा में अम्ल पदार्थ पिलाना चाहिए – नींबू का रस, जामुन कर सिरका, इमली या टाटरी पानी में घोल के दें।
4. यदि पता न चले कि विष क्षार या तेजाब है, तो रोगी को ठण्डा पानी, दूध, काफी मात्रा में पिलाएं।
5. श्वास रूक गया हो तो कृत्रिम श्वास दें।

## सांप का काटना

विषैले सांप – कोबरा, कैरेट, वाईपर

### सांप काटने के चिन्ह व लक्षण:-

1. काटने पर दो काले निशान ) " की दूरी पर।
2. काटे हुए स्थान पर बहुत दर्द व सूजन आना ।
3. सांस लेने में तकलीफ ।
4. लकवा जैसी स्थिति – मुँह से लार गिरना / कोबरा काटने से
5. पेशाब, मुँह, नाक आदि से खून का आना / वाईपर के काटने से
6. आँख की पुतली सिकुड जाती है।
7. रोगी को नींद आना ।

### उपचार:-

1. रोगी को पूरी आराम वाली दशा दें। कम्बल कोट आदि ओढा दें।
2. टुर्नोकेट बाँधे – हाथ से काटा हो तो ऊपरी हाथ में बगल की तरफ नब्ज देख कर के बाँधें। अगर पैर में काटा हो तो जांग में नब्ज फील करके बाँधें जैसा लैक्चर में बताया गया इसको हर ) आधा घन्टे बाद 20 – 30 सैकण्ड के लिए ढिला करें। यह क्रिया जब तक करते रहें तब तक डाक्टरी सहायता प्राप्त नहीं हो पाती।
3. उन काले निशानों को नई सेफ्टी ब्लेड से काट दें ध्यान रहे ज्यादा गहरा न काटे जिससे बड़ी रक्त नली कट जाये।
4. घाव को लाल दवा से अच्छी तरह धोकर घाव पर लाल दवा मसल दें।
5. रोगी को ढाढंस बन्धाए। धैर्य बधाए।
6. रोगी को पीने के लिए तरल पदार्थ, गर्म दूध, कॉफी, चाय पिलाएँ।
7. रोगी को सोने नहीं दें।
8. श्वास न आने पर कृत्रिम श्वास दें।
9. कटे हुए स्थान को हृदय की सतह से नीचे रक्खें।
10. तत्काल डाक्टरी सहायता लें तथा विष विरोधी इन्जेक्शन लगवाएँ।

मक्खी, मधुमक्खी, बिच्छु और टाटीया का काटना: – काटने पर अधिक दर्द- सूजन, जलन महसूस होती है।

### उपचार:-

1. डंक सूई या डॉक्टरी चिमटी से निकाल दें।
2. घाव पर लिक्वीड बीटाडीन, हल्का अमोनिया या बराबर हिस्से का चूना और नौसादर लेकर उस स्थान पर लगायें।
3. यदि मुँह के अन्दर काटा हो तो मीठे सोडे का एक चम्मच पानी में घोल कर कुल्ला करें।

कुत्ते अथवा जानवर का काटना: –

### उपचार:-

1. काटे हुए हिस्से को पानी, साबुन से बहुत बार धो दें ताकि लार का असर न हो।
2. दांतों के निशानों पर कार्बोलिक एसिड लगा दें।
3. रोगी को तत्काल अस्पताल पहुँचायें।
4. कुत्ते पर 10 दिन तक नजर रखें – मर जाता है या दूसरों को काटता है तो पागल कुत्ते के इन्जेक्शन लगवायें।
5. सिर या गर्दन पर काटना अधिक खतरनाक होता है।
6. पागल कुत्ते की सूचना नगर परिषद , निगम व पुलिस को दें।

## हृदय घात *Heart Attack*

हृदय की धमनियों में खून का धक्का जम जाता है, जिससे खून का दौरा हृदय की मांसपेशियों में नहीं होता तथा हृदय की मांसपेशियों की मृत्यु हो जाती है।

### हृदयघात होने के कारण :-

1. मोटापा
2. मधुमेह
3. उच्च रक्तचाप
4. सिगरेट बीडी पीना
5. वंशानुगत
6. खून की चर्बी जमना
7. रजोनिवृत्ति

### हृदयघात के पहचान के चिन्ह व लक्षण:-

1. सीने में दर्द – अक्सर बाएं हाथ, जबड़ा, पीछे भी दर्द फैलता है।
2. पसीना आना
3. हाथ में झनझनाहट व दर्द
4. सांस में रूकावट
5. शरीर का ठण्डा पडना
6. रक्तचाप का कम होना
7. कमजोरी महसूस करना
8. जी मचलाना, उल्टी होना
9. होठों का नीला पडना
10. पल्स का तेज तथा कमजोर होना
11. सीने में भारीपन, जकडन, रूकावट महसूस होना

### उपचार:

1. रोगी स्वयं लम्बी तथा गहरी सांस ले।
2. एक गोली एस्प्रीन की ले।
3. एक गोली आइसोड्रिल 5 मिली ग्राम, जुबान के नीचे रखें।
4. रोगी को आरामदायक दिशा में बैठाएं –सिर, दोनों कन्धे को सहारा दें –तथा घुटने के जोड़ों को मोड़ लें।

### हृदयघात से बचने के उपाय:-

1. घी, बटर, मीट, तली हुई चीजे, अण्डा (जर्दी) आदि चर्बी वाली चीजें नहीं खाएं।
2. मोटापा कम करें – कम कैलोरी वाला खाना लें।
3. नियमित – चार से पांच किलोमीटर (ब्रीस्क) घूमने जावें। एक किलोमीटर 10 मिनट में।
4. कसरत करें।
5. खाने में सलाद, हरी पत्ते वाली सब्जी, फल (अगर मधुमेह न हो)
6. तम्बाकू तथा सिगरेट पीना छोड़ दें।

## पीडित व्यक्ति को ले जाने की विधियाँ

### रोगी को उठाने से पहले निम्न बातों का ध्यान रखें:-

1. रोगी की श्वास क्रिया और नब्ज ठीक प्रकार से चल रही है या नहीं।
2. जहाँ से रक्त बह रहा था, रूका या नहीं।
3. हड्डी टूट और बड़े घावों का उपचार हो गया या नहीं।
4. पट्टियाँ और खपच्चियाँ ठीक अवस्था में है या नहीं।

### रोगी को सुविधापूर्वक ले जाने के नियम:-

1. रोगी को आवश्यकतानुसार ही हिलाएँ, डुलाएँ।
2. रोगी को आप क्या कर रहें हैं वो बताएँ जिससे रोगी उसमें आपकी मदद कर सकता है।
3. कभी को रोगी को स्वयं अकेले नहीं ले जावें।
4. एक व्यक्ति ही मौखिक आदेश दें।
5. उठाने की सही विधि का प्रयोग करने से स्वयं की कमर की चोट से बच सकते हैं।

### रोगी को ले जाने की विधियाँ:-

1. केवल एक व्यक्ति द्वारा ।
  2. हाथों या कुर्सी पर ले जाने की विधि द्वारा ।
  3. कम्बल दरी द्वारा ।
  4. स्ट्रेचर द्वारा ।
  5. पहियों वाली गाडियों द्वारा ।
  6. हवाई जहाज द्वारा ।
1. **मानवीय वैसाखी:-** जब आप अकेले हो तो रोगी के दाए हाथ को अपनी गर्दन के गिर्द घुमा कर के बायें हाथ से पकड लें और बायें हाथ से उसकी कमर के गिर्द हाथ डालकर पांव को मिलाकर ले जा सकते हैं।
  2. **पालना की विधि:-** रोगी को साईड में बैठकर अपना एक हाथ रोगी की कमर के नीचे ले जावें। दूसरा हाथ रोगी के जांघों के नीचे रखें – अपनी तरफ रोगी के शरीर को लेते हुए खड़े हो जायें । ज्यादा भारी न हो तो यह विधि काम में लें।
  3. **पीठ लादनी विधि:-** रोगी की तरफ पीठ करके मुड़ के – रोगी के हाथ गले के दोनों तरफ रखें, अपने हाथ से रोगी के दोनों जांघों को पकड कर धीरे से खड़े हो जावें।
  4. **ड्रेग विधि:-** रोगी अपने दोनों हाथ सीने पर क्रोस कर रखें, आप रोगी के पीछे झुक कर रोगी के बगल में हाथ रखकर खींचें। दो व्यक्तियों द्वारा रोगी को उठाने की विधि:- दो हाथों द्वारा सीट बनानी – दोनो व्यक्ति रोगी के दोनों तरफ बैठ जावें – क्रोस हाथ रोगी के पीठ पर रखें तथा रोगी को पकड़ें। दूसरा हाथ रोगी के नीचे रखकर एक दूसरे की रीस्ट पकडकर हाथ को रोगी के जांग की तरफ ले जाएँ। रोगी के पास आवें – अपनी कमर सीधी रखकर धीरे धीरे खड़े होने – साथ साथ चलें।
  5. **फायर मेन लिफ्ट एण्ड केरी:-** रोगी को सीधा खडा करें। उसके सामने की ओर स्वयं खड़े होकर उसके दायें हाथ को पकड अपने सिर को झुकाते हुए अपना दायां हाथ उसकी टॉगों के बीच से ले डालते हुए अपने दायें कन्धे पर उठाने कर प्रयत्न करते हुए अपने बायें कन्धे को खाली रखें। जब रोगी भारी न हो – प्रयोग में लावें।
  6. **बैशाखी** – यह दो प्रकार की होते हैं:- यह केनवास या प्लास्टिक शीट:- दो पोल से जुड़े होते हैं तथा इसके नीचे छोटे चार पैर होते हैं।
  7. **स्ट्रेचर** : – यह छोटा बड़ा हो सकता है, यह हल्का होता है।..

## युनिट-2 व्यावसायिक सुरक्षा एवं स्वास्थ्य नीति

हर उद्योग आज व्यवहारिक सुरक्षा व्यवस्था नीति निर्धारित करता है जिसका पालन उद्योग के विकास के लिए आवश्यक है। नीति में मुख्यतयः उन्हीं बातों का ध्यान रखा जाता है जो वास्तव में अपनाई जा सकें। तथा समय समय पर उसका आंकलन किया जा सके।

नीति के मुख्य बिन्दु:

1. सुरक्षित कार्य की प्रेरक संस्कृति का विकास करना।
2. कार्य स्थितियों तथा पर्यावरण में सुधार करना।
3. सुरक्षा उपायों को प्रचारित करना तथा कामगार, पर्यवेक्षकों एवं अधिकारियों के मध्य सुरक्षा के प्रति जागरूकता पैदा करना।
4. कामगारों तथा पर्यवेक्षकों को अपने अपने कार्य क्षेत्रों में प्रशिक्षित करना।
5. दुर्घटनाओं की सम्भावनाओं को कम करना तथा दुर्घटना रहित वातावरण बनाना।
6. व्यावसायिक स्वास्थ्य के मानकों में सुधार के उपायों को अपनाना।
7. यह सुनिश्चित करना कि औद्योगिक वातावरण के कारण स्वास्थ्य पर कोई दीर्घकालीन कुप्रभाव न पड़े।
8. यह सुनिश्चित करना कि सुरक्षा से सम्बन्धित सभी सर्वाधिक प्रावधानों का पालन किया जाये।

हम कहीं भी कार्य करते समय सामान्य सुरक्षा सम्बंधी नियमों का पालन करना चाहिए। विशेष तौर पर जब हम निम्नलिखित क्षेत्र में कार्य कर रहे हो तो पूर्व प्रशिक्षण के महत्व नहीं भूलाना चाहिए।

1. मशीनों एवं बिजली सम्बन्धि सावधानियों
2. फोर्क लिफ्ट ट्रेक कन्वेयर बेल्ट के सुरक्षा नियम
3. क्रेन होईस्ट से सुरक्षा
4. गैस के सिलिन्डर के प्रयोग एवं जमाने की सुरक्षा नियम
5. बॉयलर पर कार्य करते समय
6. परिसर के अन्दर आपात स्थिति योजना की जानकारी
7. गर्म धातु व पिघले हुए धातु से सुरक्षा
8. केमिकल एरिया में मरम्मत करते समय सुरक्षा सावधानियों
9. व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरण
10. पेशाक व अन्य सुरक्षा सम्बंधी सावधानियों
11. आग में बचने के अन्य सुरक्षा सम्बंधी सावधानियों

सुरक्षा के मूल मंत्र

1. कार्य आरम्भ करने से पहले उसे भलीभांति समझ लेना चाहिए।
2. कार्य करने का सुरक्षित तरीका जानना चाहिए।
3. कार्यस्थल के खतरों की जानकारी होना चाहिए तथा उससे बचने के साधन व उस स्थान पर उपलब्ध होना चाहिए।
4. कार्य पर सुरक्षात्मक नियन्त्रण के लिए व्यवस्था करनी
5. सुरक्षा से कार्य करने के लिए सुरक्षा उपकरण पहनना चाहिए।
6. सही और अच्छे औजारों का इस्तेमाल करना चाहिए।
7. कार्य करते समय सावधानी बरतना चाहिए।
8. अपने साथ साथ अपने साथियों की सुरक्षा कर भी ख्याल रखना चाहिए।
9. अस्वस्थता तथा नशों की हालत में काम पर नहीं जाना चाहिए।
10. समय अनुसार मेडिकल जॉच कराते रहने चाहिए।

**युनिट-3**  
**आपदा प्रबंधन**

**दुर्घटना** — कोई भी ऐसी दुर्घटना जो रेलवे, इसके इन्जिन, रोलिंग स्टॉक, रेल पथ यात्रियों, कर्मचारियों अथवा अन्य व्यक्तियों की संरक्षा पर प्रभाव डालती है या डाल सकती हो या रेलवे के सामान्य वर्किंग पर रुकावट डालती हो, दुर्घटना कहलाती है ।

रेलवे में होने वाली दुर्घटनाओं को निम्नलिखित केटेगरी में वर्गीकृत किया गया है —

1. ट्रेन दुर्घटना — ऐसी घटना जिसमें ट्रेन शामिल हो, ट्रेन दुर्घटना कहलाती है ।
2. यार्ड दुर्घटना — यार्ड घटनाओं में रेलवे की वह घटनाएँ शामिल है जो यार्ड में घटित होती है । जिसमें ट्रेन शामिल नहीं होती है । परन्तु रेलवे कार्य प्रभावित होता है ।
3. सांकेतिक घटनाएं — सही मायने में यह घटनाएं नहीं होती है परन्तु इनके घटित होने पर से गम्भीर परिणाम हो सकते है जैसे —
  - ट्रेन का लाल सिगनल पार करना ।
  - एक पटरी पर ही ट्रेनों का आ जाना ।
  - ब्लॉक नियमों का उल्लंघन होना ।
4. उपकरण खराब होना — इस तरह की दुर्घटनाओं में वे घटना शामिल होती है जिसमें उपकरण खराबी के कारण रेल कार्य बाधित होता है । जैसे —
  - लोकोमोटिव का खराब हो जाना ।
  - कोच या वेगन का खराब हो जाना ।
  - रेल लाईन का खराब हो जाना ।
  - सिगनल एवं टेलिकॉम उपकरण में खराबी आ जाना, इत्यादि ।
5. असामान्य दुर्घटना — इसमें वे घटनाएं शामिल होती है जो कानून एवं व्यवस्थाओं से सम्बन्धित होता है जिसमें ट्रेन सम्मिलित नहीं होती है । उदाहरण — आरक्षण हेतु आन्दोलन में ट्रेनों का रोकना ।

**दुर्घटनाओं का विस्तृत वर्गीकरण —**

1. क्लास ए — टक्कर ।
2. क्लास बी — गाडी में आग लगना ।
3. क्लास सी — समपार फाटक दुर्घटनाएं ।
4. क्लास डी — डिरेलमेन्ट ।
5. क्लास ई — दूसरे ट्रेन एक्सीडेन्ट ।
6. क्लास एफ — एवेरटिड कॉलिजन ।
7. क्लास जी — ब्लॉक नियमों का उल्लंघन ।
8. क्लास एच — लाल सिगनल पार करना ।
9. क्लास जे — लोको एवं रोलिंग स्टॉक का खराब होना ।
10. क्लास के — रेल पथ, पी.वे. खराब होना ।
11. क्लास एल — विद्युत उपकरण व ओएचई का खराब होना ।
12. क्लास एम — सिगनलिंग टेलिकम्यूनिकेशन का फेल्योअर ।
13. क्लास एन — ट्रेन में तोड़फोड़ ।
14. क्लास पी — गाडी में यात्रियों का हताहत होना ।
15. क्लास क्यू — असाधारण घटना ।
16. क्लास आर — विविध घटनाएं ।

**आपदा**— ऐसी कोई प्राकृतिक एवं मानव निर्मित वांछनीय घटनाएं जिसमें जान-माल का अत्यधिक नुकसान हुआ हो एवं जिसके निपटने में स्थानीय संसाधन अपर्याप्त हो एवं बाहरी सरकारी या गैर-सरकारी मदद की आवश्यकता हो, ऐसी घटना को आपदा कहते हैं । आपदा दो प्रकार की होती है –

**प्राकृतिक आपदा** – बाढ़, सुनामी भूकम्प, चक्रवात इत्यादि ।

**मानव निर्मित आपदा** – तोड़फोड़, आतंकवादी घटनाएं, धार्मिक झगड़े इत्यादि ।

**रेल आपदा**— ऐसी रेल दुर्घटनाएं जिसमें जान माल का अत्यधिक नुकसान हुआ है एवं रेलवे के संसाधन उस दुर्घटना से निपटने के लिए अपर्याप्त हो और दूसरे मण्डल, रेलवे या संगठन सरकारी या गैर-सरकारी की मदद की आवश्यकता पड़े, ऐसी घटना को हम रेल आपदा कहते हैं ।

रेल आपदा से मुकाबला करने के लिए हर जोन में ART (दुर्घटना राहत गाडी) , ARME (आकजलरी राहत मेडिकल यान) होते हैं ।

एआरटी दुर्घटना राहत गाडी का उपयोग रोलिंग स्टॉक को पुनः रेल लाईन पर रखने एवं रेलवे लाईन को सही करने एवं यातायात को पुनः बहाल करने में काम लेते हैं ।

एआरएमई का उपयोग दुर्घटनाओं में घायल यात्रियों को बचाने एवं उन्हें दुर्घटनाग्रस्त कोचों में से निकालकर मेडिकल उपचार देने के काम लिया जाता है ।

### **ART एवं ARME बुलाने हेतु विभिन्न कोड –**

क्रमांक	हूटर कोड	परिस्थितियां
1.	दो हूटर 45-45 सेकण्ड के तथा प्रत्येक हूटर के बीच 5 सेकण्ड का अन्तराल	स्टेशन पर होम सिगनल पर डीजल शेड या यार्ड में दुर्घटना हुई हो तथा एआरटी की जरूरत
2.	तीन हूटर 45-45-45 सेकण्ड के तथा प्रत्येक हूटर के बीच 5 सेकण्ड का अन्तराल होना ।	दुर्घटना होम सिगनल के बाहर हुई हो तथा एआरटी की जरूरत हो ।
3.	चार हूटर 45-45-45-45 सेकण्ड के तथा प्रत्येक हूटर के बीच 5 सेकण्ड का अन्तराल	एआरटी एवं एआरएमई दोनों की आवश्यकता हो ।
4.	एक हूटर 90 सेकण्ड का ।	एआरटी एवं एआरएमई को रद्द करने के लिए ।

**नोट** – 5 मिनट बाद दुर्घटना को कन्फर्म करने के लिए हूटर कोड को पुनः रिपिट किया जाता है ।

### **ART एवं ARME के प्रस्थान के लिए निर्धारित समय:**

ART के प्रस्थान के लिए निर्धारित समय:

#### **दिन के समय:-**

- साईडिंग से बाहर निकलने के लिए निर्धारित समय – 30 मिनट
- स्टेशन से प्रस्थान करने का निर्धारित समय – 15 मिनट
- कुल निर्धारित समय एआरटी को साईडिंग से निकालकर प्रस्थान करने तक का समय – 30+15=45 मिनट

## रात के समय :-

- साईडिंग से बाहर निकलने के लिए निर्धारित समय — 45 मिनट
- स्टेशन से प्रस्थान करने का निर्धारित समय — 15 मिनट
- कुल निर्धारित समय एआरटी को रात में साईडिंग से निकालकर स्टेशन से प्रस्थान करने तक का समय —  $45+15=60$  मिनट

ARME के प्रस्थान के लिए निर्धारित समय :

## एक निकासी हेतु ::

- साईडिंग से बाहर निकलने का समय — 25 मिनट
- स्टेशन से प्रस्थान करने का समय — 5 मिनट
- कुल निर्धारित समय एआरएमई का साईडिंग से निकलकर स्टेशन से प्रस्थान करने तक —  $25+5=30$  मिनट

## दो निकासी हेतु:

- साईडिंग से बाहर निकलने का समय — 15 मिनट
- स्टेशन से प्रस्थान करने का समय — 5 मिनट
- कुल निर्धारित समय एआरएमई का साईडिंग से निकलकर स्टेशन से प्रस्थान करने तक —  $15+5=20$  मिनट

## **आपदा प्रबंधन के विभिन्न चरण :**

### **1. प्रिवेन्टेशन (आपदा राकने के कदम)**

रेल संचालन के दौरान हमें ऐसे कदम उठाना चाहिए ताकि किसी प्रकार की मानवीय भूल से आपदा नहीं हो सके ।

सुरक्षा की गुणवत्ता इतना ज्यादा हो कि आपदा होने की अवसर शून्य हो जाये । हम रेल कार्य करते हुए कोई भी मानवीय भूल एवं चूक न करे । परीक्षण इत्यादि गहनता से करे एवं यदि किसी प्रकार की कोई मानवीय भूल किसी भी विभाग की सुरक्षा की दृष्टि से हो रही है जो रेल आपदा बन सकती है उसे हाईलाईट करेंगे तथा हमारे उच्च अधिकारियों की जानकारी में लाएंगे ताकि समय पर भूल को सुधारा जा सके तथा आपदा होने से रोका जा सके ।

### **2. मिटीगेशन (आपदा के प्रभाव को कम करना)**

जहां-जहां पर भी आपदा होने की संभावना है वहां पर हम पहले से ही सतर्क रहेंगे । प्राकृतिक आपदा होने की स्थिति में हम पहले से ही प्रभावी जगह को खाली करने का कार्य करेंगे ताकि आपदा से होने वाला नुकसान कम से कम हो ।

### **3. आपदा से निपटने की क्षमता का विकास करना:**

हम, लोगो में आपदा से लड़ने की क्षमता का विकास करेंगे तथा उन्हें परीक्षण देंगे जो कि इस प्रकार का होगा कि वे अपने परिवार की जानमाल की सुरक्षा कर सकें बल्कि अन्य लोगो की जानमाल भी बचा सकें ।



## सतर्कता एवं तत्परता:

समस्त रेलकर्मियों को किसी भी रेल आपदा से निपटने के लिए हमेशा सतर्क एवं तत्पर रहना चाहिए। रेल अधिकारी समय-समय पर मॉकड्रिल कर रेलकर्मियों की सतर्कता एवं तत्परता की जांच कर सकें

## बचाव:

किसी भी प्रकार की रेल आपदा होने पर दुर्घटना के बाद के पहले घण्टे में जिसे हम गोल्डन हॉवर्स कहते हैं हमें अधिक से अधिक बचाव कार्य करना चाहिये। यह बचाव कार्य ट्रेन एक्सीडेंट होने पर सर्वप्रथम ऑन बोर्ड स्टॉफ में वरिष्ठतम रेलकर्मियों के नेतृत्व में क्विक मेडिकल रेस्पॉन्स का गठन किया जायेगा तथा समस्त उपलब्ध सुविधा पास पर यात्रा कर रहे रेलकर्मियों व रेलटिकिट पर छूट पाने वाले चिकित्सक समस्त पेन्ट्रीकार स्टॉफ व ठेके की कर्मचारी तथा लाईन पर उपलब्ध इन्जिनियरिंग विभाग के कर्मचारी बचाव कार्य करेंगे जब तक कि रेलवे की चिकित्सा यान या अन्य कोई चिकित्सीय मदद वहां पहुंच न जायें।

### **4. रिलिफ (आराम देना):**

आपदा की स्थिति में रेस्क्यू किए गये तथा यात्रियों को फस्ट-एड प्रदान करना, टेन्ट लगाकर छाया में लेंटाना, पानी, चाय आदि समय पर उपलब्ध कराना एवं निकटवर्ती अस्पताल तक पहुंचाने का कार्य रिलिफ कार्य के अंतर्गत आता है।

### **5. रि-हेविलेटेशन (पुनर्वास):**

मृत व्यक्तियों के शव परिजनो को सौपना, घायल व्यक्तियों को अस्पताल पहुंचाना, कम चोट वाले व्यक्तियों की मरहम पट्टी कर उनको गन्तव्य तक पहुंचाना एवं अन्य व्यक्तियों का गन्तव्य तक पहुंचाना, पुनर्वासन के अंतर्गत आता है।

### **6. रेस्टोरेसन (पुनःस्थापना):**

उखड़े तथा क्षतिग्रस्त रेलवे ट्रेक, स्लीपर, ओएचई को पुनः पुरानी स्थिति में बहाल करना, रोलिंग स्टॉक को ट्रेक पर लाना तथा ट्रेक को रेल संचालन हेतु फिट घोषित करना तथा रेलवे की कार्यप्रणाली को वापस नियत करना आदि इस प्रक्रिया के अंतर्गत आता है। आपदा प्रबंधन अत्यन्त ही धैर्य के साथ एक निश्चित उद्देश्य से ज्यादा से ज्यादा जानमाल को बचाना, मानसिक स्थिति को नियंत्रित करते हुए किया जाना चाहिए। आपदा प्रबंधन कार्य में लगे व्यक्तियों का एकमात्र उद्देश्य जानमाल का बचाना उन्हें रिलिफ देना तथा उन्हें उनके गन्तव्य तक पहुंचाना होना चाहिये।

.....

**युनिट-4**  
**इन्डस्ट्रियल इंजीनियरिंग**

**प्लांट** –वह स्थान जहां कर्मचारी, पदार्थ, मशीन, सभी का एक साथ उपयोग करके कोई उत्पाद बनाया जाता है। उसे प्लांट कहते हैं। प्लान्ट के चुनाव में सही भौगोलिक क्षेत्र के अनुसार क्षेत्र का चुनाव करना चाहिये। इसलिए तीन निम्नों पर विचार करना चाहिये।

1. कच्चा माल प्राप्त करने का उचित स्थान
2. कच्चा पदार्थ को प्रोसेसिंग करके तैयार माल में बदलने के लिए, संसाधन
3. ग्राहक तक तैयार माल पहुंचाना।

**प्लान्ट लोकेशन प्रभावित करने वाले कारक**

1. कच्चे पदार्थ के नजदीक प्लान्ट होना चाहिये।
2. यातायात सुगम होना चाहिये।
3. बाजार पास होना चाहिये।
4. सही प्रकार की लेबर सही दर पर उपलब्ध होनी चाहिये।
5. ईंधन और पावर की उपलब्धता।
6. पानी की उपलब्धता।
7. जल वायु की दशा।
8. जमीन और श्रमिक की उपलब्धता।

**ग्रामीण और शहरी क्षेत्र में अंतर-**

क्र.स.	ग्रामीण	शहरी
1	जमीन अधिक मात्रा में और सस्ती दर पर उपलब्ध होती है।	जमीन सीमित और महंगी होती है।
2	अकुशल कारीगर मिलते हैं। वेतन कम देना पड़ता है।	कुशल कारीगर मिलते हैं। और वेतन अधिक देना पड़ता है।
3	मालिक और कर्मचारी के बीच में संबंध अच्छे होते हैं।	युनियन की समस्या होती है।
4	सड़क, रेल और हवाई यातायात की संभावना कम होती है।	इसकी संभावना बहुत सुगम और सरल होती है।
5	बाजार दूर होता है।	बाजार उपलब्ध होता है।
6	ग्रामीण क्षेत्रों में प्लान्ट लगाने को सरकार प्रोत्साहित करती है। जिससे सरकार म्युनिसिपल टैक्स में छूट देती है।	शहरी क्षेत्रों में प्लान्ट लगाने को सरकार प्रोत्साहित नहीं करती जिससे टैक्स में छूट नहीं मिलती है।

**अच्छे प्लांट ले आउट का उद्देश्य-**

1. मेटेरियल हैंडलिंग कम करना तथा प्रभावी तरीके से नियंत्रण करना।
2. लाईन बैलेंसिंग के द्वारा संकरेपन को खत्म करना तथा कच्चा पदार्थ, आधा तैयार उत्पाद का हस्तान्तरण एक स्थान से दूसरे स्थान तक तेजी से करना।
3. शॉप का निर्माण सही और प्रभावी तरीके से करना।
4. स्थानों का सही उपयोग करना।
5. कर्मचारी की थकान को कम करना।
6. वर्किंग कंडीशन सुरक्षित और अच्छा बनाना।
7. उत्पाद के बदलने या फैक्टरी के विस्तार में लचीलापन लाना।
8. आयतनात्मक जगह का सही उपयोग करना।
9. प्लान्ट मेंटेनेंस सरल करना।

## प्लान्ट ले आउट के प्रकार –

1. **प्रोसेस ले आउट** – इसे फंक्शनल ले आउट भी कहते हैं।

### लाभ

1. इस ले आउट में कर्मचारी और मशीन पर कार्य के बंटवारे में अधिक लचीला पन पाया जाता है।
2. उपलब्ध मशीनों का सही उपयोग होता है।
3. कम मशीनों की आवश्यकता होती है।
4. कम पूंजी निवेश की जरूरत होती है।
5. उत्पाद की गुणवत्ता अच्छी होती है।
6. अलग अलग प्रकार के जॉब बनाये जाते हैं।

### हानियां –

1. इसमें अधिक जगह की जरूरत पडती है।
2. स्वचालित पदार्थ का हस्तान्तरण कठिन हो जाता है।
3. कच्चा माल अधिक समय तक प्रोसेस में होता है।
4. उत्पादन नियंत्रण कठिन होता है।

2. **उत्पाद ले आउट** – – इसे लाइन टाइप ले आउट भी कहते हैं।

### लाभ–

1. इसमें कम स्थान की जरूरत पडी है।
2. स्वचालित पदार्थ का हस्तांतरण सरल होता है।
3. उत्पाद कम समय में तैयार होता है।
4. मेटैरियल प्रोसेस में कम होते हैं।
5. कार्य प्रवाह की गति निरंतर बनी रहती है।
6. अकुशल कारीगर भी कार्य कर सकता है।

### हानियां–

1. उत्पाद में बदलाव करने पर ले आउट में बदलाव करना पडता है।
2. एक मशीन के बंद होने पर आईडल टाइम अधिक हो जाता है।
3. उत्पादन बढ़ाना कठिन हो जाता है।
4. अधिक पूंजी निवेश की जरूरत पडती है।

3. **फिक्स ले आउट**– उपरोक्त दोनों स्थिति में उत्पाद गति करता है। जबकि अन्य संसाधन स्थिर होते हैं। इस प्रकार के ले आउट में उत्पाद स्थिर होता है जबकि अन्य संसाधन गति करते हैं।

### लाभ–

1. मेटैरियल का हस्तांतरण कम होता है।
2. अधिक लचीलापन पाया जाता है।
3. इसमें कुशल कारीगर द्वारा कार्य की गति बनाई रखी जा सकती है।

### हानियां –

1. इसमें हस्तांतरण की लागत काफी होती है।
2. लेबर का उपयोग कम होता है।

### कार्य अध्ययन (वर्क स्टडी)

यह औद्योगिक इंजीनियरिंग का अभिन्न अंग है। इसका उपयोग अलग अलग क्षेत्रों जैसे उत्पादन, अनुरक्षण, मेन्टेनेंस, मार्केटिंग आदि में किया जाता है। इसके अन्तर्गत किसी भी कार्य को सुरक्षित, सरल, सस्ता, कम समय में अच्छे तरीके से करने में किया जाता है। और इस विधि में लगने वाले समय की गणना की जाती है। जिससे किसी उत्पाद की लागत, मजदूरी निर्धारण आदि को ज्ञात करने में सहायता मिलती है तथा संगठन की उत्पादकता में सुधार होता है।

कार्य अध्ययन उद्देश्य –

1. वेस्टेज (समय, श्रम, मैटेरियल, पावर) को कम करना।
2. मैटेरियल हैंडलिंग को कम करना।
3. उत्पादन की लागत को कम करना।
4. कार्य प्रणाली में सुधार करना।
5. कर्मचारी की थकान को कम करना।
6. विधि का मानकीकरण करना।
7. कम प्रशिक्षित कर्मचारी को कुशल बनाना।

**विधि अध्ययन की विधि** – किसी भी कार्य की संक्रिया को छोटे छोटे भागों में तोड़ते हैं। जैसे मेन्यूल वर्क, मशीन वर्क, हैंडलिंग आदि। सभी ऑपरेशन के बारे में रेट फिक्सर (प्लानर) द्वारा स्वयं से प्रश्न पूछा जाता है। जैसे— कैसे, कहां, क्या और कब से प्रश्न किया जाता है। इसे क्रांतिक परीक्षण कहते हैं। नई विधि के विकास के लिए अनावश्यक ऑपरेशन को हटा देते हैं। तथा पुनः क्रम बनाते हैं जिससे कार्य का सरलीकरण हो जाता है जैसे किसी ऑपरेशन में असेम्बली, भंडारण, निरीक्षण दिया हुआ है, इसका सही क्रम असेम्बली, निरीक्षण भंडारण होगा, ऑपरेशन को अंतिम रूप देते समय मैटेरियल हैंडलिंग का भी ध्यान रखना चाहिये।

**नयी विधि को अंतिम रूप देना** –

नयी विधि को अंतिम रूप देने से पहले सक्षम अधिकारी का अनुमोदन लेना चाहिये। तत्पश्चात प्रायोगिक रूप में जांच करनी चाहिये, यदि कोई कमी पाई जाती है तो उसे दूर करके लागू करना चाहिये।

**समय अध्ययन** –

लाभ –

1. समय अध्ययन से मेन पावर की गणना करने में सहायता मिलती है।
2. मेन पावर और मशीन की अनुपात की गणना सरल हो जाती है।
3. किसी अनुभाग में लोड ज्ञान करने में सहायता मिलती है।
4. उत्पादित वस्तु की लागत ज्ञात करने में सहायता मिलती है।
5. डिलीवरी तारीख ज्ञात करने में सहायता मिलती है।

(NT<sub>1</sub>) नार्मल समय =  $\frac{\text{प्रेक्षित समय} \times \text{प्रेक्षित दर}}{\text{मानक दर}}$

नार्मल औसत समय =  $\frac{NT_1 + NT_2 + NT_3}{3}$

3

अनुमत समय = नॉर्मल औसत समय (1+लाभांश छूट) (1+थकान छूट) (1+अनुषांगिक छूट) (1+मापन छूट)

AT= NT (1+33.3%) (1+12.5%) (1+10%) (1+5%)

## प्रोत्साहन प्रणाली-

स्वतंत्रता प्राप्ति के पहले विभिन्न कारखाने के सुधार हेतु अलग अलग प्रोत्साहन प्रणाली थी। स्वतंत्रता के बाद सरकार ने सन् 1949 में सभी उत्पादक इकाईयों में उत्पादन में सुधार हेतु प्रोत्साहन प्रणाली लागू करने का निश्चय किया। सर्वप्रथम 1954 में चितरंजन लोको मोटिव तथा दूसरे उत्पादन इकाईयों में इन्सेंटिव सिस्टम लागू किया गया। उत्पादकता के सुधार के फलस्वरूप 1958 से 1960 के बीच सभी मरम्मत इकाईयों में यह सिस्टम लागू किया गया तथा "परिणाम के आधार पर भुगतान" नाम दिया गया है।

## इन्सेंटिव प्रणाली की विशेषता -

1. कार्य मापन का पैमाना समय होता है।
2. सभी कर्मचारी की बेसिक वेज की गारंटी होती है।
3. सीलिंग लिमिट 50 प्रतिशत होती है।
4. अनुमत समय, एलाउन्स टाइम इस प्रकार से निर्धारित किया जाता है कि साधारण योग्यता वाले कर्मचारी भी 33.33 प्रतिशत बोनस कमा सकते हैं।
5. अनुमत समय में सभी प्रकार की छूट जैसे थकान, मापन, लाभांश आदि दी गई है। ऐसे कर्मचारी जो कार्य मापन की गणना के लिए सीधे जॉब पर कार्य करते हैं। वह प्रत्यक्ष कर्मचारी (डायरेक्ट वर्कर) होते हैं।
6. ईआईडब्ल्यू (अनिवार्य अप्रत्यक्ष कर्मचारी) ऐसे कर्मचारी जो कार्य की निरन्तरता बनाये रखने के लिए आवश्यक होते हैं लेकिन समय की गणना करते समय सीधे जॉब या कार्य में शामिल नहीं होते जैसे खलासी, पर्यवेक्षक वर्ग इत्यादि।
7. आई डब्ल्यू (अप्रत्यक्ष कर्मचारी) ऐसे कर्मचारी जो कार्यस्थल पर मशीनों की सफाई आदि में शामिल होते हैं तथा प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष रूप से उत्पादन में उनका योगदान नहीं होता उन्हें इन्सेंटिव देय नहीं होता है।
8. प्रशिक्षुओं को इन्सेंटिव देय नहीं होता।
9. ईआईडब्ल्यू कर्मचारियों को पूरे सेक्शन की दक्षता का 80 प्रतिशत इन्सेंटिव देय होता है।
10. प्रशासन के पास अधिकार होता है कि वह अनुमत समय में उचित कार्यों में बदलाव कर सकता है।
11. लाभ हानि की गणना उसी इन्सेंटिव माह में की जाती है।
12. ईआईडब्ल्यू में जेई को शॉप फ्लोर पर सैक्शन का 80 प्रतिशत तथा एसएसई को बेसिक पे का 15 प्रतिशत इन्सेंटिव देय होता है।
13. आईडल की दशा में जे.ई. की प्रोत्साहन राशि में कटौती होती है। यदि 2 से 5 प्रतिशत आईडल हो तो जे.ई. के प्रोत्साहन में 10 प्रतिशत की कटौती होती है और पांच से पन्द्रह प्रतिशत आईडल हो तो जेई की इन्सेंटिव में 20 प्रतिशत कटौती की जाती है। यदि आईडल समय 15 प्रतिशत से अधिक है। तो जेई को कोई इन्सेंटिव देय नहीं है। इन्सेंटिव की गणना करते समय सेक्शन की दक्षता

$$\text{सैक्शन की प्रतिशत दक्षता} = \frac{\text{बचाया गया समय}}{\text{लिया गया समय}} \times 100$$

$$= \frac{AT - TT}{TT} \times 100$$

व्यक्तिगत प्रोत्साहन - बचाया गया समय x दर घंटा (Gr I, II, III) या अनुमानित दक्षता x कर्मचारी द्वारा लिया गया समय x दर घंटा

$$\text{पर्यवेक्षक की प्रोत्साहन} = \frac{80}{100} \times \text{अनुभाग की \% दक्षता} \times \text{GA Hours} \times \text{Rate}$$

100

## इन्सैटिव कार्ड

- पी-1 –स्कोलसीट – किसी जॉब की प्लानिंग करते समय इसका उपयोग करते हैं। सक्षम अधिकारी के अनुमोदन के पश्चात् इस कार्ड की नकल पी-2 पर की जाती है।
- पी-2 –मास्टर प्लानिंग कार्ड – किसी कार्य आदेश जारी करने के लिए इस सीट का उपयोग करते हैं। जिसमें विभिन्न ऑपरेशन के अनुमत (एलाउन्स) समय, तैयारी समय, एक पीस के लिये, वांछित मेटेरियल की मात्रा एक सीट के बाये साईड में दिया जाता है।
- पी-3 –(एसेम्बली सीट) – एसेम्बली कार्यों के लिये इस सीट का उपयोग करते हैं।
- पी-4 –(रुट कार्ड) यह मास्टर प्लानिंग कार्ड की नकल होती है परन्तु इस कार्ड के दाहिनी तरफ में प्रत्येक आपरेशन के बाद निरीक्षण हतु कॉलम दिया जाता है।
- पी-5 – लागत कार्ड – यह एक रजिस्टर का प्रारूप होता है जो कार्य की लागत निकालने के लिए प्रयोग किया जाता है। यह लेखा विभाग के पास होता है।
- पी-6 – मेटेरियल रीक्विजेशन कार्ड– स्टॉक वर्क ऑर्डर के लिये यदि रॉ मेटेरियल स्टोर से ड्रॉ करते हैं तो यह कार्ड पीसीओ द्वारा पी-4 के साथ जारी किया जाता है।
- पी-7 –मेटेरियल टेग कार्ड – स्टॉक वर्कऑर्डर के निरीक्षण के बाद मेटेरियल को स्टोर भेजते समय मेटेरियल पर इस कार्ड को लगाकर भेजते हैं। इससे मेटेरियल की पहचान की जाती है। इस मेटेरियल टेग पर मेटेरियल का पूरा विवरण जैसे मेटेरियल का नाम, वर्क ऑर्डर नंबर, पीएल नं. , ड्राइंग नंबर इत्यादि होता है।
- पी-8 –जॉब कार्ड – जॉब को पूरा करने के लिए व्यक्तिगत कार्ड इश्यु किया जाता है या एक मशीन पर जब कोई कर्मचारी कार्य करता है तो उसे पी-8 इश्यु किया जाता है।
- पी-9 –स्क्वायड समरी कार्ड – समूह में कार्य करने के लिये पी-9 जारी किया जाता है। पी-9 पर उस ग्रुप के मुख्य तथा सभी कर्मचारी का नाम, पद और टि.नं. लिखा जाता है।
- पी-10–स्क्वायड कार्ड – इस कार्ड पर समूह के प्रत्येक कर्मचारी का नाम, टिकिट नंबर रहता है। तथा इसे पी-9 के साथ संलग्न करते हैं।
- पी-11–जॉब सीट – यह सीट टाईमबूथ क्लर्क द्वारा भरी जाती है कि प्रत्येक कार्य आदेश पर अमुक कर्मचारी ने कितने घंटे कार्य किया।
- पी-12–रीजेक्शन सीट (अस्वीकार सीट) यदि निरीक्षक द्वारा किसी कार्यादेश पर उत्पादन की कुछ मात्रा को मेटेरियल एकाउन्ट पर या मेन एकाउन्ट पर रीजेक्ट किया जाता है तो रीजेक्शन सीट बनाई जाती है। इसकी चार कॉपी बनाई जाती है।
- पी-13–सस्पेंशन सीट (निलम्बित) यदि कर्मचारी कोई कार्य कर रहा हो, तो उस समय कार्य को बीच में रोक कर दूसरा आवश्यक कार्य करने पर इस सीट का उपयोग किया जाता है।
- पी-14–रीजम्पशन सीट– पुनःआरंभ – पुराने कार्य को पुनः चालू करने हेतु इस सीट का उपयोग करते हैं। तथा पीए (तैयारीपरक छूट) टाईम कर्मचारी को दुबारा मिल जाता है।
- पी-15–आईडल टाईम सीट (निष्क्रिय समय सीट)– जब पावर की कमी, मेटेरियल की कमी, मशीन की कमी या अन्य रुकावट के कारण कार्य नहीं होता है तो इस सीट का उपयोग करते हैं। इस सीट पर आईडल के कारणों का वर्णन होता है।
- पी-16–आईल टाईम कार्ड – इस कार्ड का उपयोग आईडल टाईम को ऑन, ऑफ करने के लिए किया जाता है। इससे यह पता चलता है कि कितने घंटे आईडल टाईम की बुकिंग हुई है।
- पी-17–(दूसरे ऑपरेटर को जॉब देना) –यदि कर्मचारी लम्बी छुट्टी पर है, तथा कार्य दूसरे कर्मचारी या/ऑपरेटर को दिया जाता है, जिससे कार्य चक्र समय पर पूरा हो सके।

- पी-18—(ड्यूटी प्रमाणपत्रक/सर्टिफिकेट) – कर्मचारी अपने काम को छोड़कर ऑन ड्यूटी दूसरी जगह जाने पर इस सर्टिफिकेट का उपयोग करते हैं।
- पी-19—(पुनः समय अध्ययन की जांच) – दिये गये कार्य के लिये अनुमत समय के कम होने पर और इस जॉब का पुनः समय अध्ययन हेतु पी-19 का उपयोग किया जाता है।
- पी-20 समय बदलाव हेतु सीट – पुनः टाईम स्टडी के द्वारा अगर कार्य समय के घण्टे में कोई सुधार होता है तो इस सीट का उपयोग किया जाता है।
- पी-21 गेट अटैण्डेंट कार्ड (जी.ए.कार्ड) कर्मचारी की उपस्थिति हेतु इस कार्ड को चार टाईम पंच किया जाता है।

### जी आई एस (ग्रुप इन्सेंटिव स्कीम)

इस स्कीम को सितंबर 1999 में पहली बार कपूरथला कोच फैक्टरी में लागू किया गया।

इसकी विशेषताएं निम्नलिखित हैं –

1. इस पद्धति में कोई सीलिंग लिमिट नहीं होती है।
2. सीलिंग लिमिट न होने के कारण उपस्थिति की दर बहुत कम होती है।
3. इस पद्धति को अंतर्राष्ट्रीय श्रम संगठन के आधार पर तैयार किया गया है।
4. सभी प्रकार की छूट जैसे निरीक्षण, थकान आदि समय अध्ययन के दौरान वास्तविक प्रशिक्षण में शामिल हैं।
5. इस योजना में अप्रत्यक्ष कर्मचारी नहीं होता है।
6. इस योजना में पेपर वर्क कम होता है।
7. मल्टी स्किलिंग इस योजना के लिए अधिक लाभदायी है।
8. इस योजना में जेई तक आते हैं। जबकि एसएसई को बेसिक पे का 15 प्रतिशत इन्सेंटिव मिलता है।
9. इसमें आईडल टाईम देय नहीं होता, यदि पावर का ब्रेक डाउन एक घंटे से अधिक होता है तभी आईडल टाईम देय है।
10. उत्पादन की गुणवत्ता का निरीक्षण कर्मचारी द्वारा स्वयं किया जाता है। यदि कोई दोष पाया जाता है तो उसी दिये गये समय में जॉब को रेक्टीफाई करना होता है।

$$= \text{Incentive \% of Group} = [70 \times (\text{GPE}-1) + 30(\text{RCF} - 1)] \times A$$

जहां A का मान 1 से कम नहीं होता है।

GPE = ग्रुप परफोर्मेंस एफिसियेंसी (Group performance efficiency)

RCF = रेल कोच परफोर्मेंस (Rail coach performance)

### जॉब मूल्यांकन

किसी भी ऑर्गेनाइजेशन में कर्मचारियों को पुरस्कृत करने की व्यवस्थित विधि होनी चाहिये। इस उद्देश्य की पूर्ति के लिये जॉब के ऑपरेशन तथा दूसरे विशिष्ट कार्यों के लिये सावधानी पूर्वक अध्ययन किया जाता है। इस अध्ययन को जॉब एनालिसिस कहते हैं। इसकी सहायता से जॉब डिस्कप्सन सेट किया जाता है। जिससे किसी जॉब को प्लेटफार्म करने के लिये क्षमता एवं कुशलता की आवश्यकताओं का पता चलता है। उसके बाद वेतन निर्धारण के उद्देश्य की पूर्ति के लिये वेल्थ ऑफ जॉब द्वारा ही किया जाता है। जिसे जॉब इवेल्यूएशन कहते हैं। इससे कार्य की कीमत नहीं मिलती है। बल्कि कार्य के महत्व का पता चलता है।

जॉब एनालिसिस किसी विशेष कार्य के कर्मचारी के विभिन्न कार्य अध्ययन, एनालिसिस कार्य में विभिन्न संक्रियाएं तथा दूसरी वास्तविक जॉब स्पेसिफिकेशन बनाने में सहायता मिलती है। अर्थात् प्रत्येक कार्य की आवश्यकताओं की वास्तविक विधियों का पता चलता है। और संतोषजनक कार्य के लिए कार्मिक की गुणवत्ता का निर्धारण होता है। जॉब एनालिसिस के आधार पर मोशन स्टडी तथा टाईम स्टडी में सहायता मिलती है। जिससे दुर्घटनाओं को रोकने में सहायता मिलती है।

**जॉब डिस्कप्सन** – यह जॉब विश्लेषण के आधार पर प्राप्त सूचनाओं का सारांश है। इससे जिम्मेदारी पूर्ण प्रशिक्षण की आवश्यकताओं की जानकारी मिलती है जैसे वर्किंग कन्डीशन, कार्य करने के लिए क्वालिफिकेशन, जॉब नालेज आदि। उदाहरण – गेटकीपर के लिए जॉब एनालिसिस तथा उसका जॉब विवरण निम्न होता है।

1. गेट की रक्षा करना
2. आने जाने वालों पर नजर रखना
3. सामानों पर नजर रखना

**जॉब स्पेसिफिकेशन**– कार्य की डिटेल् के आधार पर कार्य को सम्पन्न करने के लिए क्षमता तथा योग्यताओं का निर्धारण किया जाता है। जिसे जॉब स्पेसिफिकेशन कहते हैं। ये जॉब एनालिसिस और जॉब विवरण की रिपोर्ट से प्राप्त होता है।

जिस प्रकार मेटेरियल स्पेसिफिकेशन से मेटेरियल के खरीदने में तथा प्रोक्योरमेन्ट करने में सहायता मिलती है। उसी प्रकार जॉब स्पेसिफिकेशन से कर्मचारियों की नियुक्ति में सहायता मिलती है। जैसे गेट कीपर की दशा वाले उदाहरण में –

1. फिजिकल एंड मेन्टल एलर्टनेस
2. ईमानदारी
3. कीन आब्जर्वेशन

जॉब स्पेसिफिकेशन किसी प्लांट में कार्य के महत्व निर्धारण की विधि है। तथा उस कार्य के लिए वेजेज के निर्धारण में सहायता मिलती है।

इसके उद्देश्य–

1. इसका मुख्य उद्देश्य किसी किए गए कार्य की उचित मजदूरी का निर्धारण करने में
2. कारखानों में मजदूरी असन्तुलन को कम करने या समाप्त करने में
3. वेतन झगडों के समाधान में
4. मानकीकरण के निर्धारण में
5. भविष्य में पदोन्नति के लिए विधि स्थापित करने में

### **जॉब इवेल्युएशन के सिद्धांत**

1. कार्य की रेटिंग करनी चाहिए न कि आदमी की। कार्य की आवश्यकता निश्चित तथा फिक्स होती है।
2. कार्य को सम्पन्न करने के लिए जिस आदमी का चुनाव होता है उसमें कार्य के प्रति पोजिटिव व नेगेटिव पॉइन्ट होते हैं इसलिए मजदूरी उसके अनुसार दी जानी चाहिये।
3. जॉब की रेटिंग करते समय कम से कम एलीमेन्ट लेने चाहिये। लेकिन इसके द्वारा कार्य की आवश्यकताओं की पूर्ति भी होनी चाहिये।



4. जॉब की रेटिंग की योजना सरल व समझने योग्य होनी चाहिये। इस सिद्धान्त को समझने में कर्मचारी या पर्यवेक्षक को परेशानी नहीं होनी चाहिये।
5. जॉब रेटिंग प्लान के बारे में कर्मचारी डिस्कस कर सकते हैं। डिस्कसन केवल पॉइन्ट पर होना चाहिये इससे श्रमिक की मजदूरी का निर्धारण नहीं करना चाहिये।

### मेथड फॉर जॉब इवेल्युएशन

1. अध्ययन दो तरीके से किया जाता है (i) अमात्रात्मक विधि एवं (ii) मात्रात्मक विधि  
(i) **अमात्रात्मक विधि** – साधारण रैंकिंग द्वारा या निम्न स्तर से उच्च स्तर तक जॉब का वर्गीकरण होता है। इस तकनीक में रैंकिंग तकनीक व वर्गीकरण विधि सम्मिलित है।

(ii) **मात्रात्मक विधि** – इस विधि में जॉब वेरियस डिमान्ड के लिए पॉइन्ट वेल्यु का निर्धारण किया जाता है। तथा रिलेटिव वेल्यु सभी पॉइन्ट को जोड़ने पर प्राप्त करते हैं। इसमें फैक्टर कम्पेनियन तथा पॉइन्ट रेटिंग तकनीक शामिल है।

**रैंकिंग विधि**— जॉब एनालिसिस के अनुसार इस विधि में जॉब डिस्कसन के रूप में व्यवस्थित होता है। यह साधारण विधि है। जॉब डिस्कप्शन का निर्धारण आर्डर में होता है। अर्थात् न्यूनतम रिक्वायरमेंट से शुरु किया जाता है तथा अधिकतम रिक्वायरमेंट पर समाप्त होता है। रैंकिंग बनाते समय निम्न पर विचार करना चाहिए—

1. कार्य की मात्रा
2. पर्यवेक्षण
3. जिम्मेदारी
4. कार्य में परेशानियों का विवरण
5. कार्य का आर्थिक ज्ञान
6. कार्य दशा
7. ज्ञान और अनुभाव की आवश्यकता – इस विधि का उपयोग साधारणतय छोटे संगठनों में किया जाता है। जॉब के महत्व पर निर्भर करता है। इस विधि से वेतन निर्धारण अधिक विश्वसनीय होती है।

**मेथड वर्गीकरण विधि** – इस विधि में जॉब का इवेल्युएशन विशेष संगठनों में जॉब के वर्गीकरण पर निर्भर है। इस वर्गीकरण के अनुसार विभिन्न जॉब का चुनाव करते हैं।

2. **फैक्टर कम्पेनियन** – इस विधि में जॉब एनालिसिस में पांच मुख्य फेक्टर हैं।

1. मानसिक जरूरत
2. कौशलता की जरूरत
3. शारीरिक जरूरत
4. जिम्मेदारी
5. कार्यदशा

सभी प्रकार के जॉब के लिए इन पांच कारको का तुलनात्मक अलग अलग रूप में विचार किया जाता है तथा यह प्रत्येक जॉब के लिए फिक्स होता है। पॉइंट रेटिंग— इस विधि में बहुत पॉइन्ट विधियां हैं। लेकिन सभी की लगभग कॉमन रूप में विशेषताएं हैं। माना कि एक जॉब के लिए 100 पॉइंट वेल्यु है तथा दूसरे जॉब की तुलना सभी बिन्दुओं पर करते हैं, उनके लिये पॉइन्ट वेल्यु का निर्धारण होता है। जो जॉब इवेल्युएशन का आधार होता है। इस चार फेक्टर स्किल एफोर्ट रिस्पॉन्सिबिलिटी, जॉब कन्डीशन ये पॉइन्ट वेल्यु के बेसिक आधार हैं तथा सही शुद्धता के लिए विभाजित करते हैं। जैसे स्किल एज्युकेशन, एक्सीरियन्स पहल एवं प्रयास – फिजिकल डिमान्ड, मेन्टल डिमान्ड, रिस्पॉन्सिबिलिटी रिक्वायरमेंट एण्ड प्रोसेस मेटेरियल, सेफ्टी एण्ड अदर वर्क इन अदर जॉब कन्डीशन।

.....

## युनिट-5 सुपरवाइजर स्किल

**लीडरशिप :-** लीडरशिप का तात्पर्य यह है कि अपनी गैंग के सभी कामगारों में ऐसा आत्म विश्वास भर देना ताकि वे अपने सुपरवाइजर को अधिक से अधिक सहयोग कर सकें।

**लीडरशिप और प्रबन्धक में अन्तर:-** प्रबन्धक मुख्य रूप से किसी भी काम को करने की योजना बनाता है, निर्देश देता है, कामगारों और मशीनों को नियंत्रित करता है। परन्तु कामगारों के अन्दर स्वेच्छा से उत्साहपूर्वक काम करने की भावना उत्पन्न नहीं कर पाता जबकि लीडर काम की योजना बनाता है, निर्देश देता है, कामगारों और मशीनों को नियंत्रित करता है साथ ही कामगारों में ऐसा उत्साह भर देता है ताकि वे कठिन से कठिन कार्य को भी उत्साह और लगन से पूरा करने के लिए तत्पर रहते हैं।

लीडरशिप एक ऐसा गुण है जो कि केवल मात्र किताबों से पढ़ कर और समझ कर नहीं आता बल्कि समस्याओं से जूझने से व्यक्ति में उत्पन्न होता है। कई सफल लीडर अपने कैरियर के प्रशिक्षण दिनों में संघर्ष करते नजर आये थे परन्तु बाद में वे अपने खुद के अनुभवों का लाभ उठा कर अच्छे लीडर बनें। एक अध्ययन से पता चलता है कि लीडरशिप गुण 20 प्रतिशत प्रशिक्षण के द्वारा और 80 प्रतिशत व्यवहारिक ज्ञान व अनुभवों से उत्पन्न होता है।

**एक अच्छे लीडर के गुण:-**

- (1) उद्देश्यों का पता होना
- (2) शैक्षणिक व तकनीकी ज्ञान
- (3) उच्च नैतिक मूल्य
- (4) परिपक्वता
- (5) प्रशासन
- (6) व्यवहार
- (7) दूरदर्शी
- (8) मानवीय सम्बन्ध व मनोविज्ञान
- (9) खुला दिमाग व लचीलापन
- (10) खुशमिजाज और सामाजिक

**लीडरशिप के तरीके-** लीडरशिप के तीन प्रमुख तरीके होते हैं:-

**1. अधिकारपूर्ण लीडरशिप:-** इसके अर्न्तगत लीडर स्वयं सारे निर्णय लेता है, चाहे वे सही हो या गलत और अपने कामगारों से उन नीतियों के पालन की ही अपेक्षा रखता है। निर्णय लेने में वह अपने साथियों एवं अधीन काम करने वालों से परामर्श नहीं करता। वह केवल निर्देश देता है। इस प्रकार की लीडरशिप में लीडर ही यह निर्णय करता है कि किसे क्या कार्य करना है। कई बार काम के सम्बन्ध में प्रशंसा व आलोचनाओं को वह व्यक्तिगत रूप से ले लेता है।

**लाभ -**

1. निर्णय फटाफट ले लिये जाते हैं।
2. ऐसे लोग जो केवल डर या दण्ड की भाषा समझते हैं वे आसानी से अनुशासन में रह कर कार्य कर लेते हैं।

**हानि-**

1. कामगार अपनी तरफ से कोई भी विचार नहीं देता।
2. कामगार असुरक्षित महसूस करते हैं।
3. कामगारों के ऊपर कठोर नियंत्रण होता है।

**2. प्रजातांत्रिक लीडरशिप:**— इसके अर्न्तगत लीडर कोई भी निर्णय लेने से पहले अपने अधीनस्तों से परामर्श करता है और उनके अच्छे सुझावों को मानता है फिर कार्य करने की नीति बनाकर कार्य को करवाता है। इस प्रकार का लीडर अपने सभी कामगारों को निर्णय लेने में शामिल होने के लिए प्रोत्साहित करता है समूह में काम करने की भावना पैदा करता है। सभी कामगारों को कार्य की प्लानिंग का पता होता है। यहाँ तक की वह कामगारों को यह भी मौका देता है कि वे अपने पसन्द के साथियों के साथ काम करें। इस प्रकार लीडर अपनी प्रशंसा व आलोचनाओं को व्यक्तिगत नहीं लेता।

**लाभ —**

1. कम से कम औद्योगिक विवाद
2. कामगारों का उत्साह बना रहता है
3. कामगार प्रोत्साहित बने रहते हैं
4. समूह में काम करने की भावना

**हानि—**

1. इस प्रकार की लीडरशिप तभी सफल है जब कामगार अपनी जिम्मेदारी समझे और कोई गलत लाभ नहीं उठाये।

**3. लगाम मुक्त या दबाव मुक्त लीडरशिप:**—इस प्रकार की व्यवस्था में लीडर का अपनी गैंग पर कोई नियंत्रण नहीं रहता। लीडर केवल मात्र सूचनाएँ इकट्ठा करने वाला ही बन कर रह जाता है।

**अच्छी लीडरशिप के लाभ—**

1. कामगारों के उत्साह में वृद्धि
2. कामगारों के आत्म विश्वास में वृद्धि
3. कामगार स्वेच्छा से संगठन के लक्ष्य प्राप्त करने में सहायक
4. उत्पादन में वृद्धि
5. उत्पादकता में वृद्धि
6. लाभ में वृद्धि
7. कार्य का अच्छा वातावरण बनाना
8. कामगारों के वेतन/ बोनस में वृद्धि
9. कामगारों के जीवन स्तर में सुधार
10. कार्य की गुणवत्ता में सुधार
11. अपव्ययों पर रोक

**प्रोत्साहन**

कामगारों का प्रोत्साहन अति आवश्यक है। यदि कोई सुपरवाइजर यह चाहता है कि उसके कामगार सही समय पर अच्छी गुणवत्ता वाला उत्पाद उचित मात्रा में बनाये तो इसके लिए आवश्यक है कि वह अपनी गैंग के समस्त कामगारों को प्रोत्साहित करें। ऐसे कामगार जो कि सही तरीके से प्रोत्साहित नहीं होते हैं वे सुपरवाइजर के आदेशों को पूरे मन से स्वीकार नहीं कर पाते जिससे संगठन के उद्देश्यों को प्राप्त करने में दिक्कत आती है।

**प्रोत्साहन के प्रकार:—**

1. **सकारात्मक प्रोत्साहन**
  - i) कामगार की प्रशंसा करना (मौखिक)
  - ii) कामगार को 15 अगस्त, 26 जनवरी या रेल सप्ताह में प्रशस्ति पत्र द्वारा सम्मानित करना
  - iii) कामगार को नकद पुरस्कार देना
  - iv) कामगार को वेतन वृद्धि देना
  - v) कामगार को पदोन्नति देना

- vi) कामगार को प्रोत्साहन भत्ता (Incentive) देना
- vii) कामगार को बोनस देना
- viii) कामगार को रोजगार की सुरक्षा देना
- ix) कामगार को विभिन्न प्राकर की सुविधायें देना
- x) कामगार के कार्य की दशाओं को सुधारना
- xi) कामगार के परिवार हेतु सुविधा बढ़ाना
- xii) कामगार को प्रबन्ध द्वारा लिये जाने वाले निर्णयों में शामिल करना

## 2. नकारात्मक प्रोत्साहन

- i) कामगार को डांटना या निंदा करना
- ii) कामगार पर अनुशासनात्मक कार्यवाही करना
- iii) कामगार की वेतन वृद्धि रोकना
- iv) कामगार की पदोन्नती रोकना
- v) कामगार के प्रोत्साहन भत्ते (Incentive) को कम करना
- vi) कामगार के बोनस को कम करना
- vii) कामगार को नौकरी से निकालने का भय दिखाना
- viii) कामगार की सुविधायें कम कर देना
- ix) कामगार के कार्य की दशाओं को कम करना
- x) कामगार का स्थानान्तरण करना
- xi) कामगार पर जुर्माना लगाना

### प्रोत्साहन के तरीके—

**A. केरट एंड स्टिक मेथड The Carrot and Stick Method** - यह सबसे प्राचीन विधि है। इसके अर्न्तगत किसी भी कामगार को कोई कार्य कर देने पर पुरस्कार (Carrot) दिया जाता है और यदि कार्य सम्पन्न नहीं किया तो दण्ड (Stick) दिया जाता है। यह पुरस्कार सकारात्मक प्रोत्साहन भी हो सकता है व दण्ड नकारात्मक प्रोत्साहन भी हो सकता है।

**B. अच्छी लीडरशिप के द्वारा प्रोत्साहन Motivation through Good Leadership** - एक अच्छा लीडर अपने स्वयं के आचरण, अनुशासन, कार्यकुशलता, शैक्षणिक ज्ञान, तकनीकी ज्ञान, अनुभव, कार्य के प्रति समर्पण, संगठन के प्रति निष्ठा तथा उद्देश्यों की प्राप्ति के लिए तत्पर जैसे गुणों से अपनी गैंग के सभी कामगारों के सामने एक आदर्श स्थापित कर सकता है। जिसका कि अनुसरण उसकी गैंग के सभी व्यक्ति कर सकते हैं।

**C. मेश लॉ थ्योरी Mash Law's Theory** - मेश लॉ ने मानवीय आवश्यकताओं के सम्बन्ध में 1934 में पाँच स्तर का एक सिद्धान्त प्रस्तुत किया था। इसके अन्दर सबसे निचले स्तर पर उस समय शारीरिक आवश्यकताओं को लिया और सबसे ऊपर स्वयं यर्थाथवाद को रखा गया था। इन पाँचों स्तर की विशेषता यह है कि जब तक कामगार की पहली आवश्यकता की पूर्ति नहीं होती थी तब तक वह दूसरी आवश्यकता के बारे में नहीं सोचता है। और जब पहली व दूसरी दोनों आवश्यकताएँ पूरी हो जाती है तो तीसरी आवश्यकता के लिए सोचता है। इस प्रकार प्रोत्साहनों की श्रंखला चलती रहती है।

**i) शारीरिक आवश्यकताएँ Physiological Needs:-** किसी भी मानव जीवन जीने के लिए कुछ मूलभूत आवश्यकताएँ होती हैं। इसके अर्न्तगत रोटी, कपडा, मकान, आराम आदि आते हैं। मेश लॉ ने यह माना कि किसी भी कामगार को प्रोत्साहित करने के लिए सबसे पहले इन मूलभूत आवश्यकताओं का पूरा होना जरूरी है।

**ii) सुरक्षा की आवश्यकताएँ Safety Needs:-** एक बार व्यक्ति (कामगार) की शारीरिक आवश्यकताएँ पूरी हो जाती है तो फिर वह अपनी सुरक्षा चाहता है। यह सुरक्षा निम्न प्रकार की है:-

1. नौकरी पर बने रहने की सुरक्षा
2. नौकरी पर दुर्घटना रहित कार्य करने की सुरक्षा
3. वेतन, रोटी, कपडा व मकान की सुरक्षा

iii) सामाजिक आवश्यकताएँ **Social Needs**:- जब किसी कामगार की उपरोक्त दोनों की आवश्यकताएँ पूरी हो जाती है तब सामाजिक आवश्यकताओं का नम्बर आता है। मानव एक सामाजिक प्राणी है और वह चाहता है कि जिस समाज में वो रहता है वहाँ उसकी एक पहचान हो, उसके कार्य को उसके समाज में आदर की दृष्टि से देखा जाये। इसी कारण मैश लॉ ने इसे तीसरे नम्बर पर रखा।

iv) आदर सम्बन्धी आवश्यकताएँ **Esteem Needs**:- इस आवश्यकता का सम्बन्ध आत्मसम्मान, आत्म विश्वास, निपुणता, समाज में पहचान, प्रतिष्ठा, आत्मसंतुष्टि, पावर (शक्ति) व नियंत्रण से है जो कि किसी भी कामगार को प्रोत्साहित करने के लिए महत्वपूर्ण स्थान रखता है। इससे कर्मचारी का इगो कई बार संतुष्ट होता है और वह लगन से कार्य चालू कर देता है।

v) यथार्थ आवश्यकताएँ **Need of Self Actualization**:- इसके अर्न्तगत किसी भी कामगार को उसकी योग्यता और इच्छानुसार उस सर्वोच्च पद से सुशोभित कर दो जो कि वो बनना चाहता है।

**D. हर्जबर्ग का द्विस्तरीय प्रोत्साहन की थ्योरी Herzberg's Two Factor Theory of Motivation** - मैश लॉ के सिद्धान्त और हर्जबर्ग के सिद्धान्त में यह अन्तर है कि मैश लॉ ने मोटिवेशन के पाँच स्तर बनाये हैं जबकि हर्जबर्ग ने केवल दो स्तर बनाये हैं जो कि निम्नलिखित हैं:-

I		II
मेन्टेनेंस फैक्टर Maintenance Factor		मोटिवेटर Motivator
A	सैलरी Salary	रिकोग्निशन Recognition
B	जॉब सिक्यूरिटी Job Security	एडवॉंसमेंट Advancement
C	वर्किंग कण्डिशन Working Conditions	रेस्पॉसिबिलिटी Responsibility
D	कम्पनी पॉलिसी एंड एडमिनिस्ट्रेशन Company Policy & Administration	ग्रोथ इन द जॉब Growth in the Job
E	क्वालिटी ऑफ सुपरविजन Quality of Supervision	एचिवमेन्ट Achievement
F	इन्टरपर्सनल रिलेशन्स Interpersonal Relations	चेलेंजिंग वर्क Challenging work
G	स्टेटस Status	

**E. एक्स एंड वाई थ्योरी ऑफ मोटिवेशन X & Y Theory of Motivation** - इस सिद्धान्त के अर्न्तगत बिन्दु X का मतलब है कि किसी कामगार को ऐसी जगह लगा देना जहाँ वह काम करना पसन्द नहीं करता हो। इस डर के कारण कामगारों को आसानी से नियंत्रित किया जा सकता है। इसके अर्न्तगत कामगारों को भारी जिम्मेदारी वाला काम सौंप दिया जाता है और कार्यकारी दशाएँ भी वहाँ सही नहीं होती है।

इस सिद्धान्त के बिन्दु Y का तात्पर्य यह है कि कामगार की स्वतः ही स्वयंनियंत्रित हो कर के कार्य करने की छुट दी जाती है जिसमें संगठन की समस्याओं को सुलझाने व उद्देश्य प्राप्ति में सहायता मिलती है।

**संचार (Communication)** – का तात्पर्य सूचनाओं को आदान प्रदान करना होता है। किसी भी कम्प्यूनिकेशन के लिए तीन तथ्यों का होना आवश्यक है।

1. संदेश भेजने वाला
2. संदेश
3. संदेश प्राप्त करने वाला

सबसे पहले संदेश भेजने वाले के दिमाग में विचार उत्पन्न होता है। वह यह विचार (संदेश) मौखिक, लिखित दृश्य (visual action) या अन्य किसी तरीके से संदेश प्राप्त करने वाले को भेजता है। वह इसे समझाता है और उसके अनुसार कार्यवाही करता है। अतः कम्प्यूनिकेशन प्रभावकारी व दक्ष होना चाहिए।

**कम्प्यूनिकेशन के लिए माध्यम (Medium for Communication)** – किसी भी संगठन में कम्प्यूनिकेशन के निम्नलिखित तरीके होते हैं:-

- A. पत्र के द्वारा कम्प्यूनिकेशन
- B. ई-मेल के द्वारा कम्प्यूनिकेशन (कम्प्यूटर के द्वारा)
- C. टेलीफोन के द्वारा कम्प्यूनिकेशन
- D. मौखिक कम्प्यूनिकेशन (Face to Face & Group)
- E. नोटिस बोर्ड के ऊपर सूचनाएँ प्रदर्शित करना
- F. संगठन के पत्र पत्रिकाएँ प्रकाशित करना
- G. कर्मचारियों का सर्वेक्षण
- H. शिकायत पेटिकाएँ
- I. निश्चित अंतराल पर संगठन कर परफोरमेन्स की समीक्षा
- J. संगठनों का अपना खुद का कम्प्यूनिकेशन सिस्टम
- K. यूनियन के द्वारा कम्प्यूनिकेशन

उपरोक्त माध्यमों में से कम्प्यूनिकेशन के लिए कौन सा माध्यम चुनना है यह निम्नलिखित बातों पर निर्भर करता है:-

1. कीमत
2. सूचना गोपनीय है अथवा नहीं
3. क्या फीड बैक जरूरी है
4. माध्यम की विश्वसनीयता
5. माध्यम की परिशुद्धता
6. माध्यम की गति
7. क्या सूचना का स्थाई रिकार्ड रखना जरूरी है

**कम्प्यूनिकेशन के प्रकार (Types of Communication)** – कम्प्यूनिकेशन के दो प्रकार होते हैं:-

**1. औपचारिक कम्प्यूनिकेशन (Formal Communication)** – इस प्रकार का कम्प्यूनिकेशन किसी भी संगठन का प्रमुख भाग होता है, जिसमें सूचनाएँ विधिवत रूप से आदान प्रदान की जाती है। जैसे एक सुपरवाइजर के द्वारा अपनी गैंग के कामगार को निर्देश देना। औपचारिक कम्प्यूनिकेशन मौखिक या लिखित दोनों ही रूप में हो सकते हैं। औपचारिक कम्प्यूनिकेशन को भी दो भागों में बाँटा गया है।

**A. उदग्र कम्प्यूनिकेशन (Vertical Communication)**- इस प्रकार का कम्प्यूनिकेशन ऊपर की ओर (Upward) या नीचे की ओर (downward) दोनों प्रकार का हो सकता है। अर्थात् प्रबन्धक से सुपरवाइजर या सुपरवाइजर से कामगार करे दिये जाने वाले निर्देश downward Communication में आयेगें। जबकि कामगार से सुपरवाइजर या सुपरवाइजर से प्रबन्धक को कार्य सम्बन्धी फीड बैक upward Communication में आयेगें।

**B. क्षैतिज कम्प्यूनिवेशन (Horizontal Communication)-** समान स्तर वाले प्रबन्धकों के बीच का कम्प्यूनिवेशन अथवा समान स्तर वाले सुपरवाइजर्स के बीच का कम्प्यूनिवेशन आदि क्षैतिज कम्प्यूनिवेशन का उदाहरण है।

**2. अनौपचारिक कम्प्यूनिवेशन (Informal Communication) –** इस प्रकार का कम्प्यूनिवेशन विधिवत नहीं होता और यह कम्प्यूनिवेशन किसी संगठन का हिस्सा भी नहीं होता है। इसमें प्राकृतिक रूप से कम्प्यूनिवेशन किया जाता है। जैसे कामगारों के आपस में बातचीत या कामगारों की सुपरवाइजर या प्रबन्धक से बातचीत। यह एक प्राकृतिक व सामान्य प्रक्रिया है की हरेक व्यक्ति अपने विचार व अनुभव बँटाना चाहता है। इससे सामाजिक रिश्ते भी बनते हैं। इस तरह की कम्प्यूनिवेशन के अन्दर व्यक्ति की भावनाएँ भी जुड़ जाती हैं और यह बहुत तेज गति से फैलता है।

**एक अच्छे कम्प्यूनिवेशन के अन्दर बाधाएँ (Barriers to successful Communication) :-**

एक अच्छे कम्प्यूनिवेशन में निम्नलिखित बाधाएँ / रुकावट उत्पन्न करती हैं जिससे सूचनाओं का सही आदान प्रदान नहीं हो पाता है। यहाँ तक कि कई बार सूचना किसी दूसरे ही रूप में सूचना प्राप्त करने वाले तक पहुँचती है। ये बाधाएँ निम्नलिखित हैं:-

- i) किसी संगठन में ऐसे कई स्तर होना जिनके माध्यम से सूचना गुजरती है। एक सूचना के गुजरने के विभिन्न स्तर नीचे दिखाये गये हैं:-  
कनिष्ठ लिपिक → वरिष्ठ लिपिक → प्रधान लिपिक → कार्यालय अधीक्षक → मुख्य कार्यालय अधीक्षक → सहायक कार्मिक अधिकारी → मण्डल कार्मिक अधिकारी
- ii) संगठन में किसी किसी के पास बहुत ज्यादा कार्य होना और बाकियों के पास बहुत कम काम होना अर्थात् काम का असमान बँटवारा।
- iii) व्यवहार (Attitude)
- iv) घमंड और अपने आप को ऊँचा रखना (Prestige & Superiority Complex)
- v) पक्षपातपूर्ण रवैया (Biased Nature)
- vi) सूचना प्राप्त करने वाला सूचना को केवल अपने नजरिये से देखे। उदाहरण के लिए रोको, मत जाने दो तथा रोको मत, जाने दो।

**कम्प्यूनिवेशन को बेहतर बनाना (Techniques to improve Communication) :-**

- i) कम्प्यूनिवेशन करते समय सरल शब्दों का उपयोग करें।
- ii) कम्प्यूनिवेशन करते समय अभद्र भाषा का प्रयोग नहीं करें।
- iii) फेस टू फेस (आमने सामने) कम्प्यूनिवेशन को अपनाएँ
- iv) कम से कम माध्यमों का प्रयोग करें।
- v) फीड बैक जरूर लेवें की आपका संदेश सही समझ लिया गया है अथवा नहीं।
- vi) कोई भी विचार (संदेश) प्रकट करने से पहले अच्छी तरह सोचों क्यों कि कई बार बिना सोचे विचार कही गई बात विवाद उत्पन्न कर देती है।
- vii) संगठन में शान्तिप्रिय तथा सहयोगपूर्ण वातावरण बनाएँ।
- viii) जब कोई मौखिक निर्देश दिये जा रहे हो तो बीच बीच में कुछ जरूरी शब्दों को दोहराएँ ताकि आपकी बात पूरी व सही समझी जा सके।
- ix) सूचना प्राप्त करने वाले की निजी जिन्दगी को भी ध्यान में रखें और यह सोचे कि आप जो सूचना उसे दे रहे हैं उससे उसकी भावनाओं पर क्या असर पड़ेगा। ऐसी स्थिति में शब्दों का बहुत सोच विचार कर के चयन करें। विशेषतः यदि कोई दुखद सूचना हो।
- x) जहाँ तक जरूरत हो वहाँ पर शब्दों के साथ एक्शन का भी प्रयोग करें।
- xi) कामगारों को काम बँटते समय स्पष्ट निर्देश दें।
- xii) कार्य के दौरान बीच बीच में निश्चित अन्तराल पर फीड बैक लेवें।

- xiii) भोजनावकाश के बाद भी कामगारों से एक बार जरूर मिले और कार्य के सम्बन्ध में बात करें।
- xiv) सामूहिक रूप से भी निर्देश दें।
- xv) कोशिश करें कि दिन में एक बार प्रत्येक कामगार से कम्यूनिकेशन हो।
- xvi) जहाँ जरूरी हो वहाँ कम्यूनिकेशन का रिकार्ड रखें।
- xvii) टेलिफोन कम्यूनिकेशन के बाद जहाँ जरूरी हो वहाँ नोट बनाए।
- xviii) पत्रों के माध्यम से कम्यूनिकेशन करते समय कम से कम तथा जरूरी शब्दों का इस्तेमाल करें। ताकि संक्षेप में ही आपकी बात स्पष्ट हो सके।
- xix) जब तक जरूरी नहीं हो तब तक नहीं बोले, फालतू बात नहीं करें क्योंकि शब्दों से ही आपको परखा जाता है।
- xx) अच्छे वक्ता के साथ अच्छे श्रोता भी बने व सहानुभूतिपूर्वक लोगों की बात सुनें। जब कोई अपने विचार व्यक्त कर रहा हो तो उसे बीच बीच में नहीं टोके।
- xxi) व्यक्तिगत बातचीत में शामिल नहीं होवें।
- xxii) निरर्थक आलोचनाएँ नहीं करें।
- xxiii) किसी भी मीटिंग में जब बैठे हो तो अपना ध्यान मीटिंग में ही केन्द्रित रखें।
- xxiv) मीटिंग में मोबाइल ऑफ या साईलेन्ट पर रखें।
- xxv) शोरगुल की जगह कम्यूनिकेशन नहीं करें।
- xxvi) निष्पक्ष व्यवहार करें।
- xxvii) पूर्वाग्रहों से ग्रसित न हों।
- xxviii) घमंडी नहीं बनें।
- xxix) किसी से भी बात करने में हिचकिचाए नहीं।
- xxx) विषय से नहीं भटकें।

### व्यक्तित्व निखार (अन्तर्मुखी कौशल)

**अन्तर्मुखी कौशल (Interpersonal skills)** – वे होते हैं जिनका हम प्रतिदिन अपने दैनिक जीवन में अन्य व्यक्ति/व्यक्तियों के समूह से बातचीत या व्यवहार करते समय उपयोग करते हैं।

ये केवल मात्र अन्य व्यक्तियों से बातचीत से ही सम्बन्धित नहीं है बल्कि आत्मविश्वास, अन्य की बातें सुनने व समझने से भी जुड़ा हुआ है। ऐसे लोग जो अन्तर्मुखी कौशलों से भरपूर होते हैं वे जीवन में अधिक सफल होते हैं। उनका व्यवसायिक व पारिवारिक जीवन खुशहाल होता है।

**प्रमुख अन्तर्मुखी कौशल निम्नलिखित हैं:-**

#### A. सुनने की कला (Listening Skills) -

- i) बोलना बन्द करें।
- ii) सुनने के लिए तैयार हो जाये
- iii) बोलने वाले को आराम से बालने दें
- iv) बाधाएँ हटाएँ
- v) सहानुभूतिपूर्वक सुने
- vi) सब्र रखें
- vii) व्यक्तिगत पूर्वाग्रहों से बचें
- viii) बोलने वाले की आवाज की टोन को भी पहचाने
- ix) बोलने वाले के शब्दों के पीछे छुपे भावार्थ को भी पहचाने
- x) किसी भी बात की तुरन्त प्रतिक्रिया नहीं दें “ ठहरो और देखो” नीति का हमेशा पालन करें।
- xi) अच्छा श्रोता या सुनने वाली वही है जो कहे गये शब्दों को तो सुनता व समझता है ही परन्तु ऐसी बातें भी समझ लेता है जो या तो कही ही न गई है या आंशिक रूप से कही गयी है।

#### B. मौखिक संचार Verbal Communication-



**C. अमौखिक संचार Non Verbal Communication-** इस प्रकार के संचार में निम्नलिखित शामिल हैं:-

- शारिरिक हलचल
- शारिरिक स्थिति
- आँखों से सम्पर्क
- नजदीकता
- चेहरे के हावभाव

**D. निर्णय करने की क्षमता व समस्या सुलझाना** – औद्योगिक संगठन में दिन प्रतिदिन कई चुनौतियों का सामना करना पड़ता है। ये चुनौतियाँ श्रम, मशीन, सामग्री, निरीक्षण, कार्य करने का तरीका, वित्त आदि किसी से भी सम्बन्धित हो सकती है। ऐसी चुनौतियों का सामना करके ही संगठन के उद्देश्य की प्राप्ति की जा सकती है और इन चुनौतियों का सामना करते समय सबसे महत्वपूर्ण तथ्य निर्णय करने की क्षमता (Decision Making) है। यदि प्रबन्ध सही समय पर सही निर्णय लेने में सक्षम है तो संगठन के उद्देश्य आसानी से प्राप्त किये जा सकते हैं।

**निर्णय लेने की प्रक्रियाएँ:-** इसमें निम्नलिखित कदम शामिल हैं-

- समस्या को परिभाषित करना
- समस्या का विश्लेषण करना
- विकल्पों को खोजना
- सही विकल्प चुनना
- सही विकल्प चुनने के निर्णय पर कार्य करना
- निर्णय को क्रियान्वित करना, सत्यापित करना
- दृढ़ निश्चय व आत्म विश्वास
- तनाव प्रबन्धन

**समय प्रबन्धन (Time Management)** – टाइम मेनेजमेन्ट या समय प्रबन्धन एक ऐसी प्रक्रिया है जिसके द्वारा विभिन्न गतिविधियों की आयोजना (प्लानिंग) की जाती है, और किसी भी कार्य को करने का ऐसा सुव्यवस्थित तरीका ढूँढा जाता है जिससे कोई भी कार्य भली-भाँति किया जाता है।

किसी भी प्रोजेक्ट में समय प्रबन्धन एक महत्वपूर्ण तथ्य है जो कि यह निर्धारित करता है कि प्रोजेक्ट कितने समय में पूरा होगा। समय प्रबन्धन में निम्नलिखित तथ्य शामिल हैं:-

- प्रभावकारी वातावरण बनाना (Creating an effective environment)
- प्राथमिकता तथा लक्ष्य निर्धारित करें (Setting priorities & goal)
- ABC विश्लेषण (ABC Analysis)  
A – अतिआवश्यक व अतिशीघ्र किये जाने वाले कार्य  
B – ऐसे कार्य जो आवश्यक (important) हैं पर urgent नहीं हैं  
C – ऐसे कार्य जो ना तो आवश्यक है और ना ही urgent हैं
- लक्ष्यों को क्रियान्वित करना (Implementing goals)

**समय प्रबन्धन के साधारण तरीके (Simple Techniques of Time Management) :-**

- प्रतिदिन की प्लानिंग करें।
- अपने कार्यों की प्राथमिकता तय करें।
- अनावश्यक कार्यों को 'ना' कहना सीखें।
- कार्यों को बॉटना ।
- गुणवत्तापूर्ण कार्यों के लिए समय निकालें ।
- बड़े कार्यों को छोटे छोटे कार्यों में विभक्त करें।

7. 10 मिनट के नियम का पालन करें।
8. बिताए हुए समय का मूल्यांकन करें।
9. बाधाओं पर नियंत्रण रखें।
10. संतुलित खाएँ, व्यायाम करें और पूरी निद्रा लें।
11. समय प्रबन्धन पाठ्यक्रम में शामिल हों।
12. जब जरूरत हो तब छुट्टी लेवे।
13. व्यवसायिक मदद लेवे।

**अच्छे समय प्रबन्धन के लाभ (Advantages of Good Time Management) :-**

1. समय का सदुपयोग
2. धन की बचत
3. अव्ययों पर रोक
4. लाभ में वृद्धि
5. उत्पादन में वृद्धि
6. उत्पादकता में वृद्धि
7. कार्य की गुणवत्ता में सुधार
8. व्यवस्थित कार्य सम्पन्न होना
9. कामगार व प्रबन्धकों के मध्य अच्छे रिश्ते
10. कामगारों की बेहतर कार्यकारी दशाएँ
11. कामगारों के वेतन में वृद्धि
12. कामगारों के बोनस में वृद्धि
13. राष्ट्र के विकास में सहायक
14. कम से कम मानसिक तनाव
15. फालतु किये जाने वाले कार्यों पर रोक
16. कामगार की पारिवारिक स्थिती / जीवन स्तर में सुधार

**तनाव प्रबन्धन (Stress Management)** – तनाव एक प्रकार से नकारात्मक शक्ति है जो कि मानव को मानसिक व शारिरिक दोनों तरह से प्रभावित करती हैं। यदि इसका सही समय पर उपचार/प्रबन्धन न हो तो व्यक्ति मानसिक रोगी भी हो सकता है। अतः उक्त सभी तथ्यों हेतु तनाव प्रबन्धन बहुत आवश्यक है।

**तनाव** – तनाव चिन्ता की प्राकृतिक प्रतिक्रिया है। यह अत्याधिक दबावों के फलस्वरूप उत्पन्न होता है।

**तनाव के लक्षण:-**

1. बड़बड़ाना
2. एक ही बात बार बार बोलना
3. अपने आप में गुमसुम रहना
4. परिवार, रिश्तेदार तथा दोस्तों से मिलने से जी चुराना
5. चक्कर आना
6. बदहजमी
7. अम्लता
8. सिरदर्द
9. मांसपेशियों में दर्द
10. कॉपना
11. ऐंठन
12. दस्त लगना
13. बार बार पेशाब आना
14. अनिद्रा रोग
15. बहुत ज्यादा थकान
16. नपुसकता

### तनाव उत्पन्न करने वाली स्थितियाँ:-

1. साथी की मृत्यु
2. तलाक
3. पारिवारिक सदस्य की मृत्यु
4. खुद की या पारिवारिक सदस्य की बीमारी या दुर्घटना
5. शादी नहीं होना (खुद की या पारिवारिक सदस्यों की)
6. नौकरी खोना
7. सेवा निवृत्ति
8. गर्भ ठहरना
9. सेक्स सम्बंधी समस्याएँ
10. काम में परिवर्तन या जिम्मेदारी में परिवर्तन
11. स्थानान्तरण
12. बहुत ज्यादा ऋण लेना
13. पुत्र या पुत्री का घर छोड़ देना
14. जीवन साथी का काम करना शुरू करना या काम नहीं करना
15. बॉस से समस्या
16. बच्चों का पढाई शुरू करना या पढाई बीच में छोड़ देना
17. निवास स्थान में परिवर्तन
18. खानपान में बदलाव
19. कानून का उलंघन
20. घर या दुकान गिरवी रखना

### तनाव से कैसे दूर रहा जाये:-

1. अपने जीवन में तनाव के स्रोत को पहचाने
2. निम्न अस्वस्थकर तरीके नहीं अपनाए:-
  - a) धूम्रपान करना
  - b) शराब पीना
  - c) बहुत ज्यादा खाना
  - d) बहुत कम खाना
  - e) टी.वी या कम्प्यूटर के सामने लगातार बैठे रहना
3. वर्तमान में तनाव से निपटने के स्वस्थ तरीके:-
  - a) परिस्थिति को बदलो
  - b) भावनाओं को दबाने की बजाय व्यक्त करे
  - c) समझौते के लिए हमेशा तैयार रहें
  - d) स्थिती का सामना करें
  - e) स्वयं को बदलो
  - f) समस्या का अध्ययन करें
  - g) सकारात्मक रुख अपनाए
  - h) प्रातःकालीन भ्रमण पर जायें
  - i) अच्छी पुस्तकें पढे
  - j) अच्छा संगीत सुनें
  - k) कोई खेल खेले
  - l) व्यायाम व योगा करें
  - m) प्रार्थना करें।
  - n) आध्यात्मिक प्रवचन सुनें
  - o) दोस्तो या रिश्तेदारों के पास मिलने जायें

- p) उमंग व उत्साह से त्यौहार मनाएँ
- q) जलन की भावना न रखें
- r) मानसिक समझ बढ़ायें
- s) परिवार के साथ पर्यटन स्थलों पर जाएँ
- t) संतुलित आहार लें
- u) सिगरेट, शराब नशीली चीजों से दूर रहें

#### तनाव प्रबन्धन के लाभ:-

1. कर्मचारी मानसिक रूप से प्रसन्न रहेगा तो काम में मन लगेगा
2. उत्पादन व उत्पादकता बढ़ेगी
3. उत्पाद की कीमत नियंत्रण में रहेगी व लाभ बढ़ेगा
4. कर्मचारियों का जीवन स्तर सुधरेगा
5. प्रबन्धन व कर्मचारियों के बीच कम से कम विवाद होंगे
6. अच्छी कार्यकारी दशाएँ होंगी
7. कर्मचारियों का पारिवारिक जीवन स्तर भी सुधरेगा
8. पागलपन, तनाव, आत्महत्या जैसी दुर्भाग्यपूर्ण स्थितियाँ घटित नहीं होंगी

#### सर्तकता विभाग का रोल

##### सर्तकता विभाग का दृष्टिकोण

1. रिश्वतखोरी
2. पक्षपात
3. भेदभाव पूर्ण रवैया

उपरोक्त बातों को ध्यान में रखकर सर्तकता विभाग अपनी कार्यवाही करता है। किसी भी प्रकरण में यदि किसी प्रकार की शिकायत मिलती है या सम्भावना होती है तो सर्तकता विभाग जाँच की कार्यवाही शुरू कर देता है। जाँच रिपोर्ट व इन्क्वायरी के बाद उसके परिणाम कुछ भी हो सकते हैं। चाहे वेतन वृद्धि रोकना हो, पदावनती हो, नौकरी से हटा दिया जाना हो अथवा अनिवार्य सेवानिवृत्ति कुछ भी हो सकता है। इसके अतिरिक्त जाँच कार्यवाही की लम्बी प्रक्रिया कर्मचारी को मानसिक मंत्रणा देने को काफी है। कर्मचारी अनिश्चितता की स्थिति में जीता है।

##### विजिलेन्स विभाग के कार्य

1. भ्रष्टाचार की शिकायतों की छानबीन करना
2. गम्भीर अनियमितताओं की स्थिति में लगातार जाँच करना
3. विजिलेन्स केसों को तुरन्त गति से निपटाना
4. यह देखना की चार्जशीट एकदम सही बनाई गई है, उसमें कोई लूप होल नहीं छोड़े गये हों
5. यह देखना की सम्बंधित डी.ए.आर इन्क्वायरी तुरन्त गति से निपटाई जा रही है।
6. सी.बी.आई को उनके केस में पर्याप्त सहायता उपलब्ध कराना
7. संगठन में खुफिया तंत्र को विकसित करना ताकि गडबडी की सूचनाएँ तुरन्त मिल सकें।
8. विजिलेन्स डिपार्टमेन्ट में कार्यरत कर्मचारियों व अधिकारियों की निष्ठा पर भी ध्यान रखना
9. संदिग्ध कर्मचारियों व अधिकारियों पर निगाह रखना
10. रेलवे के नियमों व प्रक्रियाओं को समझना व उसमें भ्रष्टाचार रोकने के लिए सुझाव देना

##### विजिलेन्स विभाग द्वारा रेल कर्मचारियों को सामान्य निर्देश निम्नलिखित हैं:-

1. रेलवे सुविधाओं का दुरुपयोग नहीं करें।
2. रेल सम्पत्ति का दुरुपयोग नहीं करें।
3. रेल सेवा आचरण नियमों का उलंघन नहीं करें।
4. अपने अधिकारों का दुरुपयोग नहीं करें।

5. अपने कर्तव्यों का पूर्ण सत्यनिष्ठा से पालन करें।
6. स्थापित नियमों की अनुपालना में लापरवाही नहीं करें, जरा सी चूक, चाहे आपका उद्देश्य गलत काम करते नहीं हों फिर भी आपकी गलत धारणा की ओर इशारा करती है।
7. कार्य करने के दौरान शार्टकट तरीका ना अपनाएँ।
8. रेलवे के कार्य में किसी प्रकार का भाई भतीजावाद ना करें।
9. अपने कार्य में पारदर्शिता लेकर आयें।
10. विजिलेन्स द्वारा रिकार्ड माँगने पर रिकार्ड उपलब्ध करायें।
11. किसी भी विवाद में अनीतिपूर्ण काट छांट या सुधार ना करें। यह टेम्परिंग ऑफ डाक्यूमेन्ट कहलाता है, जो एक गलती है। व्यापारियों व फर्मो से किसी भी प्रकार की भेंट या उपहार या नकद राशि न लेवें।
12. भ्रष्ट गतिविधियों में शामिल न होवें।
13. संदिग्ध प्रकृति के कर्मचारियों पर नजर रखें और उन्हें ऐसे पदो पर नहीं लगाएँ जहाँ भ्रष्टाचार की सम्भावना हों।
14. ईमानदार व कर्तव्यनिष्ठ कर्मचारियों को प्रोत्साहित करें।
15. भ्रष्टाचार की शिकायत मिलने पर तुरन्त कार्यवाही करें।
16. किसी भी प्रकार की जाँच में अपना पक्ष मजबूती से रखें।
17. अपने सभी कार्यों का सही रिकार्ड रखें।
18. अपनी आय का सही रिकार्ड रखें।
19. अपने कार्य के प्रति सदैव सत्यनिष्ठ व कर्तव्य परायण रहें तथा अपनी नौकरी का अपने लिए अपनी प्रतिष्ठा के लिए व अपने परिवार के लिए महत्व समझें।

---

**युनिट – 6**  
**टैक्नीकल इंगलिश Technical English**  
**शब्दावली**

1.	Engineer	अभियन्ता
2.	Mechanical	यॉत्रिक
3.	Electrical	विद्युत
4.	Workshop	कारखाना
5.	Division	मण्डल
6.	Zonal	क्षेत्रीय
7.	Metal	धातु
8.	Non Metal	अधातु
9.	Ferrous	लोह
10.	Non Ferrous	अलोह
11.	Iron	लोहा
12.	Brass	पीतल
13.	Bronze	कांसा
14.	Gold	सोना
15.	Silver	चौदी
16.	Heat	उष्मा
17.	Treatment	उपचार
18.	Accident	दुर्घटना
19.	First Aid	प्राथमिक उपचार
20.	Fire	आग
21.	Belt	पट्टा
22.	Fuel	ईंधन
23.	Load	भार
24.	Rope	रस्सी
25.	Joint	जोड
26.	Cover	ढक्कन
27.	Tool	औजार
28.	Oiling	तेल देना
29.	Wire	तार
30.	Slot	खॉचा
31.	Rod	छड
32.	Test	जॉच
33.	Action	कार्यवाही
34.	Acid	तेजाब
35.	Bar	छड
36.	Hook	काँटा
37.	Inside	भीतरी

38.	Outside	बाहरी
39.	Key	चाबी
40.	Lime	चूना
41.	Mica	अभ्रक
42.	Natural	प्राकृतिक
43.	Plate	चद्दर
44.	Wheel	पहिया
45.	Letter	पत्र
46.	Upper	ऊपरी
47.	Lower	निचली
48.	Dust	धूल
49.	Matter	पदार्थ
50.	Solid	ठोस
51.	Liquid	द्रव
52.	Water	पानी
53.	Date	दिनांक
54.	Horse Power	अश्व शक्ति
55.	Lubrication	रनेहन
56.	Production	उत्पादन
57.	Planning	आयोजना
58.	Repair	मरम्मत
59.	Maintenance	अनुरक्षण
60.	Quality	गुणवत्ता
61.	Quality Control	गुणवत्ता नियंत्रण
62.	Cost	कीमत
63.	Function	गतिविधि
64.	Policy	नीति
65.	Objective	उद्देश्य
66.	Inspection	निरीक्षण
67.	Meeting	बैठक
68.	Accounts	लेखा
69.	Store	भण्डार
70.	Establishment	स्थापना
71.	Group	समूह
72.	Hardening	कठोरीकरण
73.	Tempering	पायनीकरण
74.	Surface	सतह
75.	Annealing	अनीलीकरण
76.	Normalizing	सामान्यीकरण
77.	Expenditure	खर्च

78.	Material	सामग्री
79.	Labour	श्रमिक
80.	Over head	ऊपरी
81.	Stock verification	भौतिक सत्यापन
82.	Audit	लेखा परीक्षा
83.	Auditor	लेखा परीक्षक
84.	Stock verifier	भौतिक सत्यापक
85.	Vigilance	सर्तकता
86.	Measurement	मापन
87.	Method	तरीका
88.	Safety	सुरक्षा
89.	Health	स्वास्थ्य
90.	Environment	पर्यावरण
91.	Management	प्रबन्धन
92.	System	तंत्र
93.	Industrial	औद्योगिक
94.	Base	आधार
95.	Column	स्तंभ
96.	Lathe	खराद
97.	Shaper	संरूपण
98.	Milling	भूमिकर्तन
99.	Drilling	वेधन
100.	Boring	प्रवेधन



## यूनिट – 7

### कम्प्यूटर जागरूकता

**I. परिचय-** कम्प्यूटर का इतिहास लगभग 3,000 वर्ष पुराना है वर्तमान समय में प्रयुक्त कम्प्यूटर प्रणालियाँ इलेक्ट्रॉनिक तकनीक पर आधारित मशीनों से मिलकर बनी होती है। कम्प्यूटर एक ऐसी मशीन है जो निर्देशों पर कार्य करती है यह मानव मस्तिष्क की तरह स्वयं कार्य करने की क्षमता नहीं रखती इसे जितने निर्देश दिये जाते हैं यह उतना ही कार्य करती है। लेकिन इसके बाद भी यह मानव जाति के कार्य क्षेत्र में महत्वपूर्ण सहायक की भूमिका निभा रहा है।

**II. कम्प्यूटर की विशेषतायें-** इसकी कई विशेषतायें हैं जो निम्नलिखित है:-



चित्र 1.1

- 1. गति (Speed)-** कम्प्यूटर की सबसे बड़ी विशेषता तीव्र गति है। कम्प्यूटर एक बहुत ही फास्ट डिवाइस है। यह कुछ ही सेकण्ड में कई लाख साधारण कैलकुलेशन को कर सकता है। ये कम्प्यूटर की स्पीड को मिली सेकण्ड, माईक्रो सेकण्ड, नैनो सेकण्ड में मापा जाता है। रेलवे या हवाई आरक्षण की जानकारी लेना हो या बैंक बेलेंन्स देखना हो इसकी जानकारी तुरन्त मिल जाती है। मौसम से संबंधित सही भविष्यवाणी कम्प्यूटर की तीव्र गति की वजह से ही सम्भव है।
- 2. शुद्धता (Accuracy)-** कम्प्यूटर की एक्यूरेसी बहुत ज्यादा होती है। यह अपना काम बिना किसी गलती के करता है तथा इसकी एक्यूरेसी 100 प्रतिशत होती है। यदि इनके परिणाम अशुद्ध होते हैं तो वह या तो यॉत्रिक गडबडी या उपयोगकर्ता (User)की होती है। ये गलती गलत प्रोग्राम, गलत डाटा या अशुद्ध आंकड़ों की वजह से होती है।
- 3. संचयन क्षमता (Storage Capacity)-** एक कम्प्यूटर की डाटा की संग्रह क्षमता बहुत उच्च होती है। कम्प्यूटर लाखों शब्दों को बहुत कम जगह में संग्रहीत (stored)करके रख सकता है। यह सभी प्रकार के डाटा, पिक्चर, प्रोग्राम, गेम्स तथा आवाज को कई वर्षों तक संग्रहीत करके रख सकता है तथा अपने उपयोग में सूचना कुछ ही सेकण्ड में प्राप्त कर सकते हैं तथा अपने उपयोग में ला सकते हैं। इसके अलावा यदि प्रोसेसिंग हेतु डाटा कम्प्यूटर की गति के अनुसार उपलब्ध न हो तो उसे पहले संग्रहीत (stored)किया जा सकता है।

4. **स्वचालन (Automation)**- कम्प्यूटर अपना सारा काम लगभग स्वचालित रूप से करता है लेकिन स्वचालक का कम्प्यूटर के लिए एक विशिष्ट अर्थ है। कम्प्यूटर एक स्वचालित मशीन प्रोग्राम के निर्देशों के अनुसार कार्य करता है। एक बार यदि गलती रहित निर्देशों व डाटा को कम्प्यूटर की मेमोरी में डाल दिया जाये तो वह बिना किसी मानव सहायता के स्वतः ही एक के बाद कार्य करता जाता है जैसे उसे निर्देश दिये जाये। और जब तक वांछित परिणाम (accurate result) प्राप्त न हो जाये।
5. **सक्षमता (Diligence)**- कम्प्यूटर की एक और बड़ी विशेषता है उसकी लगातार कार्य करते रहने की क्षमता। यह मानव की तरह थकान व बोरियत महसूस नहीं करता और बिना रुके ही यह अपनी गति और शुद्धता से कार्य करता है। कम्प्यूटर जटिल और दुहराये जाने वाले (repetitive)कार्य अच्छी तरह कार्य कर सकता है और उसमें कोई त्रुटि (error) भी नहीं छोड़ता। यह लंबे समय तक एक ही कार्य को करते हुए थकता नहीं है और लापरवाही भी नहीं बरतता क्योंकि यह एक मशीन है।
6. **सार्वभौमिकता (Versatility)**- कम्प्यूटर का महत्व बहुमुखी (versatile) है। यह विभिन्न कार्य इसमें संग्रहित निर्देशों के आधार पर कर सकता है। कम्प्यूटर अपनी सार्वभौमिक वाले गुण के कारण बड़ी तेजी से पापुलर हो रहा है। कम्प्यूटर किसी भी यंत्र का नाम न रहकर ऑटोमेटिक मशीन के ग्रुप का नाम हो गया है। कम्प्यूटर को पहले गणितीय कार्यों को करने के लिये बनाया गया था लेकिन धीरे धीरे यह व्यवसायिक कार्यों के लिये उपयोग में लाया जाने लगा है। जैसे कम्प्यूटर के साथ प्रिन्टर लगाकर सभी प्रकार की जानकारी को कई अलग अलग डिजाईनों में रिप्रजेंट किया जा सकता है। कम्प्यूटर को फोन लाईन में जोड़ने पर सारी दुनिया में इनफॉर्मेशन को आदान प्रदान किया जा सकता है। कम्प्यूटर में कई अलग अलग प्रकार के गेम्स खेले जा सकते हैं।
7. **विश्वसनीयता (Reliability)**- कम्प्यूटर की स्टोर करने की क्षमता, एक्यूरेसी तथा याद रखने की शक्ति अधिक होती है अर्थात् कम्प्यूटर में या कम्प्यूटर से जुड़ी हुई सारी क्रियाएँ विश्वसनीय होती है और वर्षों तक कार्य करते हुए थकता नहीं है। 10 वर्ष से अधिक समय के बाद भी यह अपनी मेमोरी में से डाटा को बिना किसी परेशानी के तुरन्त हमें दे सकता है।
8. **याद करने की क्षमता (Power of Remembrance)**- एक व्यक्ति अपने जीवन में बहुत बातें करता है तथा सिर्फ महत्वपूर्ण बातों को ही याद रखता है वो भी कुछ समय के लिये, लेकिन कम्प्यूटर सारी बातों को चाहें वह महत्वपूर्ण हो या न हो को अपने में स्टोर करके रखता है तथा बाद में भी कभी भी किसी सूचना को आवश्यकता पडने पर उपलब्ध कराता है।

### III. कम्प्यूटर की सीमायें (Limitations of Computers)–

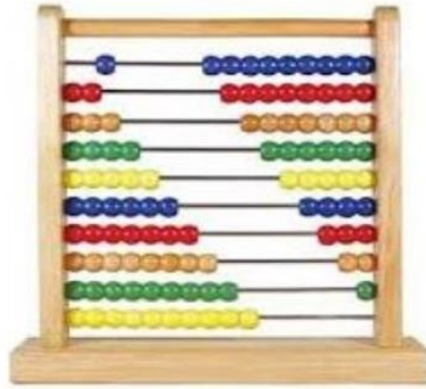
1. **ज्ञान व बुद्धिमता की कमी** –कम्प्यूटर दिये गये कार्यों को सिर्फ निर्देशों के क्रमानुसार ही तीव्रता एवं शुद्धता से कर सकता है। इसमें व्यवहारिक ज्ञान एवं बुद्धिमता की कमी होती है। कम्प्यूटर से सूचनायें प्राप्त करने के लिये उसे सही सूचनायें देना आवश्यक है वह किसी भी छोटी छोटी गलती को स्वतः सुधारने में असमर्थ है।
2. **अनुभव ज्ञान और चेतना** –कम्प्यूटर मनुष्य की तरह अनुभव नहीं कर सकता, उसमें चेतना का आभाव होता है। मनुष्य अपने अनुभव ज्ञान और चेतना से कई कार्य कर सकता है।

3. **फैसले नहीं ले सकता** –कम्प्यूटर अपने आप में कोई फैसला नहीं ले सकता न ही अपने आप कोई सूचना दे सकता है। मानव के समान अप्रत्याशित (unexpected) परिस्थितियों में विकल्प कम्प्यूटर नहीं निकाल सकता।
4. **पदों (steps) का पालन करके क्रिया** –कम्प्यूटर किसी लक्ष्य को हासिल करने के लिये परिमित (निश्चित) संख्या के पदों (steps) का पालन करके क्रिया करता है, प्रत्येक step स्पष्ट होना चाहिए और सभी steps क्रमानुसार होने चाहिए।  
कम्प्यूटर के ऐसे डिवार्इस जो कम्प्यूटर के अंदर सूचना पहुँचाते हैं इनपुट डिवार्इस कहलाते हैं। कम्प्यूटर के जिस हिस्से में सभी प्रकार की गणना की जाती है उसे सेंट्रल प्रोसेसिंग यूनिट कहते हैं। जो सूचना कम्प्यूटर को दी जाती है उसे कम्प्यूटर एक विशेष स्थान रख लेता है, इसे हम कम्प्यूटर की मेमोरी कहते हैं। गणना करने के बाद कम्प्यूटर जिन डिवार्इसेस के माध्यम से परिणाम हम तक पहुँचाता है उन्हें आउटपुट कहते हैं।

#### IV. कम्प्यूटर का क्रमिक विकास (Evolution of Computer)–

कम्प्यूटर का इतिहास लगभग 3,000 वर्ष पुराना है वर्तमान समय में प्रयुक्त कम्प्यूटर प्रणालियाँ इलेक्ट्रॉनिक तकनीक पर आधारित मशीनों से मिलकर बनी होती है।

1. **अबेकस (Abacus)**- चीन में एक गणना यंत्र (calculating machine) अबेकस का अविष्कार हुआ। जैसा की चित्र क्रमांक– 1.2 में दर्शाया गया है यह एक यॉत्रिक डिवार्इस (Mechanical device) है।



चित्र 1.2 अबेकस

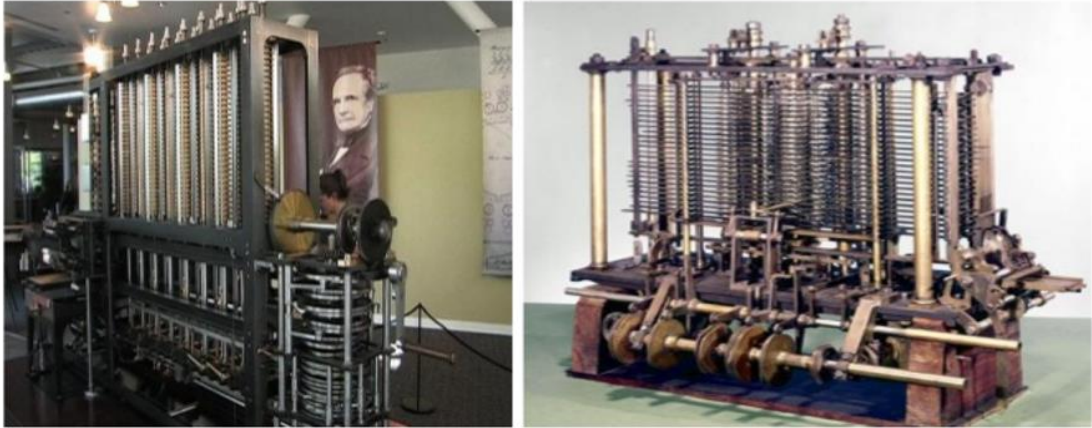
2. **एडिंग मशीन (Adding Machine)**- सन् 1642 में सबसे पहला यॉत्रिक गणना यंत्र तैयार किया गया था, पास्कलाइन नामक इस गणना यंत्र को ब्लेज पास्कल ने तैयार किया था। इसके बाद सन् 1973 में जर्मन गणितज्ञ व दार्शनिक गॉटफ्रेड वान लेबनीज ने पास्कलाइन का नया रूप तैयार किया, जिसे रेकनिंग मशीन कहते हैं। पास्कलाइन गणना यंत्र सिर्फ जोड़ एवं घटाने की क्रिया करने में सक्षम था जबकि रेकनिंग मशीन जोड़ व घटाने के अलावा गुणा तथा भाग की संक्रियाएँ भी सफलतापूर्वक सम्पादित करती थी।

3. **रेकनिंग मशीन (Reckoning Machine)**- सन् 1673में जर्मन गणितज्ञ व दार्शनिक गॉटफ्रेड वान लेबनीज (Gottfried Von Leibniz)ने पास्कलाइन का विकसित रूप तैयार किया जिसे रेकनिंग मशीन (Reckoning Machine) कहते हैं। जैसा कि चित्र क्रमांक- 1.3 में दर्शाया गया है यह मशीन अंको को जोड व बाकी के अलावा गुणा व भाग की क्रिया भी कर सकती थी।



चित्र 1.3 रेकनिंग मशीन

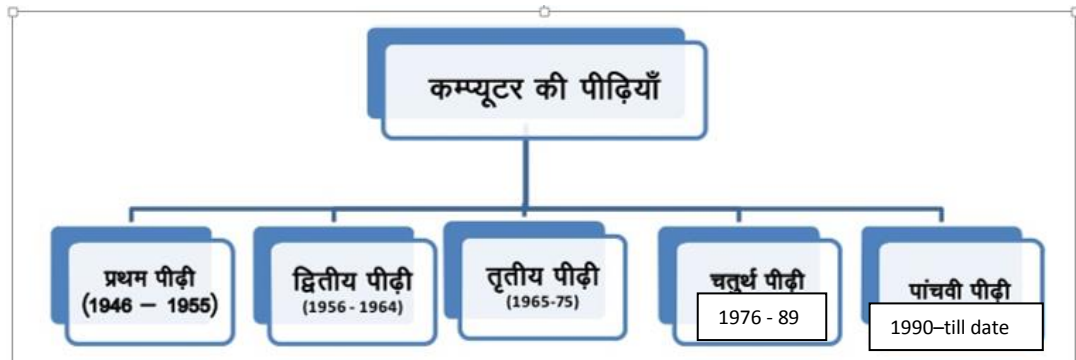
4. **डिफरेन्स इंजन (Difference engine & Analytical engine)**- सन् 1822में चार्ल्स बैवेज ने डिफरेन्स इंजन नामक एक गणना यंत्र का आविष्कार किया। चार्ल्स बैवेज ने अपने डिफरेन्स इंजन को विकसित करके सन् 1833 में एक नवीन संस्करण विकसित किया, जिसका नाम एनालिटिकल इंजन था। जैसा की चित्र क्रमांक - 1.4 में दर्शाया गया है एनालिटिकल इंजन में निर्देशों को संग्रहित किया जा सकता था। चार्ल्स बैवेज के इस एनालिटिकल इंजन ने कम्प्यूटर विज्ञान के मूल सिद्धांत को प्रतिपादित किया था, इसलिए चार्ल्स बैवेज को फादर ऑफ कम्प्यूटर साइंस कहा जाता है।



चित्र 1.4 डिफरेन्स इंजन

5. **पंच कार्ड-** सन् 1896 में होलेरिथ ने पंच कार्ड यंत्र बनाने की एक टेबुलेटिंग मशीन कम्पनी स्थापित की। सन् 1911 में इस कम्पनी का अन्य कम्पनी के साथ मिलकर परिवर्तित नाम कम्प्यूटर टेबुलेटिंग कम्पनी हो गया। सन् 1924 में इस कम्पनी का नाम पुनः परिवर्तित होकर विश्व व्यापार मशीन (IBM) हो गया।
6. **मार्क I और ए.बी.सी के डा0 हैवर्ड आईकेन (Mark I & A.B.C. IBM के Dr. Howard Aiken)** ने 1944 में एक मशीन को विकसित किया और इसका नाम ऑटोमेटिक सिक्वेन्स कन्ट्रोलड केलकुलेटर रखा। बाद में इस मशीन का नाम मार्क I रखा गया। यह विश्व का सबसे पहला विद्युतीय यंत्रिक कम्प्यूटर था। सन् 1945 में एटनासॉफ्ट ने एक इलेक्ट्रॉनिक मशीन को विकसित किया जिसका नाम A.B.C. रखा गया। A.B.C शब्द एटनासॉफ्ट बेरी कम्प्यूटर का संक्षिप्त रूप है।

## V. कम्प्यूटर की पीढ़ियाँ (Generation of Computer)



इलेक्ट्रिक कम्प्यूटर के विकास को सन् 1946 से अब तक पाँच पीढ़ियों में वर्गीकृत किया जा सकता है। प्रत्येक नई पीढ़ी की शुरुआत कम्प्यूटर में प्रयुक्त नये प्रोसेसर, परिपथ और अन्य पुर्जों के आधार पर निर्धारित की जा सकती है।

1. **प्रथम पीढ़ी (1946 - 1955)**— प्रथम इलेक्ट्रॉनिक कम्प्यूटर सन् 1946 में अस्तित्व में आया जिसका नाम इनेक्ट्रॉनिक न्यूमेरिकल इन्टीग्रेटर एण्ड कैलकुलेटर था। इसका आविष्कार जे.पी ईकर्ट तथा ई.डब्ल्यू मोशले ने किया था। इस पीढ़ी के कम्प्यूटों की सबसे बड़ी विशेषता यह थी कि इसमें वैक्यूम ट्यूब का उपयोग किया जाता है। जैसा की चित्र क्रमांक-1.5 में दर्शाया गया है। उस समय उपलब्ध एकमात्र इलेक्ट्रॉनिक कम्प्यूटर बनना संभव हुआ जिसमें नियंत्रण एक केन्द्रीय इकाई CPU के द्वारा होता है।



चित्र 1.5 प्रथम पीढ़ी कम्प्यूटर

ENIC, EDVAC, UNIVAC आदि प्रथम पीढ़ी के कम्प्यूटर थे।

प्रथम पीढ़ी के कम्प्यूटरों की विशेषतायें—

1. ये उस समय सबसे तीव्र गणक थे।
2. यह कम्प्यूटर अपने समय के सबसे तेज गति के गणना उपकरण थे।
3. यह गणनायें मिली सैकण्ड में करने में सक्षम थे।
4. इसमें प्राईमरी इनपुट या आउटपुट के लिये पंच कार्ड का कम्प्यूटर सिस्टम में उपयोग होता था। ये मशीनी भाषा में कार्य करते थे, जहाँ सभी निर्देश तथा डाटा 0 एवं 1 के रूप में दिये जाते थे।

## प्रथम पीढी के कम्प्यूटरों के दोष—

1. आकार में बहुत बड़े थे।
2. अविश्वसनीय थे।
3. निर्वात ट्यूब (Vacuum Tube) के उपयोग के कारण इनका भार अधिक होता था।
4. इसे चलाने के लिये अधिक विद्युतीय ऊर्जा की आवश्यकता होती थी जिससे अधिक ऊष्मा उत्पन्न होती थी।
5. वैक्यूम ट्यूब जल जाने पर बार—बार बदलना होता था।
6. इन कम्प्यूटर की आयु कम होती थी।
7. लगातार रखरखाव आवश्यक था।
8. यह कम भरोसे मंद होते थे।

**2. द्वितीय पीढी (1956 – 1964)—** द्वितीयपीढी के कम्प्यूटरों में मुख्य तार्किक पुर्जा (main logic element) वैक्यूम ट्यूब के स्थान पर ट्रांजिस्टर लगाया जाने लगा। जैसा की चित्र क्रमांक—1.6 में दर्शाया गया है, जिसे William Shadekey ने सन 1947 में विकसित किया था। इसे द्वितीय पीढी के कम्प्यूटरों में मुख्य कम्पोनेन्ट के रूप प्रयोग किया गया।



चित्र 1.6 द्वितीय पीढी कम्प्यूटर

ट्रांजिस्टर का कार्य वैक्यूम ट्यूब के समान था लेकिन इसकी कार्य करने की गति अधिक थी तथा यह आकार में छोटा व अधिक विश्वसनीय था। ट्रांजिस्टर लगातार विद्युत के संवहन से कम गरम होता था, और विद्युत की खपत कम होती थी। ट्रांजिस्टर जरमेनियम सेमीकण्डक्टर मेटेरियल से बना होता था। इस पीढी में एक और बड़ा आविष्कार हुआ मेग्नेटिक कोर का जो स्टोरेज के लिये उपयोग होता था। बहुत अधिक RAM (random access memory) 100 KB के लिये, ये मेग्नेटिक कोर प्रयोग होता था। इस पीढी में स्टोरेज के लिये मेग्नेटिक डिस्क का आविष्कार भी हुआ।

## द्वितीय पीढी के कम्प्यूटरों की विशेषतायें—

1. द्वितीय पीढी के कम्प्यूटर प्रथम पीढी के कम्प्यूटरों की अपेक्षा दस गुना तीव्र गति से कार्य करते थे।
2. द्वितीय पीढी के कम्प्यूटर प्रथम पीढी के कम्प्यूटरों की अपेक्षा बहुत छोटे थे।
3. यद्यपि प्रथम पीढी के कम्प्यूटरो की अपेक्षा इनमें ऊष्मा का उत्सर्जन कम होता था फिर भी हवा की ठंडक आवश्यक थी।
4. प्रथम पीढी के कम्प्यूटरों की अपेक्षा इनमें विद्युत की खपत कम होती थी।
5. प्रथम पीढी के कम्प्यूटरों की अपेक्षा ये अधिक विश्वसनीय होते थे एवं हार्डवेयर रख रखाव भी कम था।
6. प्रथम पीढी के कम्प्यूटरों की अपेक्षा इनकी संग्रहण क्षमता अधिक होती थी।
7. प्रथम पीढी के कम्प्यूटरों की अपेक्षा इनका उपयोग आसान था, अतः व्यापक व्यवसायिक उपयोग हुआ।

### द्वितीय पीढी के कम्प्यूटरों के दोष—

1. हवा में ठंडक आवश्यक थी।
2. नियमित रख-रखाव आवश्यक था।
3. व्यवसायिक कार्य बहुत कठिन एवं अत्यंत मंहगे थे।

**3. तृतीय पीढी (Third Generation 1965 – 1975)**— इस जनरेशन का कार्यकाल 1965 से 1975 तक था। जैसा की चित्र क्रमांक-1.7 में दर्शाया गया है, इस जनरेशन के कम्प्यूटर में मुख्य टेक्नॉलॉजी के लिये ट्रांजिस्टर की जगह इंटीग्रेटेड सर्किट का प्रयोग किया गया जिसे कि 1943 में एच जॉनसन यू.एस ने विकसित किया था। इस जनरेशन के कम्प्यूटर के ऑपरेशन को कंट्रोल करने के लिये ऑपरेटिंग सिस्टम का प्रयोग किया गया था।



चित्र 1.7 तृतीय पीढी कम्प्यूटर

इस जनरेशन के कम्प्यूटर में वर्ड प्रोसेसिंग सॉफ्टवेयर का प्रयोग किया गया जिसे कि साधारण टाईपिंग के लिये तैयार किया गया था। थर्ड जनरेशन के कम्प्यूटर में मिनी कम्प्यूटर का आविष्कार किया गया है।

### तृतीय पीढी के कम्प्यूटरों की विशेषतायें—

1. ये द्वितीय पीढी के कम्प्यूटरों से अधिक शक्तिशाली थे एवं लगभग एक मिलियन निर्देश प्रति सैकण्ड की गति से गणना करने में सक्षम थे। द्वितीय पीढी के कम्प्यूटर प्रथम पीढी के कम्प्यूटरों की अपेक्षा बहुत छोटे थे।
2. ये द्वितीय पीढी के कम्प्यूटरों के आकार की तुलना में बहुत छोटे होते थे, अतः कम स्थान घेरते थे।
3. यद्यपि द्वितीय पीढी के कम्प्यूटरों की अपेक्षा इनसे ऊष्मा का उत्सर्जन कम होता था फिर भी हवा की ठंडक आवश्यक थी।
4. द्वितीय पीढी के कम्प्यूटरों की अपेक्षा विद्युत खपत बहुत कम होती थी।
5. द्वितीय पीढी के कम्प्यूटरों की अपेक्षा अधिक विश्वसनीय थे, एवं हार्डवेयर के रख रखाव में खर्च कम होता था।
6. द्वितीय पीढी के कम्प्यूटरों की अपेक्षा इनकी संग्रहण क्षमता तीव्र एवं अधिक थी।
7. यह पूर्णतया व्यावहारिक उपयोग की मशीन होती थी, इनसे वैज्ञानिक एवं व्यवसायिक दोनों तरह के कार्य संपादित किये जाते थे।
5. टाईम शेयरिंग ऑपरेटिंग सिस्टम प्रयुक्त किया जा सकता था एवं इस पीढी के कम्प्यूटरों को कई उपयोगकर्ता एक साथ उपयोग कर सकते थे।

### तृतीय पीढी के कम्प्यूटरों के दोष—

1. कई स्थितियों में हवा में ठंडक आवश्यक थी।
2. आई.सी चिप निर्माण में उच्च स्तरीय तकनीक की आवश्यकता थी।

4. **चतुर्थ पीढी (Fourth Generation 1976– 1989)**—चतुर्थ पीढी में कम्प्यूटर के इलेक्ट्रॉनिक परिपथ को कम से कम जगह में तैयार करने का प्रयास किया गया। इसके लिये आई.सी (IC) का प्रयोग किया गया तो आकार में छोटा तथा गति में तेज और सस्ते थे। इस प्रकार एल.एस.आई.सी (LSIC Large Scale Integrated Circuit) चिप की आवश्यकता हुई। जैसा की चित्र क्रमांक-1.8 में दर्शाया गया है, अब एक ही सिलिकॉन पदार्थ से बनी चिप जो उंगली के नाखून के आकार के बराबर होती है पर लाखों परिपथ (Circuit) होते थे।



चित्र 1.8 चतुर्थ पीढी कम्प्यूटर

चतुर्थ पीढी के कम्प्यूटरों की विशेषतायें—

1. अत्यंत छोटा आकार।
2. अधिक विश्वसनीयता।
3. अधिक प्रोसेसिंग गति।
4. कम उष्मा उत्पन्न करना।
5. एयर कंडीशन की आवश्यकता नहीं।
6. रख-रखाव आसान।
7. सामान्य रूप से बहुत उपयोगी।
8. अत्याधिक सस्ते।

चतुर्थ पीढी के कम्प्यूटरों के दोष—

1. LSI Chips को तैयार करने में उच्च एवं जटिल तकनीक की आवश्यकता।

5. **कम्प्यूटर की पाँचवी पीढी (Fifth Generation present)**— कम्प्यूटर की पाँचवी पीढी वर्तमान में चल रही है जैसा कि चित्र क्रमांक-1.9 में दर्शाया गया है। इस पीढी के कम्प्यूटर में स्वयं सोचने की क्षमता AI (Artificial Intelligency) के द्वारा पैदा की जाती है कम्प्यूटर को सभी क्षेत्रों में कार्य कर सकने में योग्य बनाया जा रहा है।



चित्र 1.9 पांचवी पीढी कम्प्यूटर



## पॉचवी पीढी के कम्प्यूटरों की विशेषतायें—

1. मानव की आवाज (voice) को समझना ।
2. प्रयोगकर्ता द्वारा पूछे गये प्रश्नों के उत्तर बुद्धिमता से देना ।
3. एक साथ कई कार्य करना ।
4. मनुष्य से साधारण भाषा से संबंध स्थापित करना ।
5. इंटरनेट का आविष्कार जिससे एक कम्प्यूटर दूसरे कम्प्यूटर से आसानर से कर सकता है ।
6. मल्टीमीडिया का उपयोग अधिकता से ।
7. सबसे महत्वपूर्ण गठन के आंकडो के तर्क सूचना प्रोसेसिंग के स्थान पर ज्ञान की जानकारी प्रोसेसिंग प्रणाली पर आधारित होना ।

## VI. कम्प्यूटर के प्रकार (Classification of Computers)

कम्प्यूटर को निम्नलिखित 3 आधार पर वर्गीकृत किया गया है:—

- (i) उपयोग Application                      (ii) उद्देश्य Purpose                      (iii) आकारSize

1. उपयोग के आधार पर कम्प्यूटरों के 03 प्रकार के होते हैं:—

- (i) एनालॉग कम्प्यूटर Analog Computer
  - (ii) डिजिटल कम्प्यूटर Digital Computer
  - (iii) हाईब्रिड कम्प्यूटर Hybrid Computer
- (i) **एनालॉग कम्प्यूटर** - ऐसे कम्प्यूटर होते हैं जो फिजिकल यूनिट जैसे प्रेशर, टेम्परेचर, लेंथ को मापकर इनके परिमाण अंकों में व्यक्त करते हैं। ये कम्प्यूटर किसी कान्टेंट का परिमाण कम्प्रेसर के आधार पर करते हैं। जैसे एक थर्मामीटर कोई गणना नहीं करता बल्कि यह पारे से सम्बंधित प्रसार की तुलना करके शरीर के तापमान को मापता है। एनालॉग कम्प्यूटर केवल अनुमानित परिमाण ही देते हैं तथा इनकी एक्यूरेसी बहुत कम होती है।
- (ii) **डिजिटल कम्प्यूटर** - ये कम्प्यूटर ऐसे होते हैं डिजिट, शून्य व एक (0,1) पर आधारित होते हैं। डिजिटल कम्प्यूटर डाटा और प्रोग्राम को (0,1) में परिवर्तित करके उनको इलेक्ट्रॉनिक रूप में ले आता है। डिजिटल कम्प्यूटर में रिजल्ट कैल्कुलेशन के आधार पर होता है तथा इन कम्प्यूटरों की एक्यूरेसी बहुत ज्यादा होती है।
- (iii) **हाईब्रिड कम्प्यूटर** - इनमें एनालॉग तथा डिजिटल कम्प्यूटर के गुण पाये जाते हैं। हाईब्रिड का अर्थ होता है अनेक गुणों का मिश्रण। जैसे - कम्प्यूटर की एनालॉग डिवाइस किसी रोगी के तापमान तथा ब्लड प्रेशर को मापती है। ये परिमाण बाद में डिजिटल भाग के द्वारा अंकों में बदल जाते हैं। उदाहरण के लिए जैसे मॉडम का उपयोग इंटरनेट में किया जाता है।

2. उद्देश्य के आधार पर कम्प्यूटरों के प्रकार—कम्प्यूटर को दो उद्देश्यों के लिए हम स्थापित कर सकते हैं सामान्य एवं विशिष्ट। इस प्रकार कम्प्यूटर उद्देश्य के आधार पर निम्न दो प्रकार के होते हैं:—

- (i) सामान्य उद्देश्य कम्प्यूटर (General Purpose Computers)
- (ii) विशिष्ट उद्देश्य कम्प्यूटर (Special Purpose Computers)

(i) सामान्य उद्देश्य कम्प्यूटर - ये ऐसे कम्प्यूटर हैं जिनमें अनेक प्रकार के कार्य करने की क्षमता होती है लेकिन ये कार्य सामान्य होते हैं। ये कम्प्यूटर सार्वभौमिक (versatile) होते हैं। ये व्यापार से सम्बंधित डाटा या जटिल गणितीय पर प्रोसेस करते हैं। सामान्य उद्देश्य कम्प्यूटर बहुत अधिक मात्रा में डाटा और प्रोग्रामस को स्टोर कर सकता है क्योंकि यह बहुत अधिक सार्वभौमिक है और बहुत से व्यवसायों में इनका उपयोग होता है।

(ii) विशिष्ट उद्देश्य कम्प्यूटर - ये ऐसे कम्प्यूटर हैं जिन्हें किसी विशेष कार्य के लिये तैयार किया जाता है। इनके सी.पी.यू की क्षमता उस कार्य के अनुरूप होती है जिसके लिये उन्हें तैयार किया गया है। इनमें यदि अनेक सी.पी.यू की आवश्यकता हो तो इनकी संरचना अनेक सी.पी.यू वाली दी जाती है।

विशिष्ट उद्देश्य कम्प्यूटर में सामान्य उद्देश्य कम्प्यूटर के भी बहुत सारे गुण होते हैं। लेकिन यह बहुत ही विशिष्ट डाटा प्रोसेसिंग कार्य को सपोर्ट करते हैं। विशिष्ट उद्देश्य कम्प्यूटर संख्यात्मक डेटा और पूर्णतः नियंत्रित स्वतः निमित्त प्रक्रिया में (Completely control automated manufacturing process) को पूरा करने के लिये डिजाईन किये जाते हैं।

Ex:- STD Billing System/ Stores Billing System

3. आकार के आधार पर कम्प्यूटरों के प्रकार –साईज के आधार पर कम्प्यूटर चार प्रकार के में विभाजित किया गया है:-

(i) **माईक्रो कम्प्यूटर (Micro Computer):-** माईक्रो कम्प्यूटर को सामान्य भाषा में छोटा कम्प्यूटर (Small Computer) भी कहते हैं। जिसको हम एक स्थान से दूसरे स्थान पर आसानी से ले जाया जा सकता है यह सिंगल सिलिकॉन चिप पर आधारित है जिसे माईक्रोप्रोसेसर भी कहते हैं। माईक्रो कम्प्यूटर एक डेस्क पर या ब्रीफकेस में भी रखे जा सकते हैं। माईक्रो कम्प्यूटर कीमत में सस्ते और आकार में छोटे होते हैं इसलिए ये व्यक्तिगत उपयोग के लिये घर या बाहर किसी भी कार्यक्षेत्र में लगाये जा सकते हैं इनको दो कटेगिरी में विभाजित किया जा सकता है:-

a) पर्सनल कम्प्यूटर Personal Computer (PC)-

b) होम कम्प्यूटर Home Computer

(a) पर्सनल कम्प्यूटर (PC)- यह व्यापार और व्यवसायिक कार्यों के लिये उपयोग किये जाते है। PCs विभिन्न प्रकार के आकार में आते हैं:-

(i) पॉकेट Pocket (ii) लैपटॉप व डेस्कटॉप Laptop & Desktop

(b) होम कम्प्यूटर-इनका उपयोग सामान्यतः मनोरंजन और के लिये होता है। यहPCके समान ही दिखाई देता है बस अंतर इसके मोनीटर में होता है जो कि होम टेलिविजन सेट के समान होता है।

(ii) **मिनी कम्प्यूटर (Mini Computer):-** मिनी कम्प्यूटर मिडियम साईज के कम्प्यूटर होते हैं। ये माईक्रो कम्प्यूटर की तुलना में आकार में बड़े तथा अधिक कार्य क्षमता वाले होते हैं। मिनी कम्प्यूटर की कीमत माईक्रो कम्प्यूटर से अधिक होती है तथा इन्हें स्मॉल या मिडियम स्केल की तुलना में उपयोग के लिये लगाया जाता है। इन कम्प्यूटरों में एक से अधिक सी.पी.यू होते हैं तथा मेमोरी तथा स्पीड माईक्रो कम्प्यूटर से अधिक होती है। मिनी कम्प्यूटर में एक से अधिक व्यक्ति कार्य कर सकते हैं। उदाहरण के लिये पहला मिनी कम्प्यूटर पी.डी.पी-8 के नाम से बना था।

(iii) **मेनफ्रेम कम्प्यूटर (Mainframe Computer):-** मेनफ्रेम कम्प्यूटर साईज में मिनी कम्प्यूटर से बड़े होते हैं। इनकी स्पीड मिनी कम्प्यूटर की अपेक्षा ज्यादा होती है। इस कम्प्यूटर में भी एक से अधिक सी.पी.यू. लगे होते हैं तथा इन कम्प्यूटर को चलाने के लिये 5 से 10 यूजर की आवश्यकता होती है। मेनफ्रेम कम्प्यूटर की स्टोरेज कॅपेसिटी मिनी कम्प्यूटर की अपेक्षा बहुत ज्यादा होती है। मेनफ्रेम कम्प्यूटर का उपयोग बड़ी बड़ी इंडस्ट्रीज या आर्गेनाईजेशन में किया जाता है। इनका उपयोग मुख्यतः पेरोल (वेतन बनाना) तथा बड़े कैलकुलेशन के लिये किया जाता है।

(iv) **सुपर कम्प्यूटर (Super Computer):-** सुपर कम्प्यूटर साईज में सबसे बड़े होते हैं जिनकी स्पीड मिली इंस्ट्रक्शन प्रति सेकंड होती है। इन कम्प्यूटरों की स्टोरेज कॅपेसिटी सबसे ज्यादा होती है तथा इनमें एक से अधिक सी.पी.यू. का प्रयोग किया जाता है। इन कम्प्यूटरों को चलाने के लिये एक साथ लगभग 10 से 20 यूजर की आवश्यकता होती है। इन कम्प्यूटर का उपयोग मौसम विभाग की जानकारी ज्ञात करने तथा आंतरिक्ष विज्ञान में प्रयोग किया जाता है। उदाहरण :- सुपर कम्प्यूटरों के नाम – CRAY-X, PARAM, PARAM-10000.

## VII. कम्प्यूटर संगठन

**परिचय-** मनुष्य में कार्य संपादन, जीवनशैली और निरंतर खोज व आविष्कार करने की प्रवृत्ति अधिक तीव्र होती है। इस कारण मनुष्य ने विभिन्न युगों में नये नये आविष्कार करते हुए मानव जाति को एक विकसित रूप दिया है। कम्प्यूटर मशीन और इससे सम्बंधित सभी तकनीकों के विकास ने विकास दर को उत्प्रेरित किया है और विकास को एक ईकाई एवं अति तीव्र गति प्रदान की है।

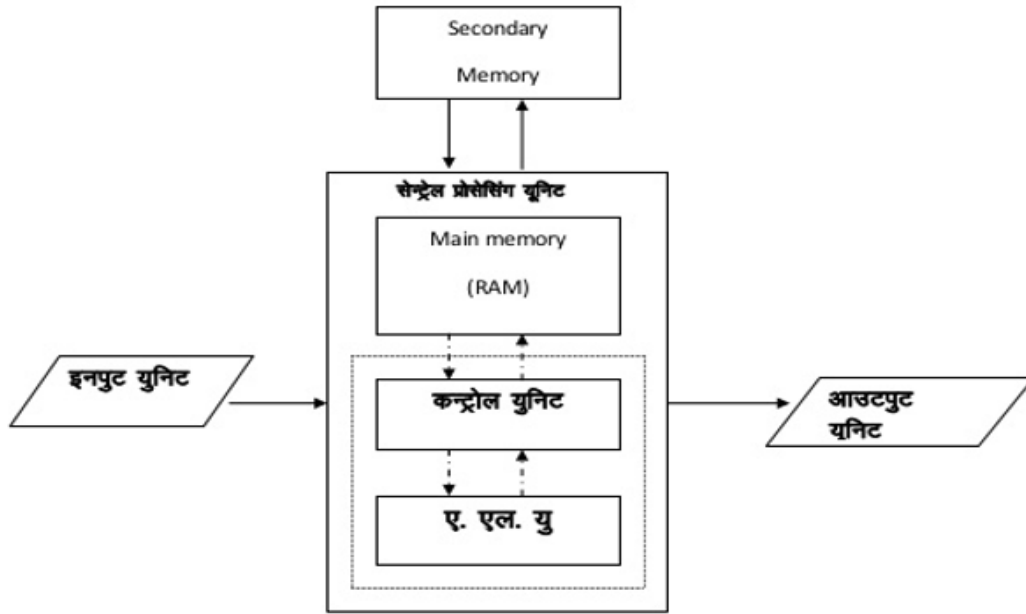
कम्प्यूटर एक इलेक्ट्रॉनिक मशीन है जो निर्देशों के नियंत्रण में डाटा पर प्रोसेस कर परिणाम प्रस्तुत करती है। कम्प्यूटर में डाटा स्वीकार करने के लिये इपनुट डिवाइस होती है जबकि क्रिया से प्राप्त परिणाम को प्रस्तुत करने के लिये आऊटपुट डिवाइस होती है। प्रोसेसिंग का कार्य जिस डिवाइस में होता है उसे CPU कहते हैं।

कम्प्यूटर एक इलेक्ट्रॉनिक युक्ति है जो गणितीय गणना कर सकती है एवं तार्किक फैसले कर सकती है।

कम्प्यूटर एक इलेक्ट्रॉनिक मशीन है जो निर्देशों के समूह के नियंत्रण में डाटा या लक्ष्य पर क्रिया (process) करके सूचना (information) उत्पन्न (generate) करता है।

कम्प्यूटर को आरम्भ में गणना करने के लिये विकसित किया गया था लेकिन आज इसकी सहायता से लगभग सभी क्षेत्रों के कार्य सम्पन्न किये जाने लगे हैं। जीवन के प्रत्येक क्षेत्र में जैसे वैज्ञानिक, शारीरिक, शैक्षणिक, व्यवसायिक शोध विभिन्न डिजाईनिंग में कम्प्यूटर का अधिपत्य बढ़ने को संशोधित कर किसी समस्या के समाधान में मदद करती है।

## कम्प्यूटर ब्लॉक डायग्राम (Block diagram of Computer)



कम्प्यूटर में दो तरह की सूचनाएँ इंड्राज की जाती है। एक तो प्रोग्राम और दूसरी डाटा प्रोग्राम निश्चित निर्देशों के उस क्रम को कहते हैं जिसके अनुसार कम्प्यूटर को कार्य करना है। वह सूचना है जिस पर कि प्रोग्राम के अनुसार कार्य (गणना, तुलना या विशलेषण) किया जायेगा। जैसे यदि छात्रों के परीक्षा परिणाम कम्प्यूटर द्वारा बनाये जाते हैं तो परिणाम किस तरह बनाये जायें ये निर्देश देने के लिये प्रोग्राम लिखा जायेगा एवं छात्रों के नम्बर, नाम, पता इत्यादि को डाटा कहा जायेगा। यदि आसान रूप में सोचा जाये तो कम्प्यूटर को निम्न चार भागों में बाँट सकते हैं।

1. इनपुट उपकरण
2. सेन्ट्रल प्रोसेसिंग यूनिट
3. आउटपुट उपकरण
4. मेमोरी

**1. इनपुट उपकरण (Input Unit) –** यह यूनिट डाटा और निर्देशों को कम्प्यूटर के अंदर ले जाने के कार्य को सम्पन्न करती है। इनपुट यूनिट के द्वारा ही डाटा और निर्देश कमान्ड मशीन के समझने लायक भाषा में कनवर्ट होते हैं। इसमें डाटा कम्प्यूटर की मेमोरी से इलैक्ट्रिक पल्स के रूप में ट्रांसमिट होते हैं।

**2. सेन्ट्रल प्रोसेसिंग यूनिट CPU–** सेन्ट्रल प्रोसेसिंग यूनिट कम्प्यूटर का दिमाग होता है इसका मुख्य कार्य प्रोग्राम को सम्पन्न करना है। CPU कम्प्यूटर के सभी भागों जैसे – मेमोरी, इनपुट या आउटपुट डिवाइस के कार्यों को नियंत्रित करता है। प्रोग्राम और डाटा इसके नियंत्रण में मेमोरी में स्टोर होते हैं। इसी के नियंत्रण में आउटपुट स्क्रीन पर दिखाई देता है या प्रिन्टर पर प्रिन्ट करता है। CPU में निम्नलिखित भाग होते हैं:–

**(i) कन्ट्रोल यूनिट (Control Unit)–** यह सभी यूनिट के कार्यों को नियंत्रित करता है। यह मुख्य मेमोरी में स्टोर्ड प्रोग्राम से निर्देशों को प्राप्त करता है। यह इनपुट/आउटपुट क्रियाओं को नियंत्रित करता है तथा अन्य निर्देशों को इलैक्ट्रिक सिगनल में परिवर्तित करके यह उचित डिवाइस तक पहुँचाता है। कन्ट्रोल यूनिट, ए.एल.यू को यह बताती है कि प्रक्रिया के लिये डाटा मेमोरी में कहाँ उपस्थित है। तथा क्या प्रोसेस करनी है। प्रोसेस के बाद रिजल्ट मेमोरी में कहाँ स्टोर होना है।

(ii) **ए.एल.यू (A.L.U)-** यह इकाई निर्देशों को क्रियान्वित करती है। सभी गणितीय केलकुलेशन और तार्किक कार्यवाही जैसे तुलना और निर्णय आदि कार्य इसी यूनिट के द्वारा सम्पन्न होते हैं। डाटा और निर्देश प्राइमरी मेमोरी से ALU को भेजते हैं। यह कार्य प्रक्रिया खत्म होने से पहले अतिशीघ्र होता है।

**3. आउटपुट यूनिट (Output unit)-** इस का कार्य इनपुट यूनिट के बिल्कुल विपरीत हैं। यह परिणाम देता है। यह CPU द्वारा भेजे गये परिणाम को स्वीकार करता हैं और यह परिणाम को मनुष्य के समझने लायक भाषा में परिवर्तित करता है।

**4. मेमोरी स्टोरेज यूनिट (Storage unit)-** मेमोरी कम्प्यूटर का कार्यकारी संग्रह (working storage) है। यह कम्प्यूटर का सबसे महत्वपूर्ण भाग है जहाँ डाटा, सूचना और प्रोग्राम, प्रोसेस के दौरान स्थित रहते हैं और आवश्यकता पडने पर तत्काल उपलब्ध होते हैं। इनपुट, इनपुट युनिट द्वारा लिया जाता है वह प्रोसेसिंग के पहले स्टोरेज डिवाइस में स्टोर करना पडता है।

### **VIII. इनपुट डिवाइस (Input Device)**

इनपुट डिवाइस यूजर से डाटा एवं निर्देशों को स्वीकार कर सीपीयू को देता है। कम्प्यूटर को दिये जाने वाले डाटा एवं निर्देशों को मशीनीय भाषा अर्थात (Binary language) में कनवर्ट करता है, क्योंकि सिर्फ यही भाषा समझ सकता है। विभिन्न प्रकार के इनपुट को binary रूप में बदलकर सीपीयू को दिये जाने का कार्य इनपुट डिवाइस द्वारा किया जाता है। कुछ प्रमुख इनपुट डिवाइस निम्नलिखित हैं:-

**1. की बोर्ड (Key Board)-** की बोर्ड ऑन लाईन इनपुट डिवाइस है। डाटा और निर्देश instructions के द्वारा कम्प्यूटर में इनपुट किये जाते हैं। यह डिवाइस टाईपराईटर जैसा होता है।



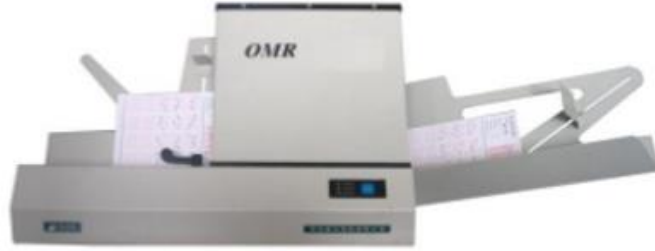
इसमें Keys की संख्या टाईपराईटर से अधिक होती है यह डाटा को 0 और 1 के रूप में बदल का सीपीयू को देता है। इसमें विभिन्न प्रकार की कीज होती है। Function key, special purpose key (like Ctrl, Alt, Del, Ins) cursor movement key & numeric key.

**2. माउस (Mouse)-** माउस एक on line इनपुट डिवाइस है जिसे हम अपने हाथ में पकडकर काम करते हैं।



माउस का उपयोग मुख्यतः निर्देशों को इनपुट करने के लिये किया जाता है। यह डिवाइस प्लास्टिक का बना होता है। जो कर्सर को कंट्रोल करता है इसके उपयोग से स्क्रीन पर कर्सर को किसी भी दिशा में चला सकते हैं। माउस के समतल सतह पर माउस को हिलाने से इसमें नीचे लगी बॉल घूमती है जो माउस में लगे छोटे छोटे रोलर्स को संवेदित करती है। यह गति डिजीटल वैल्यू में बदल कर यह शो करती है कि माउस किस दिशा में गति कर रहा है। माउस में दो या दो से अधिक बटन को उंगली से दबाने की क्रिया क्लिक कहलाती है।

3. **ऑप्टिकल मार्क रीडर (OMR)**- यह डिवाइस प्रकाश संवेदी सिद्धांत पर कार्य करता है एवं इसका उपयोग मुख्यतः प्रतियोगी परीक्षाओं में अंक निर्धारण के लिये किया जाता है।



हम एक कागज पर विशेष प्रकार की पेंसिल या पेन से प्रश्नों के उत्तर हेतु कागज पर बने हुए गोले भरते हैं। OMR में इस कागज के आर पार तेज प्रकाश पुंज (light beam) फेंका जाता है जिससे प्रकाश का परावर्तन से अंकों का निर्धारण पूर्व निर्धारित प्रोग्राम के आधार पर किया जाता है

4. **मैग्नेटिक इंक कैरेक्टर रीड (MICR)**- इसे संक्षिप्त में MICR के नाम से जाना जाता है इनका उपयोग मैग्नेटिक इंक से लिखे गये कैरेक्टर में पढने में होता है।



बैंकों के चेक नंबर, बैंक/ब्रांच कोड आदि मैग्नेटिक इंक से लिखे होते हैं जिनके अक्षरों की बनावट विशेष प्रकार की होती है। इन्हें इस डिवाइस की मदद से सीधे पढकर कम्प्यूटर को दिया जा सकता है। MICR रीडर चेक पर छपे कैरेक्टर को मैग्नेटिक कोइल के संवेदन से पढता है।

5. **जॉयस्टिक (Joystick)**- यह खेल खेलने के काम में आने वाली इनपुट डिवाइस है। जॉयस्टिक के माध्यम से स्क्रीन पर उपस्थित टर्टल (turtle) या आकृति को इसके हैण्डल से पकड कर चलाया जा सकता है।



इसका उपयोग बच्चों द्वारा प्रायः कम्प्यूटर पर खेल खेलने के लिये किया जाता है। इसमें हम एक स्टिक के द्वारा कर्सर को कंट्रोल करते हैं।

6. **ट्रैक बॉल (Track Ball)** - यह जॉयस्टिक के समान ही कार्य करती है। लेकिन ये छोटे बच्चों के खेलने में ज्यादा उपयोग की जाती है। माउस को चलाने के लिये मेज पर जगह की आवश्यकता होती है। परन्तु ट्रैक बॉल एक जगह स्थित रहती है एवं बॉल को रोटेट करके हमें कर्सर की पोजिशन निर्धारित करते हैं। इसमें अन्य सभी क्रियायें माउस की तरह होती है।



7. **लाईट पेन (Light Pen)** - लाईट पेन का कम्प्यूटर स्क्रीन पर कोई भी आकृति ड्रॉ करने के लिये उपयोग किया जाता है। लाईट पेन में एक फोटो सेल होता है।

लाईट पेन की लिप से जब कम्प्यूटर स्क्रीन के ऊपर कोई पिक्चर या आकृति बनाई जाती है तो उसकी पल्स स्क्रीन से ट्रांसमिट होकर प्रोसेसर के अंदर प्रवेश कर जाती है। लाईट पेन को माउस में दिये गये ऑप्शनस को चुनने व आकृति बनाने के लिये प्रयोग किया जाता है।



8. **डिजिलाईजिंग टेबलेट (Digitizing Tablet)** - डिजिलाईजिंग टेबलेटका उपयोग नक्शे बनाने के लिये किया जाता है। डिजिलाईजिंग टेबलेट को डिजिलाईजर भी कहते हैं।



यह अलग अलग आकार में उपलब्ध रहती है। टेबलेट की वर्किंग सरफेस छोटे छोटे वायर के जाल (grid) से कर्वड रहती है। ग्रिड के ऊपर ड्रॉईंग की जाती है। इसकी ड्रॉईंग सरफेस पर पेन या माउस को चलाने से संकेत कम्प्यूटर में चले जाते हैं। इसका उपयोग हाथों द्वारा प्रिन्टेड कैरेक्टर को सीधे कम्प्यूटर में भेजने के लिये किया जाता है। तथा इसका निर्माण कुछ माइक्रोप्रोसेसर पर आधारित टेबलेट के लिये किया जाता है। जो कि विशिष्ट डिजाईन के काम आता है।

9. **स्केनर Scanner** - यह भी एक इनपुट डिवाईस है यह स्कैनिंग डिवाईस टैक्स्ट के इमेज, ड्राइंग और फोटो को डिजिटल फार्म में कनवर्ट करती है।



यह एक डाइरेक्ट एन्ट्री डिवाईस है। यह बहुत जल्दी और एकदम शुद्ध डाटा एंट्री के काम आती है।

10. **डिजिटल कैमरा Digital Camera-** डिजिटल विडियो कैमरा एक ऐसा मोबाईल इनपुट डिवाइस है जो कि किसी भी दृश्य चलचित्र आदि को स्टोर करने के काम आता है।



इसके माध्यम से हम दृश्य को स्टोर करते समय दृश्य को कैमरे के स्क्रीन पर भी देख सकते हैं। डिजिटल विडियो कैमरा बहुत छोटे आकार का इनपुट डिवाइस है जिसको एक स्थान से दूसरे स्थान पर आसानी से ले जाया सकता है। इसमें इमेज किसी मेमोरी चिप या अन्य स्टोरेज डिवाइस में स्टोर होती है जिसे हम एक केबल की सहायता से कम्प्यूटर में डाउन लोड कर देते हैं तथा प्रिन्ट प्राप्त कर लेते हैं।

11. **ऑप्टिकल कैरेक्टर रेकगनिशन (Optical Character Recognition)-** OCR एक ऐसी तकनीक है जिसमें पहले से छपे कैरेक्टर के परस्पर अन्तर देख कर, OCR मानक कैरेक्टर्स से पहचान की जाती है। OCR डिवाइस टाईपराईटर से छपे हुए कैरेक्टर, कैश रजिस्टर और क्रेडिट कार्ड के कैरेक्टर को पढ लेता है। OCR के फॉन्ट कम्प्यूटर में स्टोर रहते हैं जिन्हें OCR स्टेण्डर्ड कहते हैं इनमें OCR-A, OCR-B अधिक लोकप्रिय है।

## IX. आउटपुट डिवाइस (Output Device)

आउटपुट डिवाइस वास्तव में वो डिवाइस है जिनकी सहायता से कम्प्यूटर से आउटपुट या रिजल्ट प्राप्त किया जा सकता है। इन आउटपुट डिवाइस का उपयोग कम्प्यूटर में इनपुट किये गये डाटा की प्रोसेसिंग ये उत्पन्न रिजल्ट को प्राप्त करने के लिये किया जाता है। यह कम्प्यूटर के सेंट्रल प्रोसेसिंग यूनिट द्वारा किये जाने वाले संकेतो को उस रूप में बदल देता है जिस रूप में हम इनता प्रयोग करना चाहते हैं। इन संकेतो को ध्वनि, ग्राफ व दृश्य के रूप में दे सकते हैं। ये डिवाइस कम्प्यूटर और यूजर के बीच एक माध्यम का कार्य करती है। आउटपुट दो प्रकार से प्राप्त किया जाता है:-

1. **सॉफ्ट कॉपी आउटपुट** – सॉफ्ट कॉपी आउटपुट वह आउटपुट होता है जो अस्थायी होता है तथा जिसे हम देख सकते है तथा सुन सकते हैं परन्तु किसी अन्य जगह ले नहीं जा सकते हैं। जैसे की स्पीकर, मोनीटर, प्रोजेक्टर इत्यादि।
2. **हार्ड कॉपी आउटपुट** – यह आउटपुट स्थायी आउटपुट होता है जिसे हम भविष्य के लिये सुरक्षित रख सकते हैं। निम्नलिखित आउटपुट डिवाइस इस प्रकार हैं:-

**प्रिन्टर (Printers):-** प्रिन्टर एक आउटपुट डिवाइस है जो कि डाटा, प्रोग्राम एवं रिजल्ट का प्रिन्टेड आउटपुट कागज पर देता है। आउटपुट की यह कॉपी हार्ड कॉपी कहलाती है। कम्प्यूटर से प्राप्त डिजिटल संकेत (0 या 1 के बिट) प्राकृतिक भाषा (हिन्दी, अंग्रेजी) आदि में बदलकर हार्ड कॉपी के रूप में छपते हैं जिसे मानव पढ सकता है। कम्प्यूटर में उपयोग होने वाले प्रिन्टर्स को हम दो प्रकार से वर्गीकृत कर सकते हैं। इम्पेक्ट प्रिन्टर एवं नॉन इम्पेक्ट प्रिन्टर



**इम्पेक्ट प्रिंटर (Impact Printer)**- प्रिंटिंग की यह विधि टाईपराईटर की विधि के समान होती है जिसमें एक धातु का हैमर या प्रिंट हैड कागज व रिबन पर टकराता है। इम्पेक्ट प्रिंटिंग में डॉट मैट्रिक्स विधि से पेपर पर फॉन्ट उभरते हैं। इन प्रिंटर में निम्न प्रिंटर आते हैं।

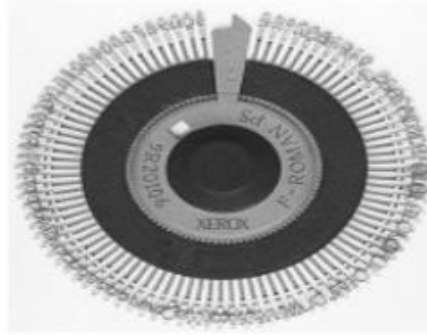
- (i) डेजी व्हील प्रिंटर
- (ii) डॉट मैट्रिक्स प्रिंटर
- (iii) लाईन प्रिंटर
  - a) चेन प्रिंटर
  - b) ड्रम प्रिंटर
  - c) बैण्ड प्रिन्टर

**1. नॉन इम्पेक्ट प्रिंटर Non Impact Printer**- यह प्रिंटर इलैक्ट्रोथर्मल इलैक्ट्रो स्टैटिक तकनीक के आधार पर प्रिंट करते हैं। इन प्रिंटर में निम्न प्रिंटर आते हैं।

- (i) इन्कजेट प्रिन्टर
- (ii) लेजर प्रिन्टर

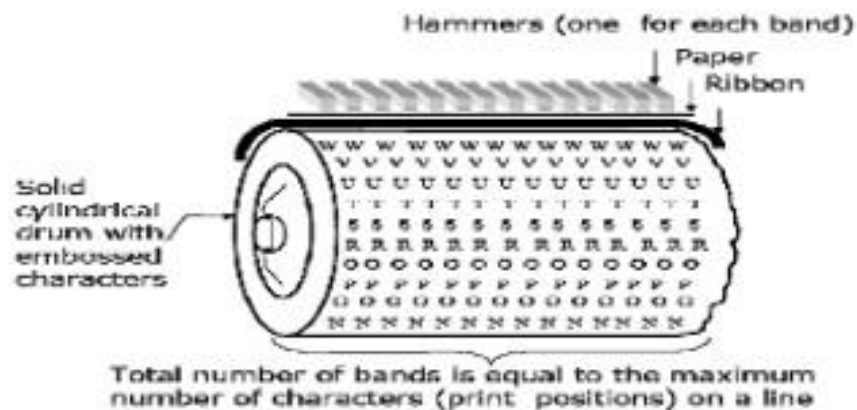
**2. इम्पेक्ट प्रिंटर Impact Printer-**

- (i) डेजी व्हील प्रिंटर – इस प्रिंटर में व्हील की मदद से प्रिंट किया जाता है। यह व्हील डेजी के फूल जैसे दिखता है। इसलिये इसे डेजी व्हील प्रिन्टर कहते हैं।



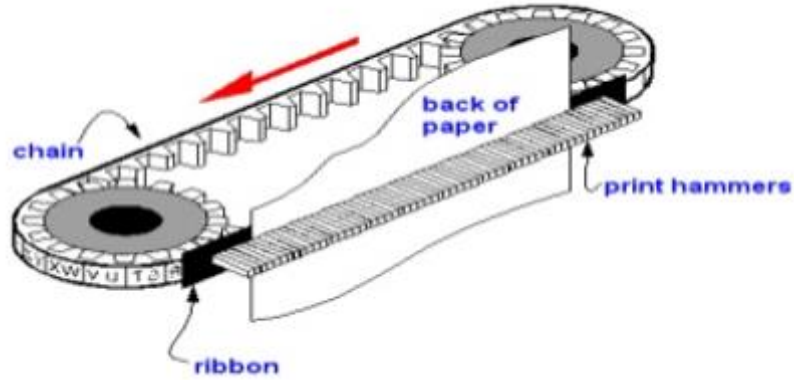
इस व्हील की हर तीली के सिरे पर एक अक्षर या चिन्ह बना होता है। व्हील को मोटर के द्वारा घुमाया जाता है और जिस अक्षर या चिन्ह को छापना हो कागज पर पहुँचते ही एक विद्युतीय हथौडा इस अक्षर को स्याही लगे रिबन पर धक्का देकर कागज पर छाप देता है। यह 20 – 90 अक्षर एक सैकण्ड में प्रिंट करता है।

- (ii) ड्रम प्रिन्टर - यह एक इम्पेक्ट लाईन प्रिन्टर है यह प्रेशर से पेपर पर एक समय में एक लाईन प्रिंट करते हैं। इसमें ड्रम लगा होता जिस पर प्रिंटिंग करने वाले सभी कैरेक्टर छपे रहते हैं।



यह करेक्टर ड्रम की पूरी लम्बाई तथा चौड़ाई पर लगे होते हैं प्रिंट करने की जितनी स्थितियाँ होती है उतनी ही तरह के इंदक लगे होते हैं जिन पर करेक्टर बने होते हैं। ड्रम के घूमने से पेपर पर करेक्टर प्रिंट होते हैं। प्रिंटिंग के समय पेपर पर पीछे से प्रेशर पडता है, ड्रम तेजी से घूमता है और एक रोटेशन में एक लाईन छापता है। यह 2000 लाईन/मिनट की स्पीड से छाप सकता है। जब प्रिंटिंग समाप्त हो जाती है तो ड्रम घूमना बंद कर देता है।

(iii) चेन प्रिन्टर - यह भी एक इम्पैक्ट लाईन प्रिन्टर है अर्थात यह प्रेशर से पेपर पर एक समय में केवल एक लाईन प्रिंट करता है। इस प्रिन्टर में तेज घूमने वाली एक चेन होती है जिसे प्रिन्ट चेन कहते हैं।



चेन में करेक्टर होते हैं प्रत्येक कडी (link) में एक करेक्टर का फॉन्ट होता है। यह चेन कडियों की एक श्रंखला (series) से बनी होती है जो कि बहुत तेज गति से घूमती है। हथौडे (hammer) के द्वारा कागज व रिबन को दबाये रहने से पेपर पर करेक्टर प्रिन्ट होता है। चेन प्रिन्टर की प्रिन्ट क्वालिटी अच्छी होती है परन्तु ये ग्राफिक्स को प्रिन्ट नहीं कर सकते। उनके द्वारा प्रिंटिंग केवल एक ही आकार या प्रकार से होती है।

(iv) डॉट मैट्रिक्स प्रिन्टर - यह एक इम्पेक्ट टाईप का करेक्टर प्रिन्टर है जो कि प्रोसेसर से पेपर पर एक समय में केवल एक करेक्टर प्रिन्ट करता है।



इसके कार्य करने की पद्धति इसके नाम के ही अनुरूप है यह प्रत्येक डॉट को मैट्रिक्स के द्वारा करेक्टर को प्रिन्ट करता है। इसलिये इसे डॉट मैट्रिक्स प्रिन्टर कहते हैं। चूँकि यह प्रिन्टर करेक्टर को डॉट की मदद से बनाता है इसलिये इससे कोई भी पिक्चर या ग्राफिक्स प्रिन्ट किया जा सकता है। डॉट मैट्रिक्स प्रिन्टर की प्रिन्टिंग क्वालिटी उसके प्रिन्ट हेड से बहुत ज्यादा प्रभावित होती है। अलग अलग प्रिन्ट हेड वाले प्रिन्टर की प्रिन्ट क्वालिटी अलग अलग होती है। यह प्रिन्टर सामान्यतया 9 पिन तथा 24 पिन के प्रिन्ट हेड वाले होते हैं। 9 पिन वाले प्रिन्टर की प्रिन्ट हेड में 9 पिन एक ही पंक्ति में होती है तथा 24 पिन वाले प्रिन्टर में 12 पिनों की दो पंक्तियाँ पास-पास में होती है। जिसके कारण 24 पिन वाले प्रिन्टर की प्रिन्टिंग क्वालिटी 9 पिन वाले प्रिन्टर की अपेक्षा ज्यादा अच्छी होती है। इस प्रिन्टर का मूल्य अन्य प्रिन्टर की अपेक्षा काफी कम होता है।

### नॉन इम्पेक्ट प्रिंटर Non-Impact Printer-

- (i) इंकजेट प्रिन्टर - यह एक नॉन इम्पेक्ट करेक्टर प्रिन्टर है अर्थात यह बिना प्रेशर के पेपर पर करेक्टर को प्रिंट करता है इसकी कार्य पद्धति इसके नाम के ही अनुरूप है । यह इंक की महीन स्प्रे से कागज पर करेक्टर को प्रिंट करते हैं । इसलिये इन्हे इंकजेट प्रिन्टर कहते हैं। इंकजेट प्रिन्टर में एक नोजल होता है जिसमें इंक भरी रहती है, जिसकी मदद से छपता है। इंकजेट प्रिन्टर में कलर्ड नोजल का इस्तेमाल करके इससे कलर्ड प्रिंटिंग भी की जा सकती है। इस प्रिन्टर की प्रिंटिंग क्वालिटी तथा प्रिंटिंग स्पीड, डॉट मैट्रिक्स प्रिन्टर की तुलना में काफी अच्छी होती है।



- (ii) लेजर प्रिन्टर- यह एक नॉन इम्पेक्ट प्रिन्टर है अर्थात यह बिना प्रेशर के पेपर पर करेक्टर को प्रिंट करता है। इन्हें लेजर प्रिन्टर इसलिये कहा जाता है क्योंकि यह लेजर बीम की मदद से करेक्टर को पेपर पर प्रिंट करते हैं।



जिस प्रकार इंकजेट प्रिन्टर में इंस नोजल इस्तेमाल होता है ठीक उसी प्रकार लेजर प्रिन्टर में बहुत ही महीन पाउडर जिसे टोनर कहा जाता है, उपयोग होता है। इसमें सबसे पहले प्रिंट किये जाने वाले पेपर पर टोनर गिराया जाता है इसके बाद उसके ऊपर लेजर बीम फेंकी जाती है जिससे पेपर पर लगा हुआ टोनर गर्म होकर करेक्टर का रूप ले लेता है। लेजर प्रिन्टर की प्रिंटिंग स्पीड सभी प्रिन्टर से अधिक होती है ये 120 पेज/मिनट प्रिंट कर सकते हैं इसकी प्रिंटिंग क्वालिटी सबसे अच्छी होती है। इसकी सहायता से टेक्सट के साथ-साथ ग्राफिक्स या पिक्चर भी प्रिंट किया जा सकता है। इसकी उत्तम क्वालिटी तथा प्रिंटिंग स्पीड के कारण इसका मूल्य अन्य प्रिन्टर की अपेक्षा काफी अधिक होता है। इनसे प्राप्त प्रिंटिंग की कीमत भी बहुत अधिक होती है। लेजर प्रिन्टर में सबसे अच्छी बात यह होती है कि इनमें प्रिंटिंग के समय आवाज उत्पन्न नहीं होती।

3. प्लॉटर (Plotter)- यह एक आउटपुट डिवाइस है जो चार्ट, ड्राईंग, नक्शे त्रि-विभीय रेखा चित्र (Three dimensional illustrations) और अन्य प्रकार की हार्डकॉपी प्रस्तुत करने के कार्य करता है। क्योंकि यह बड़े बड़े ड्राईंग, ग्राफिक्स आदि को अत्याधिक कुशलता व सरलता से प्रिंट कर सकता है जबकि इन कार्यों को प्रिन्टर नहीं कर सकता। प्रिन्टर तथा प्लॉटर में सबसे मुख्य अंतर यह है कि एक प्रिन्टर केवल बांये से दांये के साथ-साथ ऊपर से नीचे ही प्रिंट कर सकता है। प्लॉटर में विभिन्न रंगों के पेन का उपयोग करके कलर्ड आउटपुट भी प्राप्त किया जा सकता है।

प्लॉटर तीन प्रकार के होते हैं:-

- (i) **ड्रम प्लॉटर (Drum Plotter)**- यह एक ऐसी आउटपुट डिवाइस है जिसमें पेन यूज होते हैं जो कि गतिशील होकर कागज की सतह पर कि आकृति तैयार करते हैं। पेपर एक ड्रम पर चढ़ा रहता है जो आगे खिसकता जाता है, पेन कम्प्यूटर द्वारा कन्ट्रोल होता है। कई पेन प्लॉटर में फाईबर टिप्ड पेन (fiber tipped pen) होते हैं।



यह उच्च क्वालिटी की आवश्यकता हो तो तकनीकी ड्राफ्टिंग पेन (technical drafting pen) इस्तेमाल किया जाता है। पेन की स्पीड एक बार में एक इंच के हजारवें हिस्से के बराबर होती है। कई कलर्ड प्लॉटर में चार या चार से अधिक पेन होते हैं। प्लॉटर एक संपूर्ण चित्र को कुछ ही देर में प्लॉट करता है।

- (ii) **फ्लैट बेड्ड प्लॉटर Flat bedded Plotter**- इसमें एक स्थिर प्लॉटिंग सतह होती है जिससे पेपर स्थिर रहता है।



इसमें पेन, पेपर पर x तथा y दोनों दिशाओं में घूमकर ड्राईंग बना सकता है। कम्प्यूटर पेन को x-y की डायरेक्शन में कन्ट्रोल करता है और कागज पर आकृति बनाता है।

4. **इलेक्ट्रोस्टैटिक प्लॉटर (Electrostatic Plotter)**- यह प्लॉटर इलेक्ट्रोस्टैटिक चार्ज के द्वारा छोटे छोटे डाट्स बनाकर स्पेशल पेपर पर आउटपुट देता है यह सबसे फास्ट प्लॉटर होता है।

#### **मॉनीटर (Monitor)**-

मोनीटर को VDU के नाम से भी जाना जाता है। VDU का पूरा नाम वीडियो डिस्प्ले युनिट है। यह मॉनीटर कम्प्यूटर में उपयोग किया जाने वाला एक सर्वश्रेष्ठ प्रचलित आउटपुट डिवाइस है। VDU में टेलीविजन की स्क्रीन के समान Cathode Ray Tube (CRT) लगी रहती है। इस CRT की मदद से ही स्क्रीन पर चित्र एवं अक्षर दिखायी देते हैं। VDU से प्राप्त होने वाला आउटपुट साफ्ट कॉपी आउटपुट कहलाता है। यह अस्थायी होता है।

## मॉनीटर के प्रकार (Types of Monitor)-

### 1. कलर के आधार पर

- i) मोनोक्रोम (Monochrome) - मोनोक्रोम मॉनीटर दो कलर डिस्प्ले करता है। एक पृष्ठभूमि (background) के लिये तथा एक अग्रभूमि (foreground) के लिये ये कलर काला व सफेद, हरा व सफेद या अम्बर और सफेद हो सकते हैं।
- ii) ग्रेस्केल (Grey Scale) – ग्रे-स्केल मॉनीटर एक विशेष प्रकार मोनोक्रोम मॉनीटर है जो ग्रे कलर के विभिन्न शेड्स को डिस्प्ले करने की क्षमता रखता है।
- iii) कलर (Colour) - कलर मॉनीटर 16से 1 मिलियन तक विभिन्न कलर डिस्प्ले कर सकता है। कलर मॉनीटर को RGB मॉनीटर भी कहा जाता है क्योंकि ये तीन अलग अलग सिगनल रेड, ग्रीन, ब्लू को स्वीकार करता है।

### 2. डिस्प्ले स्क्रीन की तकनीक के आधार पर

- i) CRTs (Cathode Ray Tube) - डिस्प्ले स्क्रीन का सबसे कॉमन फार्म है सीआरटी वीडियो डिस्प्ले टर्मिनल या कम्प्यूटर में डिस्प्ले स्क्रीन में कैथोड रे ट्यूब का उपयोग होता है जो कि एक निर्वात ट्यूब (Vacuum Tube) है।



स्क्रीन पर इमेज इन्डिविज्युअल डॉट या पिक्चर एलिमेन्ट के द्वारा प्रदर्शित होती है जिसे पिक्सल (Pixel) कहते हैं। पिक्सल एक सबसे छोटी यूनिट है जो स्क्रीन पर दिखाई देती है तथा कम्प्यूटर के खुलने और बंद होने पर विभिन्न प्रकार के शेड्स देती है। कम्प्यूटर के बिट्स की एक स्ट्रीम जो कि इमेज को वर्णित करती है। सीआरटी इलेक्ट्रॉन गन को भेजी जाती है जहाँ बिट्स एलिमेन्ट में बदल जाती है। CRT स्क्रीन की सतह फोस्फोर से कोटेड रहती है। जब इलेक्ट्रॉन गन से इलेक्ट्रॉन बीम फॉस्फर को हिट करती है जिसे पिक्सल पर लाईट पडती है। इससे इमेज स्क्रीन पर उत्पन्न (generate) होती है।

- ii) फ्लेट पेनल डिस्प्ले (Flat Panel Display)– फ्लेट पेनल डिस्प्ले बहुत अधिक पतला, बहुत कम भार वाला तथा कम पावर कन्स्यूम करने वाला होता है जो कि पोर्टेबल कम्प्यूटर में बहुत अधिक उपयोगी है। फ्लेट पेनल डिस्प्ले में तीन प्रकार की टेक्नोलोजी यूज होती है।



## मॉनीटर की विशेषताएँ (Monitor Features)-

1. रेजोल्यूशन – यह इमेज की स्पष्टता या शार्पनेस को दर्शाता है। मॉनीटर का रेजोल्यूशन यह सूचित करता है कि पिक्सल कैसे पैकड रहते हैं। सामान्यतः अधिक पिक्सल इमेज को अधिक शार्प करके शो करता है।

2. लाईन्स ऑफ रेजोल्यूशन – मॉनीटर में पिक्सल की क्वान्टिटी को पिक्सल की लाईन से मापते हैं। मॉनीटर में होरिजोन्टल और वर्टिकल कितनी लाईन होंगी उससे रेजोल्यूशन प्रभावित होता है।
3. रिफ्रेश रेट (Refresh Rate) – मॉनीटर में डिस्प्ले में दिख रही इमेज एक निश्चित समय के पश्चात बनती तथा मिटती है परन्तु यह कार्य इतनी तेजी से होता है कि इमेज तीव्रता हमें हमेशा दिखाई देती रहती है। इमेज बनने तथा मिटने के रेट को हम रिफ्रेश रेट कहते हैं। कम्प्यूटर स्क्रीन पर इमेज बायें से दायें तथा ऊपर से नीचे इलेक्टॉन गन के द्वारा परिवर्तित होती रहती है। मॉनीटर की रिफ्रेश रेट को हर्टज में नापा जाता है।
4. बैंड विड्थ (Band Width) – एक सैकण्ड में इलेक्टॉन गन के द्वारा डिस्प्ले स्क्रीन पर डाटा की मात्रा को बैंड विड्थ कहते हैं। बैंड विड्थ डाटा के मूवमेन्ट, पोजिशन और फायरिंग को कन्ट्रोल करते हैं।
5. डॉट पिच (Dot Pitch) – यह एक प्रकार की मापन तकनीक (measurement technique) है जो यह दर्शाती है कि प्रत्येक पिक्सल के मध्य कितना वर्टिकल अन्तर (vertical difference) हैं। डॉट पिच का मापन मिली मीटर में किया जाता है।

#### विडियो एडेप्टर (Video Adaptor)-

डिस्प्ले स्क्रीन पर दिखाये जा रहे डिस्प्ले को हम एक स्टेण्डर्ड के द्वारा समझते हैं जिसे विडियो स्टैण्डर्ड कहते हैं। विडियो स्टैण्डर्ड का निर्धारण विडियो डिस्प्ले एडेप्टर के द्वारा किया जाता है। विडियो डिस्प्ले एडेप्टर को ग्राफिक्स एडेप्टर कार्ड भी कहते हैं। यह एक सर्किट बोर्ड है जो कि डिस्प्ले स्क्रीन पर इमेज के अतिशीघ्र दिखाई देने वाले कलर की संख्या तथा रेजोल्यूशन को निर्धारित करती है। विडियो डिस्प्ले एडेप्टर अपनी मेमोरी चिप से अटैच होकर आती है जो यह निर्धारित की इमेज कितनी अधिक शीघ्रता से तथा कितने अधिक कलर डिस्प्ले करती है। एक विडियो डिस्प्ले एडेप्टर जो 256 KB मेमोरी की होती है वह 16 कलर प्रदान करती है।

1. VGA (Video Graphics Array) – VGA का निर्माण IBM कम्पनी ने किया था। आजकल बहुत सारे VGA मॉनीटर प्रयोग में लाये जाते हैं। VGA मॉनीटर का रेजोल्यूशन इसमें उपयोग होने वाले कलर पर निर्भर करता है। आप 16 कलर 640 x 480 पिक्सल पर या 256 कलर 320 x 200 पिक्सल पर छोट सकते हैं। सारे IBM कम्प्यूटर VGA डिस्प्ले सिस्टम को मदद प्रदान करते हैं।
2. XGA (Extended Graphics Array) – इस डिस्प्ले सिस्टम का निर्माण IBM ने सन् 1990 में किया था। यह डिस्प्ले स्क्रीन पर सक्सेसर (successor) के रूप में, जो 4814/A डिस्प्ले था प्रदर्शित होता था। इसका अगला संस्करण XGA-2 16 मिलियन कलर में 800 x 600 पिक्सल का रेजोल्यूशन तथा 65536 मिलियन कलर में 1024x768 पिक्सल का रेजोल्यूशन प्रदान करता था।
3. SVGA (Super Video Graphics Array) – आजकल सारे PC SVGA ग्राफिक्स डिस्प्ले सिस्टम के रूप में बिक रहे हैं वास्तव में SVGA का अर्थ है VGA से है परन्तु यह एक सिंगल स्टेण्डर्ड नहीं है। विडियो इलैक्ट्रॉनिक्स स्टैण्डर्ड एसोसिएशन द्वारा एक स्टैण्डर्ड प्रोग्रामिंग इन्टरफेस का निर्माण किया जो कि SVGA डिस्प्ले में मदद करता है।

## X. Computer Terms कम्प्यूटर टर्म्स

1	Abacus :	Abacus गणना करने के लिये प्रयोग में लाया जाने वाला अति प्राचीन यंत्र जिससे अंको को जोड़ा व घटाया दोनों जाता है।
2	Accessory:	यह प्रोसेसिंग के लिये एक आवश्यक संसाधन होते हैं जिन्हें सहायक यंत्र भी कहा जाता है। जैसे –वेब कैमरा, फ्लॉपी डिस्क, स्कैनर, पेन ड्राइव आदि
3	Access Control:	सूचना और संसाधनों की सुरक्षा के लिये प्रयुक्त की गई विधि जिसके द्वारा अनाधिकृत यूजर को सूचना और निर्देशों को पहुंचने से रोकता है।
4	Access Time:	यूजर द्वारा मेमोरी से डाटा प्राप्त करने के लिए दिए गए निर्देश और डाटा प्राप्त होने तक के बीच के समय को Access Time कहते हैं।
5	Accumulator:	एक प्रकार का रजिस्टर जो प्रोसेसिंग के दौरान डाटा और निर्देशों को संग्रहीत करता है।
6	Active Device:	वह उपकरण है जिसमें कोई कार्य विद्युत प्रवाह द्वारा सम्पादित किया जाता है।
7	Active Cell:	MS Excel में प्रयोग होने वाला वह खाना है, जिसमें यूजर डाटा लिखता है।
8	Active Window:	कम्प्यूटर में उपस्थित वह विंडो, जो यूजर द्वारा वर्तमान समय में सक्रिय है।
9	Adapter:	दो या दो से अधिक उपकरणों या संसाधनों के बीच सामंजस्य बनाने के लिये प्रयुक्त की जाने वाली युक्ति।
10	Adder:	एक प्रकार का इलेक्ट्रॉनिक सर्किट, जिसके द्वारा दो या दो से अधिक संख्याओं को जोड़ा जा सकता है।
11	Address:	वह पहचान चिन्ह जिसके द्वारा डाटा की स्थिति का पता चलता है।
12	Algorithm:	कम्प्यूटर को दिया जाने वाला अनुदेशों का वह क्रम जिसके द्वारा किसी कार्य को पूरा किया जाता है।
13	Alignment:	डाटा में पैराग्राफ को व्यवस्थित करने की प्रक्रिया।
14	Alphanumeric:	(A-Z) तक के अक्षरों और (0-9) अंको के समूह को Alphanumeric कहते हैं।
15	Analog:	भौतिक राशि की वह मात्रा जो लगातार तरंगीय रूप में परिवर्तित होती है।
16	Analog Computer:	जिस कम्प्यूटर में डाटा भौतिकीय रूप से प्रयुक्त किया जाता है।
17	Antivirus:	कम्प्यूटर का दोषपूर्ण प्रोग्राम अथवा वायरस से होने वाली क्षति को बचाने वाला प्रोग्राम।
18	Application software:	किसी विशेष कार्य के लिए बनाए गए एक या एक से अधिक प्रोग्रामों का समूह।
19	Artificial Intelligence:	मनव की तरह सोचने, समझने और तर्क करने की क्षमता के विकास को कम्प्यूटर में Artificial Intelligence कहते हैं।

20	ASCII (Americal Standard Code for Infomration Interchange):	वह कोड जिसके द्वारा अक्षरों तथा संख्याओं को 8 बिट के रूप में प्रदर्शित किया जाता है।
21	Assembler:	वह प्रोग्राम जो असेम्बली भाषा को मशीनी भाषा में परिवर्तित करता है।
22	Assembly Language:	एक प्रकार की कम्प्यूटर भाषा जिसमें अक्षरों और अंको को छोटे छोटे कोड में लिखा जाता है।
23	Asynchronous:	डाटा भेजने की एक पद्धति, जिसमें डाटा को नियमित अन्तराल में अपनी सुविधानुसार भेजा जा सकता है।
24	Authntication:	वह पद्धति, जिसके द्वारा कम्प्यूटर के वैद्यता की पहचान की जाती है।
25	Auto Cad:	एक सॉफ्टवेयर जो रेखाचित्र और ग्राफ स्वतः तैयार करता है।
26	AudioVisual:	ऐसी सूचना और निर्देश, जिन्हें हम देख सुन सकते है पर प्रिंट नहीं निकाल सकते।
27	Automation:	किसी डाटा या सूचना का स्वतः ही प्रोसेस होना।
28	BASIC:	यह एक उच्चस्तरीय, अत्यन्त उपयोगी व सरल भाषा है, जिसका प्रयोग सभी कम्प्यूटरो में होता है।
	Binary:	गणना करने के लिए प्रयोग की जाने वाली संख्या प्रणाली 4बिट्स =1 निबल      8बिट्स =1 बाईट      1024बाइट्स =1 किलोबाईट(KB) 1024किलोबाइट =1 मेगोबाईट(MB)1024मेगाबाइट =1 गीगाबाईट(GB) 1024गीगाबाइट =1 टेराबाईट(TB)
29	Bit:	बाइनरी अंक (0-1) को संयुक्त रूप से बिट कहा जाता है, यह कम्प्यूटर की सबसे छोटी इकाई है।
30	Bite:	8 बिटों को सम्मिलित रूप से बाइट कहा जाता है। एक किलोबाईट में 1024 बाइट होती हे।
31	Biochop:	जैव प्रौद्योगिकी पर आधारित व सिलिकॉन से बनी इस चिप से ही कम्प्यूटर का विकास हो पाया है।
32	Backbone:	कम्प्यूटर नेटवर्क में अन्य कम्प्यूटरों को आपस में जोडने वाली मुख्य लाईन।
33	Background Processing:	निम्न प्राथमिकता वाले प्रोग्राम को उच्च प्राथमिकता वाले प्रोग्राम में बदलने की क्रिया।
34	Back up:	सामान्यतः Backup कोई भी प्रोग्राम हो सकता है, जिसके द्वारा कम्प्यूटर को खराब होने से बचाया जा सकता है।
35	Band:	वह इकाई जो डाटा संचारण की गति को मापता है।



36	1 Band:	1 Bite/sec
37	Blinking:	किसी बिंदु पर कर्सर की स्थिति को <b>Blinking</b> कहते हैं।
38	Biometric Device:	वह चुम्बकीय डिस्क जो रीड व राइट दोनों में ही सक्षम है, डाटा भण्डारण के लिए प्रयोग की जाती है।
39	Bernoulli Disk:	वह चुम्बकीय डिस्क जो रीड व राइट दोनों में ही सक्षम है, डाटा भण्डारण के लिये प्रयोग की जाती है।
40	Broad Band:	कम्प्यूटर नेटवर्क जिसके संचरण की गति 1 मिलियन बिट्स प्रति सैकण्ड या इससे अधिक होती है।
41	Browse:	जब इंटरनेट पर किसी वेबसाइट को खोजा जाता है तो उस प्रक्रिया को <b>Browse</b> कहते हैं।
42	Browser:	वह सॉफ्टवेयर जिसके माध्यम से हम इंटरनेट पर अपनी पसंद की वेबसाइट को खोज कर सूचना प्राप्त करते हैं।
43	Blue Tooth:	एक लघु रेडियो ट्रांसमीटर होता है जिसके द्वारा सूचनाओं का आदान-प्रदान किया जाता है।
44	Boot:	ऑपरेटिंग सिस्टम द्वारा किया जाने वाला सबसे प्रारम्भिक कार्य <b>booting</b> कहलाता है।
45	Chip:	Chip सामान्यतः सिलिकॉन अथवा अन्य अद्रचालकों से बना छोटा टुकड़ा होता है, जिसपर विभिन्न प्रकार के कार्यों को पूरा करने के लिये इलेक्ट्रॉनिक सर्किट बने होते हैं।
46	Computer Programme:	किसी कार्य को विधिवत तरीके से पूर्ण करने के लिये कई प्रकार के प्रोग्राम बनाए जाते हैं जिन्हें <b>Computer Programme</b> कहा जाता है। सामान्यतः <b>Computer programme</b> विभिन्न प्रकार की सूचनाओं का समूह होता है।
47	Cyber space:	<b>Cyber Space</b> द्वारा कम्प्यूटर नेटवर्क में उपस्थित सूचनाओं का आदान प्रदान पूरे विश्व में किया जाता है।
48	CD-R/W	इसे विस्तृत रूप से <b>Compact Disk – Read/Write</b> कहा जाता है। यह एक <b>Storage Device</b> है। जिसमें डाटा को बारबार लिखा तथा पढा जा सकता है।
49	CD-R	इसे विस्तृत रूप से <b>Compact Disk – Recordable</b> कहा जाता है। इस <b>Storage Device</b> में डाटा केवल पढा जा सकता है। लेकिन <b>Store</b> डाटा मे कोई भी परिवर्तन नहीं किया जा सकता है।
50	CD ROM Juke Box:	इसे विस्तृत रूप से <b>Compact Disk Read Only Memory Juke Box</b> कहते हैं। इस <b>Storage Device</b> में अनेक प्रकार की सीडियां, डीडी, डिस्कस आदि सम्मिलित होती हैं।
51	Cell:	Row और Column से निर्मित भाग को <b>Cell</b> कहा जाता है।

52	CPU:	इसका विस्तृत रूप Central Processing Unit Processing है। यह कम्प्यूटर में होने वाली सभी क्रियाओं की प्रोसेसिंग करता है। यह कम्प्यूटर का दिमाग कहलाता है।
53	Character Printer:	इसकी विशेषता यह है कि यह एक बार में केवल एक ही कैरेक्टर (जैसे-अंक, अक्षर अथवा कोई भी चिन्ह) प्रिन्ट करता है।
54	Chat:	इंटरनेट के द्वारा दूर स्थिर अपने मित्र या सगे-सम्बंधियों से वार्तालाप करना, बैज कहलाता है।
55	Channel Map:	वह प्रोग्राम, जो अक्षरों, अंकों के समूह को दर्शाता है, Channel Map कहलाता है।
56	Check Box:	वह प्रोग्राम, जिसके द्वारा किसी कार्य को सक्रिय या निष्क्रिय किया जाता है। ये प्रोग्राम विण्डोज के GUI (ग्राफिकल यूजर इंटरफेस) में प्रयुक्त किये जाते हैं।
57	Click:	माउस के बटन को दबाना "क्लिक" करना कहलाता है।
58	Client Computer:	वह कम्प्यूटर, जो नेटवर्क में सर्वर को सेवा प्रदान करता है, Client Computer कहलाता है।
59	Clip Art:	कम्प्यूटर में उपस्थित रेखा चित्र का समूह Clip Art कहलाता है।
60	Command:	कम्प्यूटर में किसी कार्य को पूरा करने के लिये जब कोई निर्देश दिया जाता है, तो उसे Command देना कहते हैं।
61	Cold Boot:	दिए गए नियमों द्वारा कार्य सम्पन्न करने की विधि Cold Boot कहलाती है।
62	Coding:	प्रोग्रामिंग भाषा में अनुदेशों को लिखने की क्रिया Coding कहलाती है।
63	Clock:	मदरबोर्ड पर स्थित डिजिटल संकेतों को उत्पन्न करने वाली घड़ी।
64	Composite Video:	इसके द्वारा रंगीन आउटपुट प्राप्त होता है।
65	Computer:	गणना करने वाला एक यन्त्र, जो इनपुट डिवाइस द्वारा प्राप्त निर्देशों की प्रोसेसिंग करके उसका उपयुक्त परिणाम आउटपुट डिवाइस के द्वारा प्रदर्शित करता है।
66	Computer Aided Design (CAD):	वह सॉफ्टवेयर, जिसका प्रयोग डिजाइन बनाने अथवा डिजाइनिंग करने के लिए किया जाता है।
67	Computer Aided Manufacturing (CAM):	वह सॉफ्टवेयर, जिसका प्रयोग प्रबन्धक, नियन्त्रक आदि के कार्यों के लिये किया जाता है।
68	Computer Network:	दो या दो से अधिक कम्प्यूटरों को एक साथ जोड़कर बनाये जाने वाले यन्त्र को Computer Network कहते हैं।

69	Computer System	उपकरणों का समूह (जैसे— मॉनीटर, माउस, की बोर्ड आदि) Computer System कहलाता है।
70	Console:	Console एक प्रकार का टर्मिनल है, जो मुख्य कम्प्यूटर से जुड़ा होता है तथा कम्प्यूटर में होने वाले कार्यों पर नियन्त्रण रखता है।
71	Corel Draw:	डिजाइन तैयार करने के लिए प्रयोग किये जाने वाले सॉफ्टवेयर को Corel Draw कहा जाता है। इसका प्रयोग मुख्यतः DTP (डेस्कटॉप पब्लिशिंग) के लिये किया जाता है।
72	CD-ROM:	यह भण्डारण युक्ति है, जो कि प्लास्टिक की बनी होती है तथा इसमें डाटा लेजर बीम की सहायता से स्टोर किया जाता है। इसकी भण्डारण क्षमता 700 एमबी (80 मिनट) होती है।
73	Cursor:	टैक्स्ट लिखते समय कम्प्यूटर स्क्रीन पर "ब्लिंक" करने वाली खड़ी रेखा को कर्सर कहते हैं।
74		डा. डगलस इंजेलबार्ट ने 1964 में माउस का आविष्कार किया।
75		प्रथम वेबसाइट के निर्माण का श्रेय टिम बर्नस ली को है। इन्हें www का संस्थापक कहा जाता है।
76		बिल गेट्स तथा पाल एलेन ने मिलकर 1975 में माइक्रोसाफ्ट कॉर्पोरेशन की स्थापना की।
77		भारत के समीर भाटिया ने फ्री ईमेल सेवा हॉटमेल को जन्म दिया।
78		ब्लू टूथ एक बेतार तकनीक है जिसके द्वारा मोबाइल फोन के जरिए कम दूरी में कम्प्यूटर और विभिन्न उपकरणों को जोड़ा जाता है।
79		बैंको में एटीएम (Automatic Teller Machine) वैन (WAN) का एक उदाहरण है।
80		WiFi का अर्थ है Wireless Fidelity इसका प्रयोग बेतार तकनीक द्वारा कम्प्यूटर के दो उपकरणों के बीच संबंध स्थापित करने के लिये किया जाता है।
81		WAP (Wireless Access Point) एक युक्ति है जो विभिन्न संचार माध्यमों को जोड़कर एक बेतार नेटवर्क बनाता है।
82		कम्प्यूटर के स्टेण्डबाई मोड में मॉनीटर तथा हार्ड डिस्क ऑफ हो जाता है ताकि कम उर्जा खपत हो। किसी भी बटन को दबाने या माउस क्लिक करने से कम्प्यूटर स्टेण्डबाई मोड से बाहर आ जाता है।
83		ऑप्टिकल माउस में माउस पैड की जरूरत नहीं पड़ती क्योंकि इसमें कोई घूमने वाला भाग नहीं होता।
84		हाईपर टैक्स्ट एक डाक्यूमेंट है जो उस वेब पेज को दूसरे डॉक्यूमेंट के साथ जोड़ता है।
85		पॉप अप वेब ब्राउजिंग के दौरान स्वयं खुलने वाला विज्ञापन का विण्डो है।
86		की-बोर्ड की संरचना के निर्माण का श्रेय क्रिस्टोफर लॉथम सोल्स को जाता है।
87		मोटरोला के डॉ. मार्टिन कूपन ने मोबाइल फोन का आविष्कार किया।
88		कलकुलेटर तथा कम्प्यूटर में अंतर यह है कि कम्प्यूटर को एक साथ कई निर्देश या निर्देशों का समूह दिया जा सकता है तथा यह एक साथ कई कार्य कर सकता है। इसके विपरीत कलकुलेटर को एक साथ एक ही निर्देश दिया जा सकता है।

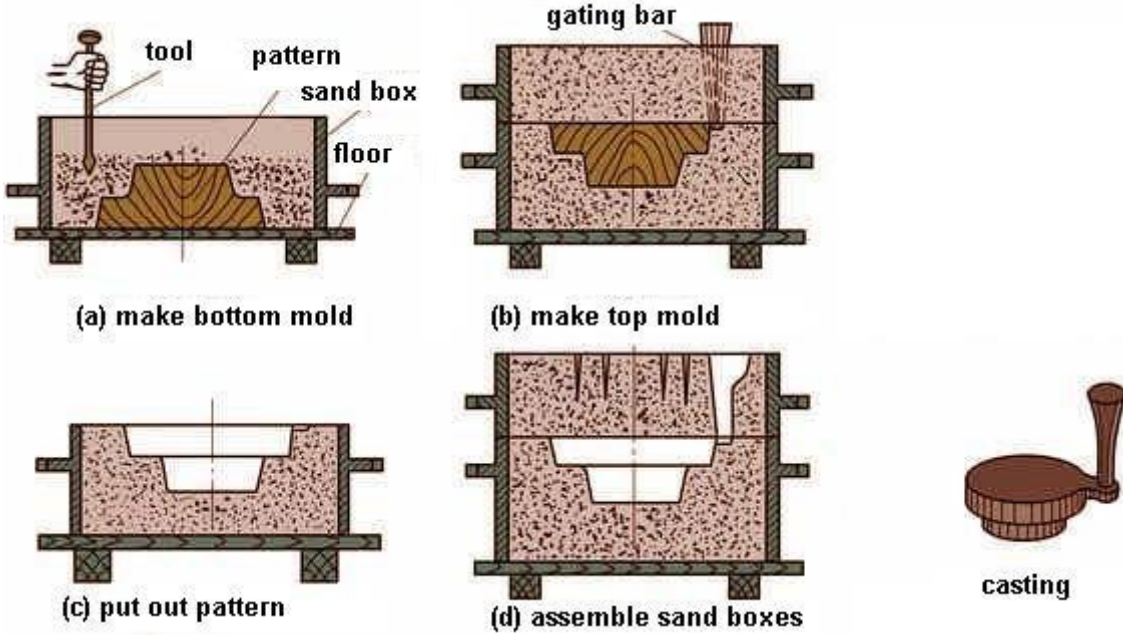
89	प्रथम व्यावसायिक इंटीग्रेटेड चिप का निर्माण फेयर चाइल्ट सेमीकण्डक्टर कॉरपोरेशन ने 1961में किया।
90	मॉनीटर का आकार मॉनीटर के विकर्ण की लम्बाई में मापा जाता है।
91	फ्लापी डिस्क का आविष्कार आईबीएम के वैज्ञानिक एलान शुगार्ट ने 1971 में किया।
92	मानव मस्तिष्क और कम्प्यूटर में सबसे बड़ा अंतर यह है कि कम्प्यूटर की स्वयं की सोचने की क्षमता नहीं होती।
93	होम थियेटर एक पर्सनल कम्प्यूटर है जिसका प्रयोग मनोरंजन के लिए किया जाता है। इसमें वीडियो प्लेयर, ऑडियो/वीडियो रिकार्डर, टेलीविजन गेम्स, इंटरनेट जैसी अनेक सुविधाएं रहती है।
94	कम्प्यूटर प्लेटफार्म का तात्पर्य कम्प्यूटर में प्रयुक्त आपरेटिंग सिस्टम से है जो अन्य प्रोग्रामों के क्रियान्वयन के लिये आधार तैयार करता है। एक प्लेटफार्म में चलने वाले प्रोग्राम सामान्यतः दूसरे प्लेटफार्म में नहीं चलते है।
95	अमेरिका के विंटेन कर्फ को इंटरनेट का जन्मदाता कहा जाता है।
96	नेटीकेट इंटरनेट प्रयोग के समय किये जाने वाले अपेक्षित व्यवहारों और नियमों का समूह है।
97	इंटरनेट का संचालन किसी संस्था या सरकार या प्रशासन के नियंत्रण से मुक्त है।
98	हाइपर टेक्स्ट एक व्यवस्था है जिसके तहत टेक्स्ट, रेखाचित्र व प्रोग्राम आदि को आपस में लिंक किया जा सकता है। इसका विकास टेड रनेल्सन ने 1960 में किया।
99	WAP Wireless Application Protocol मोबाइल फोन द्वारा इंटरनेट के इस्तेमाल के दौरान प्रयोग किये जाने वाले नियमों का समूह है।
100	इंटरनेट फोन कम्प्यूटर और इंटरनेट का प्रयोग कर टेलीफोन कॉल स्थापित करने की प्रक्रिया है।
101	इंटरनेट तथा कम्प्यूटर का प्रयोग कर किये गये अवैध कार्य, जैसे सुरक्षित फाइलों को देखना और नष्ट करना, वेब पेज में परिवर्तन करना, क्रेडिट कार्ड का गलत इस्तेमाल करना, वायरस जारी करना आदि साइबर अपराध कहलाता है।
102	इकॉन इंटरनेट पर प्रत्येक कम्प्यूटर के लिए एक विशेष पता देने के उद्देश्य से 1998 में गठित एक अन्तर्राष्ट्रीय संगठन है।
103	इमोटीकॉन एक या अधिक संकेतो का समुच्चय है जिसके द्वारा इंटरनेट पर किसी विशेष भावना को व्यक्त किया जाता है।
104	जैसे :-) का मतलब मुस्कराता चेहरा है। :-( का मतलब दुखी चेहरा है।
105	हैकर एक व्यक्ति है जो इंटरनेट पर इलेक्ट्रॉनिक सुरक्षा व्यवस्था को भेदकर मनोरंजन या उत्सुकतावश गुप्त सूचनाएं प्राप्त करता है।
106	ब्रिटेन के एलान टूरिंग सर्वप्रथम कृत्रिम बुद्धिमता की विचारधारा रखी। पर इस क्षेत्र में अपने योगदान के काण जान मैकार्थी को कृत्रिम बुद्धिमता का जनक कहा जाता है।
107	डेस्कटॉप पब्लिशिंग का विकास मैकिन्टोस कम्पनी द्वारा किया गया।

108	इंटरनेट पर मुफ्त में उपलब्ध विश्व के सबसे बड़े इनसाक्लोपीडिया विकिपीडिया की स्थापना जिमी वेल्स ने किया।
109	बंगलोर स्थित इंफोसिस टेक्नोलॉजी का प्रारंभ एन. नारायणमूर्ति द्वारा 1981 में किया गया।
110	वर्तमान में विश्व का सबसे तेज सुपर कम्प्यूटर आईबीएम का रोड है जो 1000 ट्रिलियन गणनाएं प्रति सेकेण्ड कर सकता है।
111	भारत का सबसे तेज सुपर कम्प्यूटर एका है जिसका विकास टाटा ग्रुप के पुणे स्थित सीआरएल द्वारा किया गया है। यह 117.9 ट्रिलियन गणनाएं प्रति सेकेण्ड कर सकता है।
112	विलियम हिगिनबॉथम ने 1958 में कम्प्यूटर के प्रथम वीडियो गेम का निर्माण किया।
113	माया 11 एक डीएनए कम्प्यूटर है जिसमें सिलिकॉन चिप की जगह डीएनए धागे का प्रयोग किया गया है।
114	माया एक शक्तिशाली त्रिआयामी साफ्टवेयर है जिसका प्रयोग चलचित्रों और वीडियो गेम में विशेष प्रभाव डालने के लिये किया जाता है।
115	एलन टूरिंग को आधुनिक कम्प्यूटर विज्ञान का जनक माना जाता है।

**युनिट-8**  
**मेन्यूफैक्चरिंग प्रोसेस फाउण्डी शॉप**

**परिचय:-**

1. ढलाई प्रक्रिया में पिघली धातु को सांचे में डाल कर ठंडा होने देते हैं।
2. पिघली धातु सांचे के आकार की आकृति ले लेती हैं।
3. यह आकृति cavity सांचे में पैटर्न pattern द्वारा प्राप्त होती है।
4. पैटर्न का आकार चाहे गये ढलाई पुर्जे के अनुसार बनाया जाता है।



**ढलाई प्रक्रम के अन्य प्रक्रमों से तुलनात्मक लाभ:-**

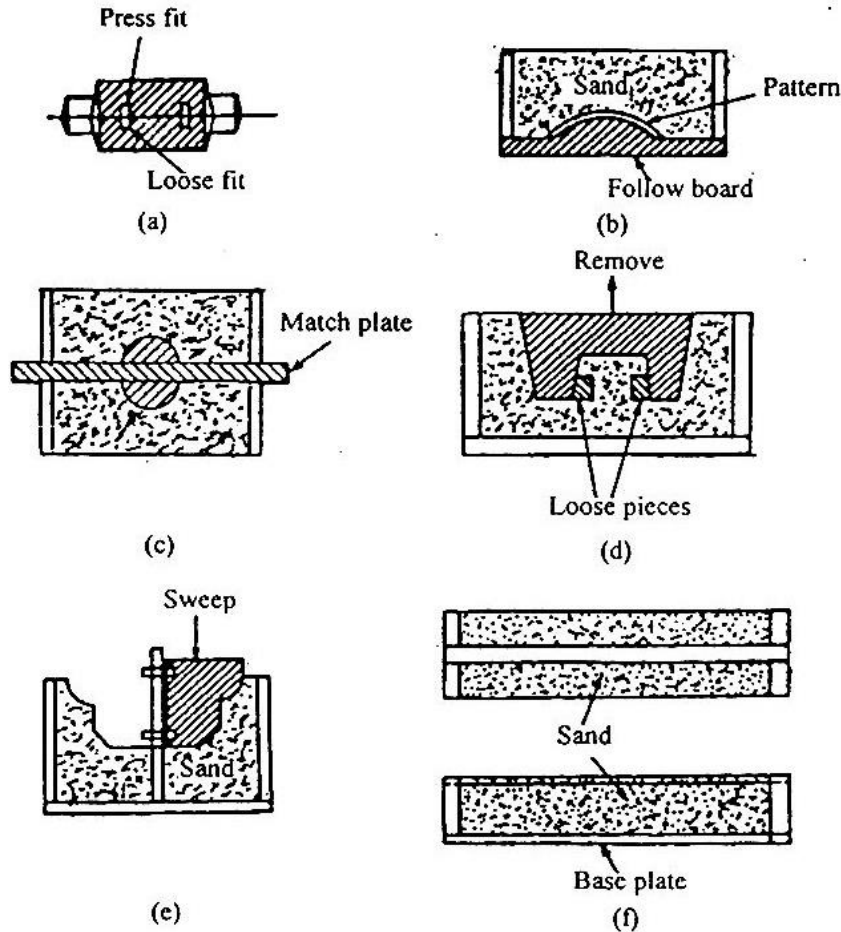
1. आंतरिक एवं बाहरी जटिल संरचनाएँ इस प्रक्रम द्वारा आसानी से बनाई जा सकती हैं।
2. बहुत बड़े आकार की वस्तुएँ जिन्हें अन्य प्रक्रमों द्वारा कठिनाई से बनाया जाता है। इस प्रक्रम द्वारा आसानी से बनायीं जा सकती हैं।
3. कुछ ऐसी धातुएँ होती हैं जिनमें भंगुरता (Brittleness) का गुण होता है, ऐसी धातुओं का पुर्जा ढलाई प्रक्रिया द्वारा आसानी से बनाया जा सकता है। जैसे-कास्ट आयरन, सीसा आदि।
4. ढलाई प्रक्रम द्वारा धातुओं में वांछित गुण प्राप्त किये जा सकते हैं।
5. दूसरे प्रक्रमों की अपेक्षा अधिक सरल विधि है।
6. इस प्रक्रिया द्वारा अलग-2 धातुओं को मिलाकर मिश्रित धातु बनाई जा सकती है।
7. इस तरीके से उत्पादन बहुत तेजी से किया जा सकता है।
8. धातुओं में कुछ अभियांत्रिक गुण भी इस प्रक्रम द्वारा उत्पन्न किये जा सकते हैं। जैसे- कास्ट आयरन में कम्पन सहने का गुण।
9. सामर्थ्य (strength) जो कि छोटे आकार के पुर्जों में इस प्रक्रम द्वारा आसानी से आती है।

**ढलाई प्रक्रिया के दोष :-**

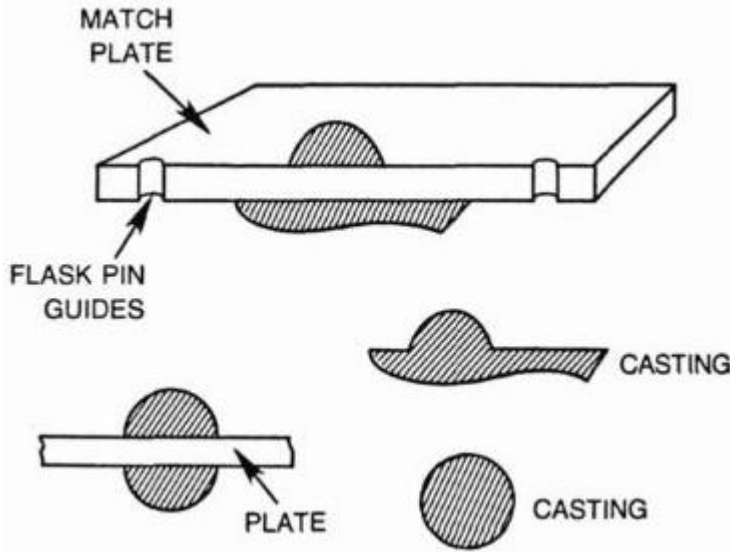
1. इस प्रक्रिया द्वारा बनी वस्तुओं में विमिय परिशुद्धता (Dimensional accuracy) नहीं मिलती है।
2. जब कम मात्रा में उत्पादन करना हो तो यह विधि महंगी पडती है।
3. ढलाई करते समय कई ऐसे दोष उत्पन्न हो जाते हैं, जिन्हें दूर करना नामुमकिन होता है। जैसे- ब्लो होल, श्रिंकनैस, इंटरनल केविटि आदि।

## पैटर्न के प्रकार

1. सिंगल पीस या सोलिड पैटर्न (single piece or solid pattern)
2. स्पलिट पैटर्न (split pattern)
3. फॉलो बोर्ड पैटर्न (follow board pattern)
4. गेटेड पैटर्न (gated pattern)
5. स्वीप पैटर्न (sweep pattern)
6. शैल पैटर्न (shell pattern)
7. स्कैलटन पैटर्न (skeleton pattern)
8. कोप एवं ड्रेग पैटर्न (cope and drag pattern)
9. लूज पीस पैटर्न (loose piece pattern)
10. मैच प्लेट पैटर्न (match plate pattern)
11. सैगमेंटल पैटर्न (segmental pattern)



- (a) Split pattern**
- (b) Follow-board**
- (c) Match Plate**
- (d) Loose-piece**
- (e) Sweep**
- (f) Skeleton pattern**



### पैटर्न परिचय :-

1. पैटर्न का इस्तेमाल ढलज में किया जाता है।
2. पैटर्न का आकार चाहे गई ढलज के आकार के अनुसार नहीं होता ।
3. बल्कि ढलज से भिन्न होता है।
4. जिससे ढलज वांछित आकार प्राप्त कर सके।
5. इसमें विभिन्न प्रकार की छूट दी जाती है।

### पैटर्न अलाउन्स के प्रकार:-

- सिकुडन भत्ता Shrinkage allowance (C.I.=1%)(bronze-1.5%)(AL-2%)(lead-2.4%)
- मशीनिंग भत्ता Machining allowance (3to 5mm)
- ढलान छूट Draft allowance (10-25mm/mtr)
- विकृती छूट Distortion allowance (1-2mm)
- हिलन छूट Rapping allowance (Shake allow 0.5mm)

**सिकुडन भत्ता:-** ये वह अलाउंस है जो उत्पाद के सिकुडने के कारण दिया जाता है। यह अलग-अलग धातुओं के लिए अलग-2 होता है। जैसे-

कास्ट आयरन	- 1 प्रतिशत
एल्यूमिनियम	- 2 प्रतिशत
लैड	- 2.4 प्रतिशत
ब्रांज	- 1.5 प्रतिशत
तथा स्टील	- 2 प्रतिशत।

**मशीनिंग भत्ता:-** यह अलाउंस मशीन द्वारा कटाई करने के लिए ढलाई में दिया जाता है। यह 3 से 5 एम. तक होता है।

**ढलान छूट:-** यह वह अलाउंस है जो ढलाई में ड्राफ्टिंग के कारण दिया जाता है। जो कि 1 एम.एम/मीटर तक दिया जाता है।

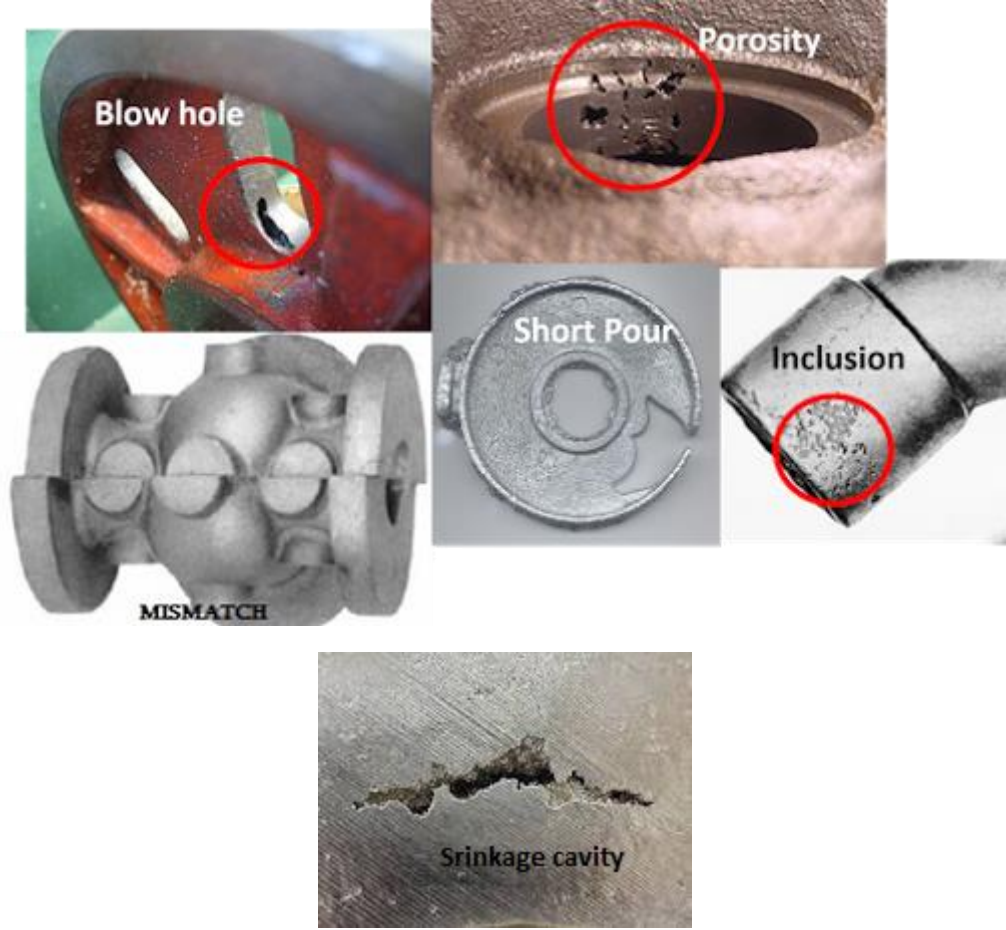
**विकृती छूट:-** उल्टी दिशा में आवश्यकता अनुसार दिया जाता है।



## कास्टिंग डिफेक्ट्स:-

विभिन्न ढलाई दोष, कारण और निवारण -

ढलाईयो मे सामान्यतः पाये जाने वाले दोष उनके कारण व निवारण निम्न प्रकार से है।



**1. वात छिद्र :-**यह ढलाईयों मे गुहिकाओं (cavities) के रुप मे पाया जाता है। जब ये उपरी सतह पर होते है तो इन्हे ओपन ब्लो होल कहते है। ये प्रायः गोल तथा चिकने पृष्ठ वाले होते है। और जब ये अन्दर छिपे होते है तो इन्हे ब्लो होल कहते है। तथा इनका पता मशीनिंग के पश्चात ही चलता है। यह धातु के अन्दर गैसो के बुलबुले से बनते है।

### सम्भावित कारण:-

1. संकचन बालु (moulding sand) मे जलाशं का अधिक होना।
2. कोर का अपर्याप्त शुष्कन होना।
3. कार्बनिक बंधको का अधिक मात्रा मे प्रयोग करना।
4. कोर मे अपर्याप्त पारगम्यता (permeability)
5. सांचो मे अपर्याप्त पारगम्यता।
6. मोल्ड की अत्याधिक कुटाई।

### निवारण:-

1. सांचो मे जलाशं का उचित नियंत्रण।
2. कोर का उचित शुष्कपन करके।
3. कार्बनिक बंधको का उचित मात्रा मे प्रयोग।
4. कोर तथा मोल्ड मे उचित व पर्याप्त वेन्टिंग करके।
5. मोल्ड बक्से की आवश्यकता से अधिक कुटाई ना करके।

**2. सरंधता:**— यह दोष ढलाई में (Pin hole porosity) अथवा गैस पोरोसिटी के रूप में होता है। यह दोष धातु में घुली गैसों के कारण होते हैं। साधारणतया इसमें हाईड्रोजन, आक्सीजन, नाइट्रोजन गैसें अवशेषित रहती हैं। पिन होल पोरोसिटी मुख्यतः हाईड्रोजन गैस के कारण होता है। Pouring के समय यह गैसें रिलीज होती हैं। और बाहर निकलते समय बहुत बारीक छिद्र बना देती हैं। ये छिद्र इतने बारीक होते हैं। कि इन्हें केवल मशीनिंग पृष्ठ पर केवल X-Rays द्वारा परीक्षण करके ही देखा जा सकता है।

**निवारण:**— इन्हें रोकने के लिए निम्न उपाय करने चाहिए।

1. धातु का पोरिंग टैम्पेचर उचित हो।
2. Flux का उचित मात्रा में प्रयोग किया जाये।
3. उचित गेटिंग तथा वेंटिंग की गई हो।
4. ढलाई की pouring सही गति में की गई हो।
5. सांचे की पारगम्यता में वृद्धि की जाये।
6. सांचे तथा भट्टी में जलांश को यथासम्भव न्यूनतम रखा जाये।

**4. संकुचन (Shrinkage):**— धातु की पोरिंग के बाद उसमें आयतनिक (volumetric) संकुचन अवश्य होता है। ये रिक्तियां यदि सरफेस के ऊपर हैं तो सरफेस संकुचन कहलाएगी। और यदि अन्दर हैं तो (Internal shrinkage) कहलाती हैं। अत्याधिक सिकुडन से दरारें पड सकती हैं। जिन्हें तप्त विदारण (Hot tears) कहते हैं। यह दोष अपर्याप्त एवं दोष पूर्ण गेटिंग, उत्थान एवं ठण्डा (gating, raising & chilling) होने की प्रक्रिया के कारण होते हैं।

**निवारण :-**

1. सांचे में पर्याप्त गेटिंग रखी गई हो।
2. सांचे में पर्याप्त शुष्कता रहनी चाहिए।
3. पिघली धातु को ठण्डा होने का समय उचित हो।
4. सांचों में सही वेंटिंग होनी चाहिए।

**4. तप्त विदारण (Hot Tear) :-** इन्हें कर्षण अथवा हॉट क्रैक भी कहते हैं। इस दोष का मुख्य कारण पोरिंग धातु की निम्न सामर्थ्य हाती है। अर्थात् धातु अपने ठोस रूप में उस पर होने वाले उच्च प्रतिबलों को सहने में असमर्थ होती है। ये दरारें बाह्य तथा आन्तरिक दोनों हो सकती हैं। आन्तरिक दरारें अधिक हानिकारक होती हैं। क्योंकि उनके होने का पता मशीनिंग अथवा रेडियोग्राफी के बाद ही चल पाता है।

इस दोष का मुख्य कारण दोष पूर्ण अभिकल्पना तथा सांचे की कठोर कुटाई होता है। इन कारणों में आवश्यक सुधार करके इस दोष को दूर किया जा सकता है।

**5. पात (Drop) :-** यह दोष ढलाई में अनियमित विरूपण (Deformation) के रूप में दिखाई देता है। बालु के किसी भाग के पिघली धातु में गिर जाने से यह दोष उत्पन्न होता है। इसमें बालु अपनी निम्न आर्द्रता, सामर्थ्य, अतिमृदु कुटाई अथवा पेट्टी में अपर्याप्त प्रबलन के कारण टूटता है। उपर्युक्त कारणों में सुधार करके इस दोष को दूर किया जा सकता है।

**6. विस्थापन (Displacement):**—यह दोष दो परस्पर मिलने वाले पृष्ठों के बीच का असंरेखण (Misalignment) है। जिससे उनके बीच क्लियरेंस रह जाती है। तथा उनकी लोकेशन बदल जाती है। यह विस्थापन मोल्ड के दोनो खण्डों के बीच अथवा कोर प्रिन्टों के बीच हो सकता है। प्रथम दशा में इसे मोल्ड शिफ्ट तथा दूसरी दशा को कोर शिफ्ट कहते हैं। इसके परिणाम स्वरूप मोल्ड खण्डों के बीच धातु भर जाती है। और ढलाई चारों ओर पंख के रूप में दिखाई देती है।

यह दोष घिसी हुई क्लैम्पन पिनों अथवा पैटर्न के दोनों खण्डों के सही संरेखण न होने के कारण होता है। अतः इन सब कारणों में आवश्यक सुधार करके इस दोष को रोका जा सकता है।

7. **संबलन (Warpage) :-** यह दोष ढलाई में पिंडन (Solidification) के समय या उसके बाद विभिन्न अंगों में होने वाले विभेदक (Differential solidification) के फलस्वरूप उत्पन्न हुए प्रतिबलों के कारण होता है। इसका एक मात्र कारण दोष पूर्ण अभिकल्पना है। जिसमें आवश्यक सुधार करके इस दोष की पुनरावृत्ति को रोका जा सकता है।
8. **गलन (Fusion):-** यह धातु के अधिक तापमान पर गर्म होने से होता है। बालु पिघल कर पृष्ठ पर चिपक जाती है।
9. **सूजन (Swelling):-** ये सोलिडिफिकेशन के समय समान रूप से ठण्डा न होने के कारण होता है। अवांछनीय उभार (bulge) को सूजन कहते हैं। सांचे की उचित कुटाई व सपोर्ट होना चाहिए।
10. **माल की कमी (Short pouring):-** ढलाई करते समय पिघली धातु के कम रहने पर होता है।
11. **शीघ्रशीतलन (Cold shut):-** ढलाई के जल्दी ठण्डा होने के कारण उत्पन्न होता है।

### स्मिथिंग एवं फोर्जिंग



**परिचय :-** स्मिथी अर्थात लौहार के कार्य के दो मुख्य भाग होते हैं। पहला ये कि धातु को गर्म करके इस अवस्था तक लाना कि उसमें पर्याप्त सुघट्यता आ सके। और दूसरा ये कि उसी अवस्था में उसे पीट कर बंकन या अन्य क्रिया जैसे दाब देकर निश्चित आकार में बदलना। इस सारे प्रक्रम को फोर्जन (Forgen) कहते हैं। उपरोक्त सभी क्रियाएँ हाथों द्वारा या मशीन द्वारा भी की जा सकती हैं। जब ये क्रियाएँ हाथों द्वारा की जाती हैं तो उसे हस्त फोर्जन कहते हैं। और इन्हीं क्रियाओं को जब मशीन द्वारा किया जाता है तो उसे मशीन फोर्जन कहते हैं। जब इन क्रियाओं के करने में पातघन का प्रयोग होता है तो उसे पात फोर्जन कहते हैं। Hot फोर्जन के लिए कोई भी साधन प्रयोग किया जाये, परन्तु हर हालत में उसे गर्म करके प्लास्टिक अवस्था में लाना आवश्यक होता है।

धातु को गर्म करने के लिए दो प्रकार की भट्टियाँ प्रयोग में लाई जाती हैं। एक खुली भट्टी (Open furnace) जैसे कि लोहार की भट्टी। दूसरे बन्द भट्टियाँ (Close furnace) जो बड़े आकार के जॉब को गर्म करने के काम आती हैं।

हस्त फोर्जन प्रायः छोटे उत्पाद के लिए और मशीन फोर्जन मध्यम तथा बड़े आकार के फोर्जन के लिए प्रयोग किया जाता है। ड्रॉप फोर्जन विशालकाय उत्पादों के लिए प्रयोग किये जाते हैं।

**फोर्जन योग्य धातु एवं तापमान (Forgiable metals and temperature):**— फोर्जन के लिए धातुओं की उपयोगिता उनके संगठन पर निर्भर करती है। अर्थात् वे सभी धातु जिन्हें गर्म करके सुघट्य अवस्था तक लाया जा सके। इसमें पिटवॉ लोहा, मृदु इस्पात, औजारी इस्पात, अलॉय इस्पात तथा संरचना इस्पात (Structural steel) आदि धातु फोर्जन के लिए प्रयोग में लाई जाती है। अलोह धातुओं में पीतल, ताम्बा, कांसा, एल्युमिनियम तथा मैग्नेशियम के अलॉय आदि हैं।

**फोर्जन के ताप :-** धातुओं का फोर्जन उनके गलनांक तापमान से कुछ कम तापमान पर किया जाता है। ताकि धातु में पर्याप्त सुघट्यता आ सके। और वह गलने भी न पाये।

**फोर्ज की जाने वाली धातु :-**

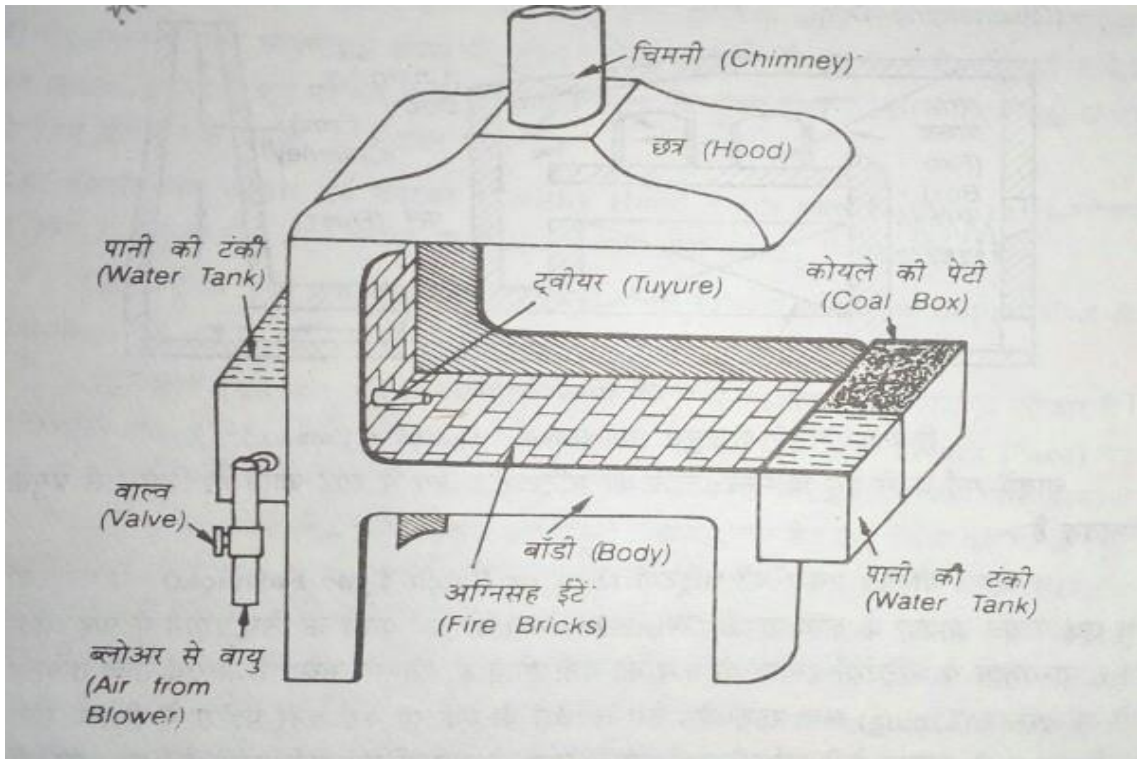
**तापमान डिग्री सैल्सियस में :-**

1. एल्युमिनियम व मैग्नेशियम अलाय	320°C — 840°C
2. पीतल, तांबा, तथा कांसा	550°C — 900°C
3. उच्च कार्बन तथा औजारी इस्पात	760°C — 1130°C
4. मध्यम कार्बन इस्पात	760°C — 1250°C
5. मृदु इस्पात	815°C — 1290°C
6. पिटवॉ लोहा	860°C — 1180°C
7. स्टेनलैस स्टील	940°C — 1340°C

### हस्त औजार तथा उपकरण

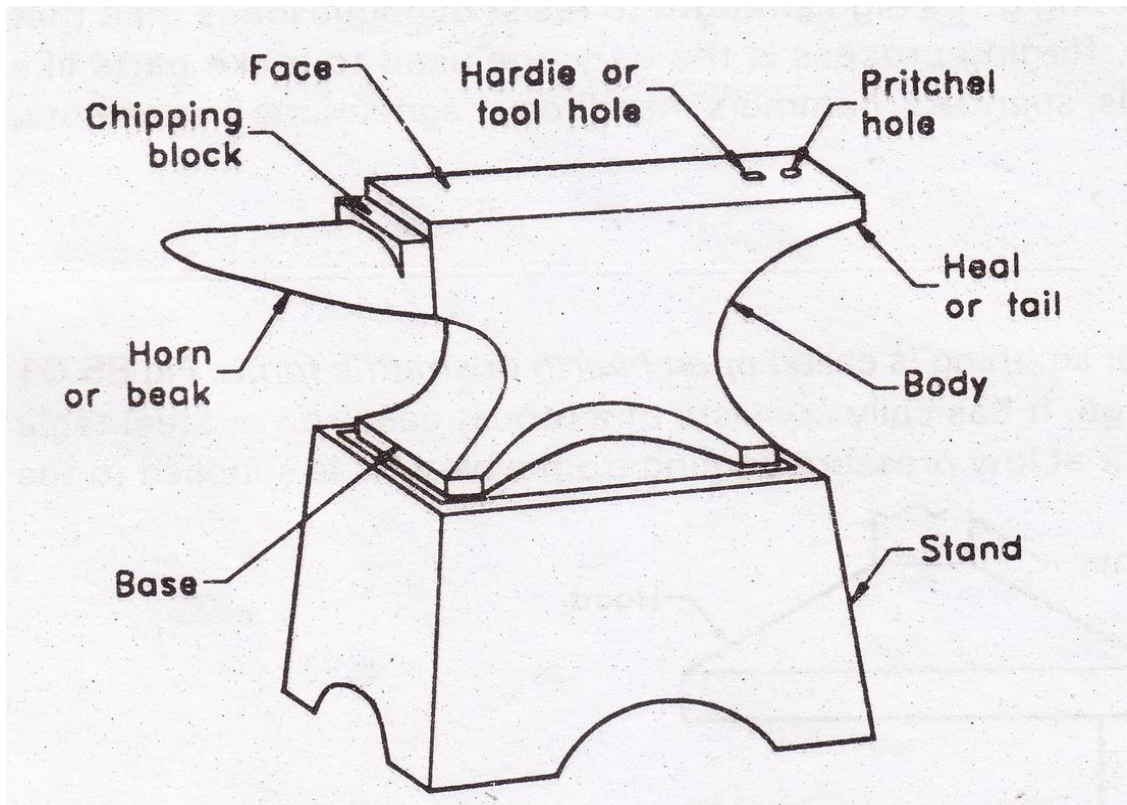
लोहार के काम में आने वाले औजार तथा उपकरण निम्नलिखित हैं।

**लोहार की भट्टी :-**



1. यह इस्पात की चादरों से बनाई जाती है।
2. इसमें नीचे की ओर चार पाये लगाये जाते हैं।
3. इसका तला भी मृदु इस्पात का ही बना होता है।
4. इसके सबसे ऊपरी भाग में एक चिमनी लगाई जाती है। जिससे धुआँ बाहर निकलता है।
5. इसके अन्दर वायु प्रवाहित करने लिए वायु टॉटी पीछे की ओर या नीचे की ओर लगाई जाती है। जिसका मुँह भट्टी के अन्दर खुलता है।
6. भट्टी के सामने पानी की एक छोटी सी पेंटी लगाई जाती है। जिसमें पानी भरा जाता है।
7. इसी के साथ एक पेंटी और रहती है जिसमें कोयला भरा रहता है।
8. भट्टी की चादरों को ताप के सीधे सम्पर्क से जलने से बचाने के लिए नीचे तथा साइडों में अग्नि सह ईंटे (Fire bricks) लगाई जाती है।

### निहाई :- (Anvil)



1. यह धातु को इसके उपर रख कर पीटने के काम आता है।
2. यह प्रायः पिटवों लोहे अथवा ढलवों लोहे का बना होता है।
3. इसके उपरी भाग को उष्मा उपचार द्वारा कठोर किया जाता है। ताकि गर्म लोहे को पीटते समय इस पर गड़डे आदि न बने।
4. इसमें कुछ आकृतियाँ भी बनी होती हैं जो विभिन्न संक्रियाओं के फोर्जन में सहायता करती है।

### स्वेज ब्लॉक:- (Swage block)



1. यह भी एक ढलवाँ लोहे का या ढलवाँ इस्पात का भारी आधार होता है।
2. इसमें विभिन्न आकारों की अनेक नालियां व छेद बने होते हैं, जो फोर्जन की अनेक क्रियाओं को करने में सहायता प्रदान करते हैं।
3. इनका उपयोग बंकन, छिद्रण या अन्य फोर्जन क्रियाओं में करते हैं।
4. इसको चारों तरफ से बदल-2 कर प्रयोग कर सकते हैं।

### छैनियाँ :- (Chisels)

1. छैनियाँ प्रायः धातु को काटने या चीरने के काम आती हैं।
2. छैनियाँ दो प्रकार की होती हैं।
3. जो छैनी गर्म धातु को काटने के काम आती है, उसे गर्म छैनी (तप्त छैनी)(Hot chisel 30°) कहते हैं।
4. ठण्डे लोहे को काटने के लिए अतप्त छैनी (Cold chisel 60°) का प्रयोग करते हैं।
5. इन दोनों छैनियों में केवल अन्तर इतना ही है कि इनके कटिंग ऐज अलग-अलग होते हैं। जो इनके काटने वाले सिरो पर कटिंग ऐंगल के रूप में होते हैं।

### फोर्जन द्वारा होने वाले कार्य

#### स्थूल वर्धन (Setting Up):-

1. यह फोर्जन का वह प्रक्रम है जिसके द्वारा किसी वस्तु की अनुप्रस्थ काट (Cross Section) को बढ़ाया जाता है। तथा लम्बाई को कम किया जाता है।
2. इसमें धातु को गर्म करके पर्याप्त सुघट्यता की अवस्था में लम्बाई में ठोका जाता है।
3. इस प्रकार लगने वाले बल से लम्बाई कम होती है, और मोटाई बढ़ती है।
4. इस क्रिया को स्थूल वर्धन कहते हैं।

#### दैर्घ्य वर्धन (Drawing out):-

1. यह क्रिया स्थूल वर्धन की विपरीत क्रिया है।
2. इसमें अनुप्रस्थ काट (Middle section) को घटाया जाता है।
3. मोटाई को पीटकर लम्बाई को बढ़ाया जाता है।
4. यह क्रिया हथौड़े की पिन या फुलरो द्वारा होती है।

### कर्तन (Cutting) :-

1. किसी लम्बी धातु छड में से आवश्यकता अनुसार टुकडे कर लेने की क्रिया को कटिंग कहते हैं।
2. यह क्रिया तप्त और अतप्त छैनियों द्वारा की जाती हैं।
3. इन छैनियों का प्रयोग टुकडे काटने और उत्पाद को अन्तिम रूप देने के समय अतिरिक्त धातु को काटने के लिए किया जाता है।
4. किसी धातु पट्टिका अथवा छड को बीच में चीरने के लिए भी इनका प्रयोग किया जाता है।

### बकन (Bending):-

1. फोर्जन कार्य में छडो, पट्टियों तथा अन्य वस्तुओं में बकन किया जाता है।
2. इन वस्तुओं में विभिन्न बंकन आकृतियाँ जैसे— कोण, अण्डाकार, वृताकार आदि बनाये जा सकते हैं।
3. इस संक्रिया द्वारा उत्पाद को किसी भी आकृति में बनाया जा सकता है।

### छिद्रण तथा ड्रिफ्टन (Punching & Drifting) :-

1. इस प्रक्रिया में एक पंच का इस्तेमाल किया जाता है।
2. इस पंच को बल पूर्वक वस्तु के पिण्ड में प्रवेश कराया जाता है।
3. धातु की मोटाई अधिक होने पर दोनो तरफ से पंच लगाते हैं।
4. धातु और निहाई के बीच एक विशेष औजार जिसे बोल्सटर कहते हैं रखा जाता है।
5. पंच के ऊपर हथोडे या घन से चोट लगाई जाती है।
6. इस प्रकार हुए छेद में ड्रिफ्ट को भी आर पार डाला जाता है। ताकि छेद एक समान हो जाये।

**फोर्ज वेल्डन (Forge Welden) :-** फोर्ज वेल्डन फोर्जिंग कार्य में की जाने वाली अत्यन्त महत्वपूर्ण क्रिया है। इसके द्वारा दो समान या असमान धातुओं के टुकडों को आपस में जोडा जाता है। इसके लिए उन्हें प्लास्टिक अवस्था तक गर्म करके दोनों को दाब देकर एक साथ बैठाया जाता है। जिससे वे दोनों मिलकर एक हो जाते हैं।

### फोर्जन के दोष (Forging Defect)

प्रायः फोर्जिंग में पाये जाने वाले दोष तथा उनके निवारण निम्नलिखित हैं।

क्र०स०	दोष	निवारण
1	मूल धातु की दोष युक्त संरचना।	मूल धातु का दोष पूर्ण होना।
2	अतप्त संधियों, कोनो या पृष्ठो या दोष पूर्ण डाई पर दरारें पडना।	अनुचित ढंग से फोर्जन करना।
3	अपूर्ण उत्पाद	मूल धातु कम थी, तापन दोष था, या फोर्जन की अभिकल्पना सही नहीं थी, अथवा धातु को डाई में सही नहीं रखा गया।
4	उत्पाद गल गया।	तापन सही नहीं हुआ।
5	कणों की प्रवाह रेखा में सातत्व नहीं हैं।	डाई में सही नहीं रखा गया या धातु का अतिशीघ्र सुघट्य प्रवाह होना।
6	असमयोजित उत्पाद	डाई के दोनो भागो के संरेखण सही नहीं हैं।
7	लोह आक्साईड उत्पाद पृष्ठ पर विद्यमान है।	फोर्जन के समय पपडी को नहीं हटाया गया।
8	उत्पाद अपेक्षित आकार से बडा है।	डाईयां घीस गई है या उनका संरेखण सही नहीं है

### फोर्जन के लाभ:-

1. यह धातु की संरचना (structure) को शुद्ध कर देता है।
2. फोर्ज किये गये उत्पादों में समय कम लगता है। क्योंकि उन्हें पहले ही ड्राइंग के अनुसार बनाया जाता है।
3. यह धातु के कणों को संरूपण दिशा में बदलकर धातु की सामर्थ्य (strength) को बढ़ाता है।
4. धातु को वेस्ट किये बिना मोटे- 2 जाबों को फोर्ज किया जा सकता है।

### हानियाँ :-

1. जो धातु भंगुर (Brittle) होती है उन्हें फोर्ज नहीं किया जा सकता है।
2. फोर्जिंग हमेशा धातु के अनुसार उचित ताप पर ही सम्भव है।
3. गर्म धातु हवा के सम्पर्क में आने से आक्सीकरण होता है जिससे उपरी सतह पर पपड़ी जम जाती है। और धातु की उपरी सतह साफ नहीं रह पाती है।

### तप्त रूपण (Hot Working)



1. धातु को गर्म करके उसका फोर्जन करना तप्त फोर्जन कहलाता है।
2. इसमें धातु को गलने वाले तापमान से कम तथा स्थूलीकरण (solidus) तापमान से उपर गर्म किया जाता है।
3. इसमें धातु को पुनः क्रिस्टलन (Recrystallisation) से थोड़ा ही उपर गर्म किया जाता है।
4. इसके बाद उस धातु पर क्रियायें की जाती हैं।

### तप्त रूपण के लाभ :-

1. धातु के सुघट्य (Plastic) अवस्था में होने से विरूपण अधिक तथा शीघ्रता से किया जा सकता है।
2. धातु की संरचना (Porosity) में कमी आ जाती है।
3. प्रारम्भिक इनगट की संरचना तो नष्ट हो जाती है परन्तु दाब के कारण रेशे पूरे पिण्ड में फैल जाने से समानता आ जाती है।
4. रेशेदार संरचना होने से दिशात्मकता पैदा होती है।
5. तप्त रूपण द्वारा यथासंभव अधिक प्रतिबलो की दिशा में प्रवाहित किया जा सकता है। जिससे सामर्थ्य में वृद्धि होती है।
6. धातु के कणों में शुद्धता आती है। जिससे चिमडापन (Toughness), तन्यता, प्रघात व कम्पन्न जैसे प्रतिरोधक यांत्रिक गुणों में सुधार होता है।



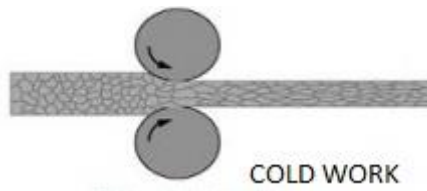
## तप्त रूपण से हानियाँ :-

1. तप्त रूपण से पृष्ठ की परिष्कृति (Finishing) खत्म हो जाती हैं।
2. धातु पृष्ठ पर आक्सीकरण से धातु की क्षति होती है।
3. तप्त रूपण के लिए औजार भी गर्मी सहने वाले ही होने चाहिए।
4. इन औजारों का मूल्य अपेक्षाकृत अधिक होता है, अतः यह क्रिया महंगी होती है।
5. पृष्ठ की सतह पर कार्बन की क्षति होने से सामर्थ्य घट जाने से उपयोगिता पर प्रभाव पड़ता है।
6. पृष्ठ सामर्थ्य कमी के कारण श्रान्ति दरारे (Fatigue crack) उत्पन्न होने से धातु की (Fatigue failure) की संभावना बढ़ती है।
7. तप्त रूपण में निकटतम माप (Close tolerance) नहीं रखी जा सकती है।

## तप्त रूपण की प्रमुख प्रक्रमें

1. तप्त बेलन Hot Rolling
2. तप्त फोर्जन Hot Forging
3. तप्त चक्रण Hot Spinning
4. तप्त बहिर्बेलन Hot Extrusion
5. तप्त कर्षण Hot Drawing
6. बेलन बेधन Roll piercing
7. वैल्वित पाइप तथा नली निर्माण Welded pipe & tube making

## अतप्त रूपण (Cold Working)



1. पुनः क्रिस्टलन से कम तापमान पर धातुओं के रूपण को अतप्त रूपण (Cold forging) कहते हैं।
2. कभी-2 इस रूपण का तापमान कमरे के तापमान से अधिक रहता है। जैसे- तप्त बेल्लित उत्पादों की अतप्त परिष्कृति में रहता है।
3. अतप्त क्रियायें सामान्यतः सामान्य तापमान पर ही की जाती हैं।
4. अतप्त विरूपण से धातुओं के कणों की संरचना विकृत हो जाती है।
5. आकार का लघुकरण भी पर्याप्त नहीं हो पाता।
6. तप्त रूपण की अपेक्षा इसमें अधिक उच्च दाब की आवश्यकता होती है।
7. धातु जितनी अधिक तन्य होगी उतना ही अधिक उसका रूपण होगा।
8. अतप्त रूपण के दौरान अवशिष्ट प्रतिबल (Residual stresses) को समाप्त करने के लिए ऊष्मा उपचार की आवश्यकता होती है।

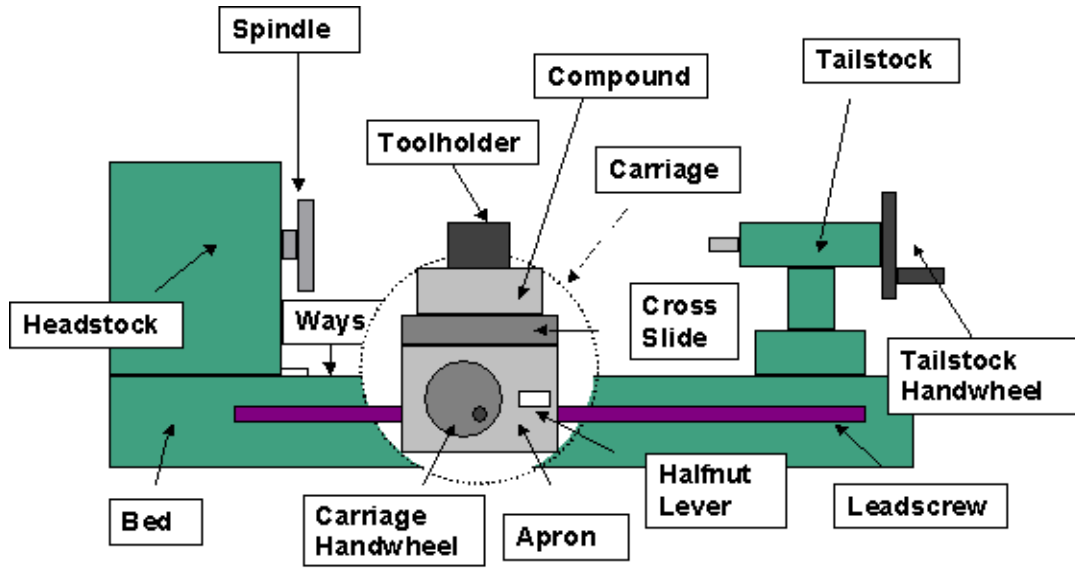
## अतप्त रुपण के प्रभाव

1. धातु का अतिरुपण (Over working) हो जाने से उसमें भंगुरता (Brittleness) आ जाती है। उसे समाप्त करने के लिए अनीलिंग क्रिया की आवश्यकता होती है।
2. जिन धातुओं पर उष्मा उपचार का कोई विशेष प्रभाव नहीं होता उनके रुपण की अतप्त रुपण आदर्श विधि हैं।
3. इस प्रक्रम में धातु का आक्सीकरण न होने से पृष्ठ परिष्कृति अपेक्षाकृत अधिक अच्छी प्राप्त होती हैं।
4. अतप्त रुपण से धातु की सामर्थ्य व कठोरता बढ़ती हैं।
5. अतप्त रुपण केवल तन्य धातुओं पर ही सम्भव हैं।
6. इसमें अपेक्षाकृत माप पर अधिक नियन्त्रण रहता है। अर्थात लम्बाई चौड़ाई पर परिशुद्धता रखी जा सकती हैं। (विमीय परिशुद्धता)

## अतप्त रुपण की प्रक्रमें

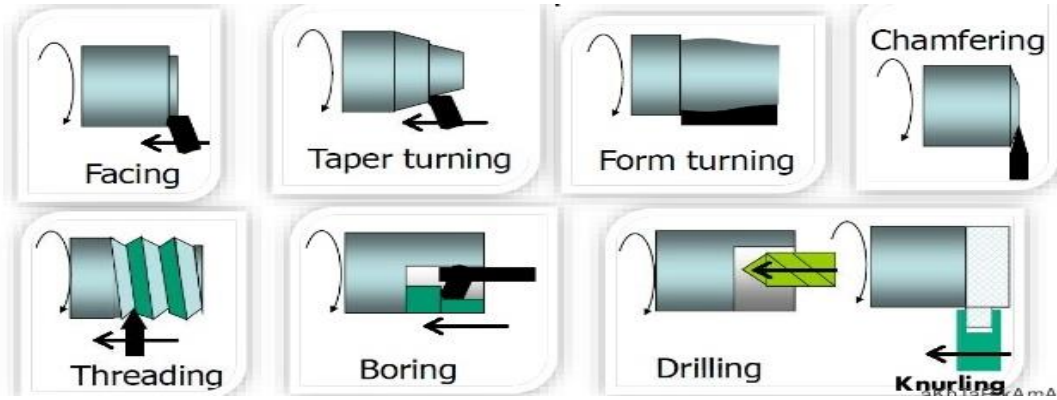
1. अतप्त बेलन (Cold rolling)
2. अतप्त कर्षण (Cold Drawing)
3. अतप्त बंकन (Cold Bending)
4. अतप्त चकण (Cold Spining)
5. अतप्त बर्हिबेधन (Cold Extrusion)
6. निष्पीडन (Squeezing)
7. ताडन (Peening)

## खराद मशीन (Lathe Machine)



**परिचय** —यह एक ऐसा मशीन टूल है जो किसी कार्य खण्ड (जॉब) से फालतु धातु को हटाने के लिए प्रयोग किया जाता है। जबकि कार्य खण्ड को मशीन में बाँधकर घूमने के लिए बाध्य किया गया हो और टूल को उसके समक्ष मजबूती से पकडा गया हो।

**क्रियाएँ** —इसके द्वारा किसी कार्य खण्ड का गोल फिलेट, कोणात्मक क्रियाएँ की जा सकती है। अतः टर्निंग, फेसिंग, रीमिंग, ड्रिलिंग तथा चूड़ी काटना इत्यादि सम्भव होता है।



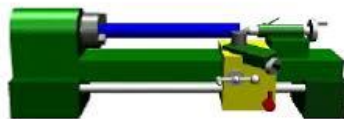
लेथ मशीन का वर्गीकरण- कार्य के अनुसार इसे तीन श्रेणियों में बाँटा गया है।

1. सेन्टर लेथ Centre Lathe
2. प्रोडक्शन लेथ Production Lathe
3. स्पेशल लेथ Special Lathe

सेन्टर लेथ के अर्न्तगत निम्न प्रकार की लेथ होती है।

1. सेन्टर लेथ
  - (क) हैण्ड लेथ
  - (ख) फुट लेथ
  - (ग) बेन्च लेथ
  - (घ) टूल रूम लेथ
  - (ङ) इंजन लेथ

Machining



2. प्रोडक्शन लेथ
  - (क) केप्सटन (Capston) लेथ
  - (ख) टरैट (Turret) लेथ
  - (ग) मल्टीस्पिंडल लेथ
3. स्पेशल लेथ
  - (क) व्हील एण्ड एक्सल टर्निंग लेथ
  - (ख) कॉपिईंग लेथ
  - (ग) रिलीविंग लेथ

**सेन्टर लेथ का प्रयोग**— इसका मुख्य कार्य स्लाईडिंग, सरफेसिंग एवं स्कू कटिंग में होता है।

**प्रोडक्शन लेथ का प्रयोग**— इस लेथ का प्रयोग उत्पादन कार्य के लिए किया जाता है। जहाँ एक जैसे पुर्जे अधिक संख्या में बनाने हो। इस प्रकार की लेथ पर एक बार सेटिंग करने के बाद ऑपरेशन एक के बाद एक स्वचालित होते हैं।

**स्पेशल लेथ का प्रयोग**— इस प्रकार की लेथ विशेष प्रकार के काम के लिए प्रयोग की जाती है। जैसे रिलीविंग लेथ, मिलिंग कटर्स में रिलीफ देने के लिए प्रयोग की जाती हैं। या एक्सल टर्निंग मशीन पर एक्सल ही टर्न किया जा सकता है।

**लेथ मशीन के मुख्य पार्ट्स:—**

1. लेग (leg)
2. बेड (Bed)
3. हैड स्टॉक (Head Stock)
4. टेल स्टॉक (Tail Stock)
5. कैरिज (Carriage)
6. सैडल (Saddle)

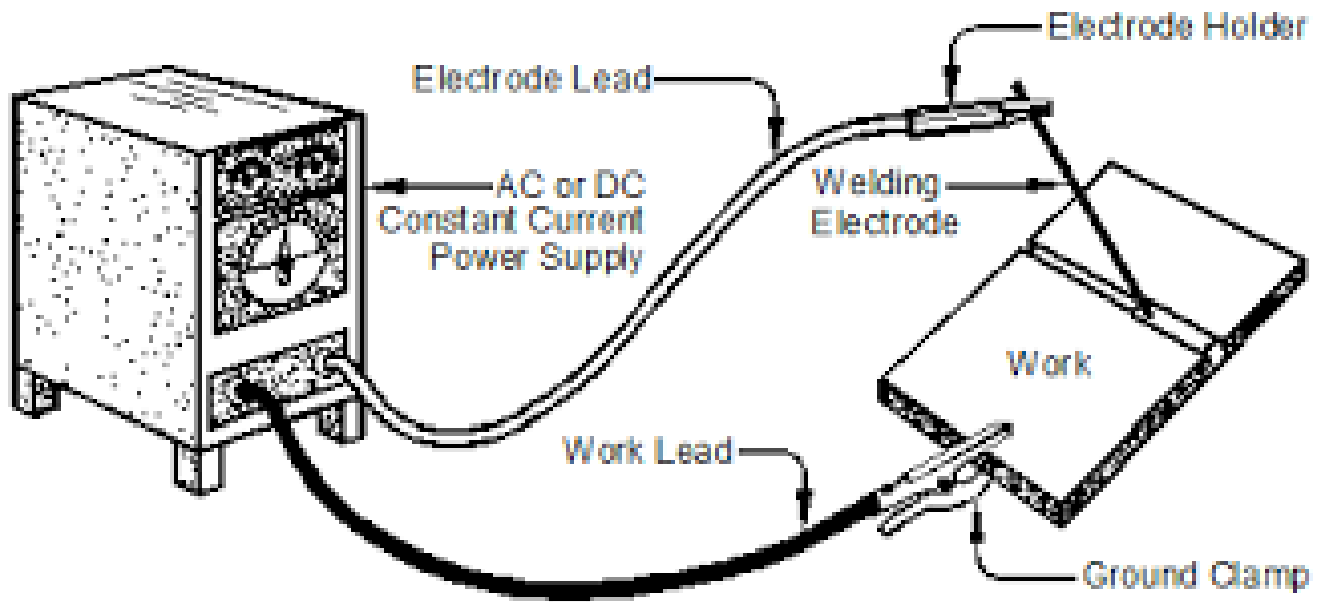
**केप्सटन तथा टरैट लेथ में अन्तर Capstun & Turret**

क्र०सं०	केप्सटन लेथ	टरैटलेथ
1	इस मशीन में टरैट हैड एक रैम (Ram) के साथ फिट रहता है जो एक आक्जीलरी (Auxiliary) बेड के अंदर निश्चित लम्बाई तक ही स्लाईड करता है।	इस मशीन में टरैट हैड का पूरा यूनिट सीधे बेड के ऊपर फिट रहता है। अतः बेड की पूरी लम्बाई तक स्लाईड करता है।
2	इस मशीन पर केवल छोटे छोटे जॉब बनाये जा सकते हैं।	इस मशीन पर अपेक्षाकृत अधिक मोटाई व लम्बाई के जॉब बनाये जा सकते हैं।
3	यह मशीन साईज में छोटी होती है।	यह मशीन साईज में अपेक्षाकृत बड़ी होती है।
4	इस मशीन में टरैट हैड को केवल हैंड फीड द्वारा चलाया जाता है।	इस मशीन का टरैट हैड हैंड फीड तथा ऑटोमेटिक फीड दोनों द्वारा चलाया जा सकता है।
5	इसमें कम शक्ति की मोटर लगाई जाती है।	इसमें अधिक शक्ति की मोटर लगाई जाती है।
6	इसमें लीड स्कू नहीं होता।	इसमें लीड स्कू भी होता है।
7	इसमें हल्के कट लिए जाते हैं।	इसमें भारी कट लिए जाते हैं।
8	इसमें समय अधिक लगता है।	इसमें समय अपेक्षाकृत कम लगता है।

लेथ मशीन पर कार्य करते समय निम्न सावधानियाँ रखनी चाहिए:-

1. कार्यखण्ड को मशीन पर दृढतापूर्वक बांधना चाहिए।
2. टूल को दृढतापूर्वक बांधना चाहिए।
3. सुरक्षा चश्में का प्रयोग करना चाहिए।
4. कार्य के दौरान ढीले ढाले कपडे नहीं पहनने चाहिए।
5. धातु छीलन को हटाने के लिए ब्रुश का प्रयोग करना चाहिए।
6. शीर्ष घिसे बोल्ट तथा अधिक घिसे जबडों वाली रिन्च का प्रयोग नहीं करना चाहिए।
7. कार्यखण्ड का माप का परीक्षण मशीन को रोककर करना चाहिए।
8. मशीन को खाली चलती अवस्था में नहीं छोडना चाहिए।
9. सभी अनावश्यक औजारों को मशीन की मेज से हटा लेना चाहिए।
10. कार्य खण्ड पर कार्य करने से पूर्व मशीन के स्नेहन (लुब्रीकेन्ट) की जाँच कर लेनी चाहिए।

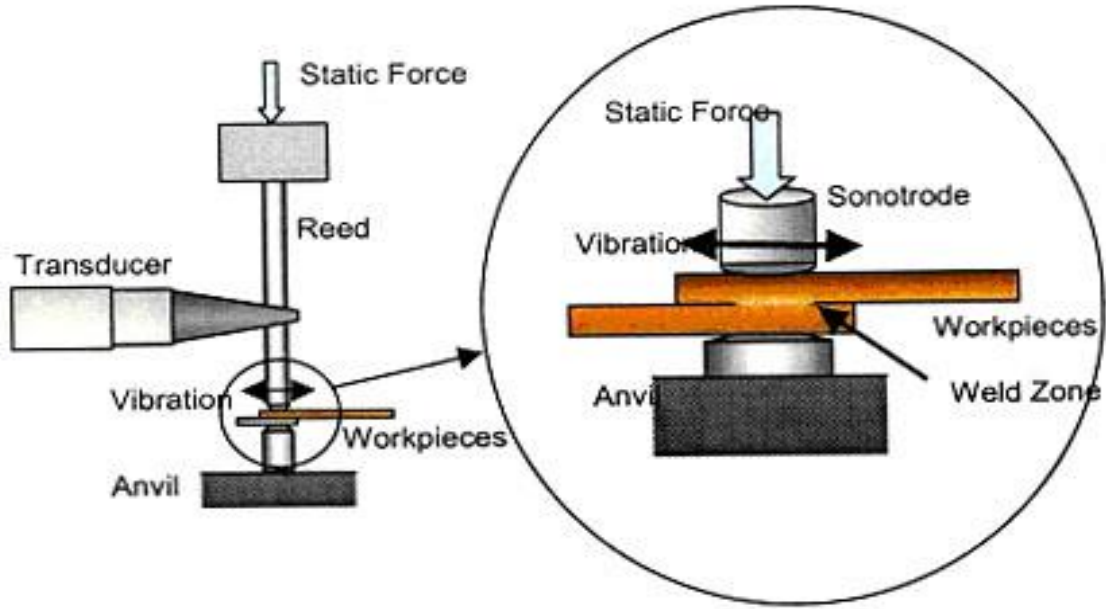
## वैल्डिंग का परिचय



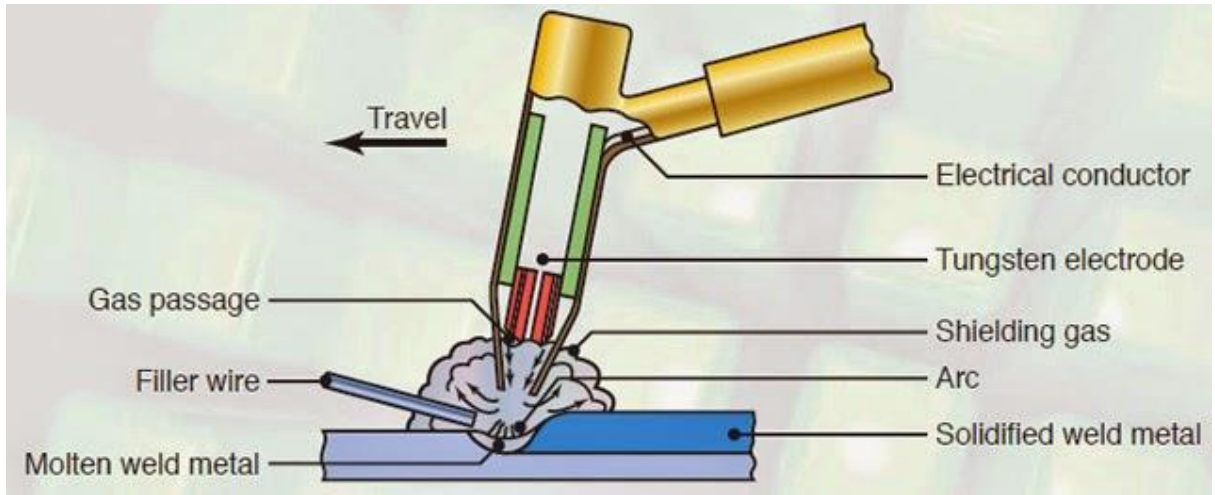
**परिचय** – वैल्डिंग क्रिया दो समान या असमान धातुओं को एक साथ जोडने की एक विधि है। इस प्रक्रिया मे धातु के दो टुकडो को उष्मा की सहायता से जोडा जाता है। ये धातु को जोडने की सबसे सरल , सस्ती व समय को बचाने वाली अच्छी प्रक्रिया है। आधुनिक युग मे वैल्डिंग टैक्नोलोजी का बहुत अधिक विकास हुआ है।

विधियाँ – वैलडिंग की मुख्यतः दो विधियाँ हैं-

1. दाब वैलडिंग या प्रेशर वैलडिंग



2. फ्यूजन वैलडिंग या नान प्रेशर वैलडिंग



	दाब वैलडिंग	फ्यूजन वैलडिंग
1	इसमे जुडने वाली धातुओं को अर्ध पिघली अवस्था तक गर्म किया जाता है।	इसमे जुडने वाली धातुओं को गलनांक बिन्दू तक गर्म किया जाता है।
2	उसके बाद दोनो टुकडो को दाब देकर एक साथ बैठा दिया जाता है। जो ठण्डा होने पर आपस में जुड जाते है।	तत्पश्चात दोनो को मिलाकर एक साथ बैठा दिया जाता है जो ठण्डा होने पर आपस में जुड जाते है।
3	इसके उदाहरण है- फोर्ज वैलडिंग, रजिस्टैन्स वैलडिंग आदि।	इसके उदाहरण है- गैस वैलडिंग, आर्क वैलडिंग रसायन वैलडिंग, थर्मिट वैलडिंग आदि

गैस वैल्विंग मे रखी जाने वाली सावधानियों :-

1. यथासम्भव स्पार्क लाईटर का प्रयोग करना चाहिए।
2. प्लांट के पास पेट्रोल तेल आदि नहीं होने चाहिए।
3. रेग्युलेटर या हौज पाइप को लगाने के लिए चिकनाई का प्रयोग नहीं करना चाहिए।
4. वैल्विंग करते समय चश्मे का प्रयोग करना चाहिए।
5. तेल आदि के टैंक को वैल्व करने से पहले अच्छी तरह साफ कर लेना चाहिए।
6. प्लांट की मरम्मत निर्माता कम्पनी से ही कराये।
7. हमेशा उचित औजारो का ही प्रयोग करें।
8. गैस की लिकेज आदि पर तुरन्त ध्यान देना चाहिए।

### समतलन मशीनें (Planner Machine)

**परिचय** – यह मशीन शेपर मशीन के जैसी होती है। इसमें मुख्य अन्तर यह है कि संरूपण मशीन में कटिंग टूल आगे पीछे प्रत्यागामी (Reciprocating) गति करता है। जब कि समतलन मशीन में जॉब (कार्यखण्ड) आगे पीछे प्रत्यागामी गति करता है।

समतलन मशीन शेपर मशीन की अपेक्षा बहुत बड़ी और भारी होती है जिस पर भारी कार्यखण्डों की मशीनिंग का काम आसानी से किया जाता है। समतलन मशीन की क्षमता शेपर मशीन की अपेक्षा बहुत ज्यादा होती है।

समतलन मशीन के मुख्य भाग निम्नलिखित हैं:-

1. आधार Base
2. मेज Table
3. स्तम्भ Column
4. क्रॉस रेल Cross Rail
5. औजार शीर्ष Tool Post

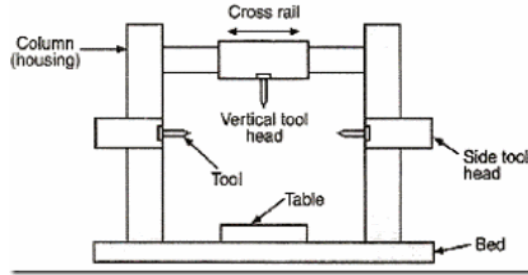
**आधार Base** - यह ढलवा लोहे का बना होता है। यह बहुत भारी एवं विशाल होते हैं। यह पूरी मशीन के भार को अपने ऊपर सहन करता है। इस आधार की लम्बाई मेज की लम्बाई से दो गुना से भी थोड़ी ज्यादा होती है जिससे मेज आसानी से चल सके। यह आधार सतम्भों को भी सपोर्ट करता है।

**मेज Table** - यह ढलवाँ लोहे का बना होती है। इसकी रचना एक बॉक्स के जैसे होती है। यह भी दृढ़ होती है। मेज की ऊपरी सतह को बहुत अच्छी तरह से मशीन किया जाता है। मेज पर लम्बे लम्बे खाने बने होते हैं जिस पर जॉब को फंसा दिया जाता है। मेज के दोनो ओर छिलन को इकट्ठा करने के लिये खाली जगह बनी होती है जो कि नाली की तरह काम करती है।

**स्तम्भ Column**- यह आधार के दोनों ओर जुड़े होते हैं। यह उदग्र (Verticle) होते हैं, इनकी रचना दृढ़ एवं बाक्स टाईप होती है। इनके सामने वाले फेस पर खांचे बने होते हैं ताकि क्रॉस रेल ऊपर नीचे चल सके।

**क्रॉस रेल Cross Rail**- क्रॉस रेल दोनों सतम्भों पर टिकी होती है। यह क्षैतिज अवस्था में होती है। यह उद्यम औजारों को सपोर्ट प्रदान करनी है। क्रॉस रेल पर दो औजार शीर्ष (Tool Post) लगे होते है जिससे क्रॉस रेल पर दायें बायें सरका सकते हैं।

**औजार शीर्ष Tool Post-** एक समतलन मशीन के औजार शीर्ष की बनावट शेपर मशीन के औजार शीर्ष से बहुत मिलती जुलती है। समतलन मशीन पर अधिक से अधिक चार औजार शीर्ष लगाये जाते हैं और जैसे जरूरत हो उसके अनुसार एक या एक से अधिक शीर्ष औजारों को चला सकते हैं। दो शीर्ष औजार क्रॉस रेल पर लगे होते हैं। दो स्तम्भों पर लगे होते हैं जो कि क्षैतिज अवस्था में होते हैं। इन्हें साईड टूल पोस्ट भी कहते हैं। यह सभी टूल पोस्ट हाथ से या शक्ति से ऑपरेट करते हैं। मेज पर वापसी आघात (Return stroke) में जॉब पर औजार की कोई खरोंच नहीं पड़े इसलिए टूल पोस्ट पर क्लैपर बाक्स लगे होते हैं।



### समतलन मशीन पर की जाने वाली क्रियाएँ

समतलन मशीन पर निम्नलिखित क्रियाएँ की जाती हैं:-

1. सपाट क्षैतिज सतहों का समतलन करना (Planing of Flat Horizontal surface)
2. उदग्र सतहों का समतलन करना (Planing of Vertical surface)
3. कोणीय सतहों का समतलन करना (Planing of Angle surface)
4. खोंचे काटना (Groove cuttings)
5. झिरीयों काटना (Dovetails cuttings)
6. सतहों का समतलन करना (Planing of Flat Horizon – all surface)

**समतलन औजार:-**समतलन मशीन पर भी एक बिन्दु औजार अपयोग में लाते हैं। इनका आकार और कोण खराद मशीन और शेपर मशीन के औजारों जैसे होते हैं। समतलन मशीन के औजार दृढ़ होते हैं।

### शेपर मशीन और समतलन मशीन में अन्तर

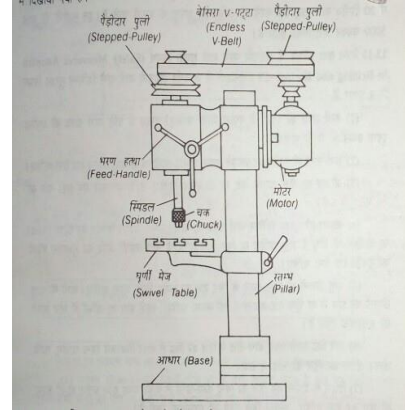
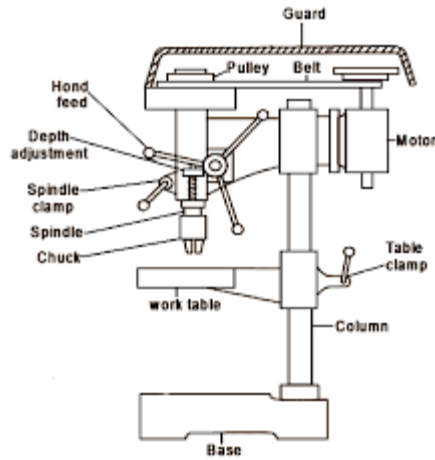
क्र०सं०	शेपर मशीन (Shaper Machine)	समतलन मशीन (Planer Machine)
1	यह अपेक्षाकृत हल्के कार्य वाली मशीन है।	यह भारी कार्य वाली मशीन है।
2	इसका प्रयोग लघु आकार वाले क्षैतिज उदग्र तथा आनत (inclined) चौरस पृष्ठों की मशीनिंग के लिए किया जाता है।	इसका प्रयोग दीर्घाकार वाले क्षैतिज, उदग्र तथा आनत चौरस पृष्ठों के मशीनिंग के लिए किया जाता है।
3	यह अपेक्षाकृत कम स्थान घेरती है।	इस मशीन के लिए अधिक स्थान की आवश्यकता होती है।
4	इस मशीन में कार्य (Job) को सीधे मेज पर बॉधा जा सकता है तथा वाइस (vice) या चक (chuck) में भी पकड़ा जा सकता है।	इस मशीन में उपयुक्त क्लैम्प युक्तियाँ तथा स्थायकों (fixture) की सहायता से कार्य को प्रायः सीधे मेज पर ही बॉधा जाता है।
5	इसमें धातु कर्तन (metal cutting), कार्य (Job) के ऊपर रैम पर आरोपित औजार (cutting tool) का प्रत्यागमण (Reciprocating) करके किया जाता है।	इसमें धातु कर्तन औजार के नीचे कार्य (Job) का प्रत्यागमण करके किया जाता है।



## छिद्रण या बेधन मशीन (Drilling Machine)

परिचय— Drilling (छिद्रण या बेधन मशीन) धातु या पदार्थों को काटने की वह प्रक्रिया है जिसमें वृत्ताकार छिद्र बनाये जाते हैं। ये छिद्र धातु या अधातु दोनों ही प्रकार के पदार्थों में बनाये जाते हैं। छेद बनाने के लिए उपयुक्त छिद्रण मशीन (Drilling machine) पर ड्रिल का प्रयोग किया जाता है। ड्रिल मशीन पर ड्रिल द्वारा बनाये गये छिद्र के व्यास को बढ़ाने एवं परिशुद्धता प्रदान करने के लिए बोरिंग टूल का प्रयोग किया जा सकता है।

ड्रिलिंग मशीनों पर अन्य सम्बन्धित कार्यों जैसे – काउण्टर सिंकिंग (Counter sinking), काउण्टर बोरिंग (Counter boring), प्रबेधन, रीमिंग भी की जा सकती है।



## छिद्रण या बेधन मशीनों के प्रकार (Types of Drilling Machine)

जॉब के आकार, प्रकार, छिद्र की कोटि (Quality) तथा बेधन मशीन के डिजाईन पर निर्भर करते हुए विभिन्न बेधन मशीनों को निम्न प्रकार वर्गीकृत किया जाता है।

1. बेन्च ड्रिलिंग मशीन (Bench Drilling machine)
2. सुन्तार/सुन्तारी ड्रिलिंग मशीन (Portable Drilling machine)
3. उद्वर्ग बेधन मशीन (Vertical Drilling machine)
4. त्रिज्य बेधन मशीन (Radial Drilling machine)
5. बहुतुर्क बेधन मशीन (Multi spindle Drilling machine)
6. गहन छिद्र बेधन मशीन (Deep Hole Drilling machine)
7. संयुक्त बेधन मशीन (Gang Drilling machine)
8. क्षैतिज बेधन मशीन (Horizontal Drilling machine)
9. स्वचालित बेधन मशीन (Automatic Drilling machine)

## बेधन मशीन के मुख्य भाग (Main Parts of Drilling Machine)

1. आधार (Base)
2. स्तम्भ (Pillar)
3. वर्क टेबल (Work Table)
4. विद्युत मोटर (Electric Motor)
5. पैडीदार पुल्ली (Stepped Pulley)
6. बेसिस 'वी' पट्टा (Endless 'V' belt)
7. ड्रिल चक (Drill Chuck)
8. स्पिंडल (Spindle)
9. भरण हत्था (Feed handle)

## ड्रिल मशीन की विशिष्टियाँ (Specification of Drilling Machine)

1. ड्रिल मशीन पर पकड़े जाने वाले ड्रिल का अधिकतम व्यास
2. ड्रिल मशीन पर पकड़े जाने वाले जॉब का अधिकतम माप
3. जॉब टेबल का अधिकतम माप
4. स्पिंडल द्वारा तय की जाने वाली दूरी
5. स्पिंडल को दी जाने वाली फीड (Feed – भरण)
6. मोटर की शक्ति
7. मशीन का भार

## ड्रिलिंग मशीन द्वारा की जाने वाली संक्रियाएँ

1. छिद्र करना, ड्रिलिंग (Drilling)
2. प्रबेधन, बोरिंग (Boring)
3. प्रतिबेधन, काउण्टर बोरिंग (Counter Boring)
4. रीमण (Reaming)
5. काउण्टर सिंकिंग (Counter Sinking)
6. स्पॉट फेसिंग (Spot Facing)
7. टेपिंग (Tapping)
8. लेपिंग व ग्राइडिंग (Lapping & Grinding)

## ग्राइडिंग (Grinding)

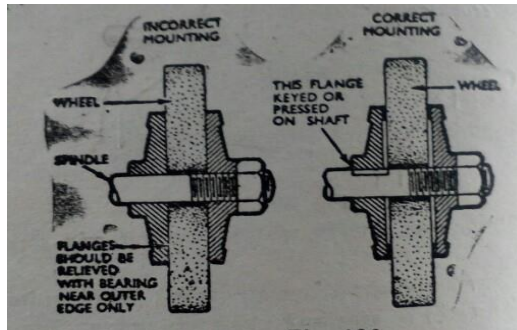
**ग्राइडिंग Grinding:-** वह क्रिया है जिसके द्वारा किसी टूल अथवा जॉब के अवांछनीय धातु को घिस कर हटाया जाता है और धातु को घिसने का कार्य ग्राइडिंग व्हील द्वारा सम्भव होता है।

**ग्राइडिंग व्हील Grinding Wheel:-** यह निम्न दो पदार्थों द्वारा बनाये जाते हैं जो आवश्यकतानुसार कई आकार में पाये जाते हैं।

1. एब्रैसिव
2. बांड

**एब्रैसिव (Abrasive):-** वह कण जो धातु को घिसने का कार्य करते हैं, एब्रैसिव कहलाते हैं। इनको मुख्य दो भागों में बाँटा गया है।

- (i) प्राकृतिक एब्रैसिव (हीरा)
- (ii) कृत्रिम एब्रैसिव (सिलिकॉन कार्बाइड, एल्युमिनियम ऑक्साइड)



**ग्रेन (Grain or Grit):-** यह ग्राइडिंग व्हील में प्रयोग किये गये एब्रैसिव के लगभग साइज का बोध कराता है जो कि स्टेण्डर्ड छलनी में छानकर नम्बर से अंकित किये जाते हैं। यह कार्य के अनुसार निम्न प्रकार से वर्गीकृत किये गये हैं।

1. कोर्स (मोटा) (Coarse):-8, 10, 12, 14, 16, 20 एवं 24
2. मिडियम (Medium):-30, 36, 46, 54 एवं 60
3. फाईन (Fine):-80, 100, 120, 150 एवं 180
4. बहुत फाईन (Very Fine):-200, 240, 280, 320, 400, 500 एवं 600

**बॉण्ड (Bond):-** जिस पदार्थ द्वारा एब्रेसिव को बंधा जाता है और व्हील के आकार में बनाया जाता है उसे बॉण्ड कहते हैं। ग्राइंडिंग व्हील की कठोरता या ग्रेड, प्रयोग किये गये बाण्ड पर निर्भर करती है। यह निम्न प्रकार के प्रयोग में लाये जाते हैं और सामने दर्शाये गये अक्षर द्वारा सम्बोधित किये जाते हैं।

1. विटरीफाईड बाण्ड (Vitrified Bond) - 'V'
2. सिलिकेट बाण्ड (Silicate Bond) - 'S'
3. रेजीनॉइड बाण्ड (Resinoid Bond) - 'B'
4. रबड बाण्ड (Rubber Bond) - 'R'
5. शैलेक बाण्ड (Shellac Bond) - 'E'
6. ऑक्सीक्लोराइड बाण्ड - 'O'

**ग्रेड (Grade):-** ग्रेड से ग्राइंडिंग व्हील में प्रयोग किये बाण्ड की कठोरता का बोध होता है जो मुख्य तीन श्रेणियों में बाँटे गये हैं।

1. नर्म (Soft) –A, B, C, D, E, F, G तथा H                      A - H
2. मिडियम (Medium) –I, J, K, L, M, N, O तथा P              I - P
3. कठोर (Hard) –Q, R, S, T, U, V, W, X, Y तथा Z            Q – Z

**ग्राइंडिंग व्हील के आकार (Shapes of grinding wheel):-** सामान्य प्रयोग में लाये जाने वाले ग्राइंडिंग व्हील के कुछ आकार नीचे दर्शाये गये हैं।

(a) **प्लेन/स्टेट डिस्क व्हील:-** इसकी मोटाई 3 मि.मी तक होती है और इसका प्रयोग पार्टिंग ऑफ के लिए किया जाता है।

(b व c) **स्टेट डिस्क व्हील:-** जैसा कि चित्र में एक या दोनों ओर दिया गया खांचा (Recess) फ्लेन्ज को एडजस्ट (adjust) के करने के लिए होता है। इनका प्रयोग आन्तरिक ग्राइंडिंग, टूल ग्राइंडिंग एवं सिलिण्ड्रीकल ग्राइंडिंग के लिए किया जाता है।

(d) **टेपर्ड व्हील:-** इसका मुख्य प्रयोग snaggering operation अर्थात बाहर को निकले हुए नुकीले स्थान पर किया जाता है। इसके साथ (tapered flange) टेपर फ्लेन्ज भी लगाये जा सकते हैं ताकि क्रिया करते समय यदि व्हील टूट जाये तो टुकड़ों को दूर तक उड़ने से रोका जा सके।

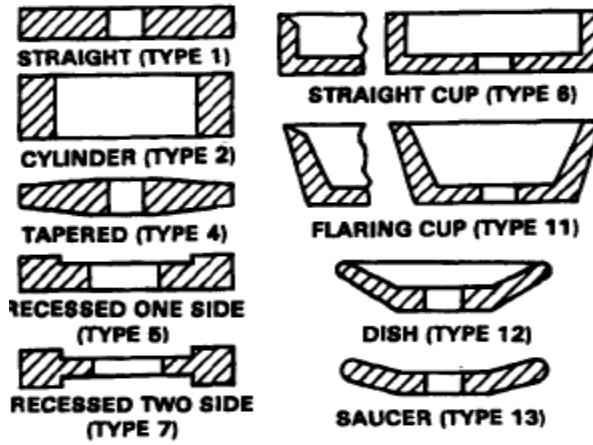
(e) **स्टेट कप व्हील:-** इसका मुख्य उद्देश्य क्षैजित (Horizontal) तथा उर्ध्वाधर (Vertical) स्पिंडल ग्राइंडर पर सरफेस ग्राइंडिंग के लिए किया जाता है।

(f) **सिलिण्ड्रीकल व्हील:-** इसका प्रयोग भी स्ट्रेट कप व्हील की तरह ही किया जाता है।

(g) **सॉसर व्हील:-** इसका प्रयोग गोल आरी अर्थात सर्कुलर सॉ को तेज करने के लिए किया जाता है।

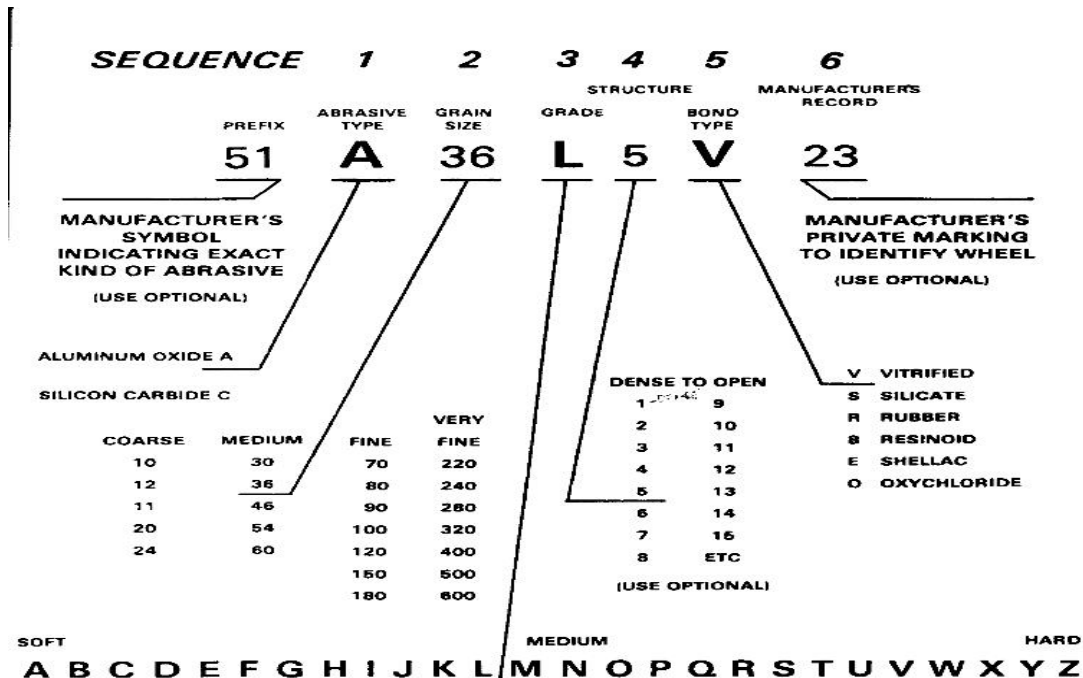
(h) **डिस्क व्हील:-** इसका प्रयोग टूल एवं कटर ग्राइंडर पर कटिंग टूल के दाँतें ग्राइन्ड करने के लिए किया जाता है। जैसे मिलिंग कटर, टेप रीमर, ब्रोचेज इत्यादि।

(i) **फ्लेरिंग कप व्हील:-** इसका प्रयोग भी टूल एण्ड कटर ग्राइन्ड पर किया जाता है। इस व्हील का किनारा प्लेन अथवा bevelled edge (तिरछा) हो सकता है।



**ग्राइंडिंग व्हील का साइज:-** किसी ग्राइंडिंग व्हील का साइज उसका अधिकतम व्यास, मोटाई तथा छेद (Bore) द्वारा प्रदर्शित किया जाता है। जैसे - 8" x 1" x 1" Bore.  
किसी ग्राइंडिंग व्हील को निर्दिष्ट (Specify) करने की विधि ।

1. अपघर्षक के प्रकार - अल्युमिनियम या सिलिकॉन कार्बाईड इत्यादि
2. ग्रेन के आकार (नम्बर से) - बड़ा (Coarse), मिडियम, बारीक(fine), अत्याधिक बारीक (very fine),
3. बन्धक ग्रेड (Bond Grade) - मृदु, मिडियम या कठोर Soft, Medium or Hard  
(अक्षर से A,B,C,D,E,F,G,H,I,J,K,L,M,N -Z इत्यादि)
4. स्ट्रक्चर (Structure) (नम्बर से) - घना (Dense) या खुला (Open)
5. बन्धक के प्रकार - विट्रिफाईड, सिलिकेट, रेसोनाईड, रबर या शैलॉक इत्यादि
6. ग्राइंडिंग व्हील का आकार - सीधा (Straight), डिस्क (disc), सॉसर या फ्लेरिंग कप इत्यादि



### टूल ग्राइंडिंग करते समय सुरक्षा सतर्कताएँ:-

1. अपनी आँखों की सुरक्षा के लिए चश्में (Safety goggles) का प्रयोग करें।
2. टूल रेस्ट की सेटिंग सही होनी चाहिए।
3. सदैव ग्राइंडिंग व्हील की परिधि (circumference) का प्रयोग करें। साइड में टूल ग्राइन्ड ना करें।
4. यदि ड्राई ग्राइंडिंग व्हील (Dry grinding wheel) प्रयोग किया जा रहा हो तो समय समय पर टूल अथवा जॉब को पानी में ठण्डा करें।
5. सदैव ग्राइंडिंग व्हील की साइड में खड़े होकर क्रिया को सम्पन्न करें।
6. अधिक दबाव का प्रयोग ना करें।
7. ग्राइंड किए जाने वाले जॉब अथवा टूल को गेज से चैक करते रहें। (यदि आवश्यक हो)
8. लकड़ी अथवा पतली चादर को ग्राइन्ड ना करें, जहाँ तक सम्भव हो।
9. चलते व्हील को किसी भी स्थिति में हाथ से रोकने का प्रयास न किया जाये।
10. ग्राइंडिंग का अच्छा परिणाम प्राप्त करने के लिए धातु के अनुसार ही ग्राइंडिंग व्हील का चुनाव लाभप्रद है।

**ग्राइंडिंग व्हील को ड्रेसिंग करने की विधि:-**कार्य करते करते जब ग्राइंडिंग व्हील गेज अथवा ओवल (oval) हो जाता है तो उसे कार्य योग्य बनाने के लिए ड्रेसिंग करना अति आवश्यक हो जाता है जिसके लिए निम्न बातों का ध्यान रखना जरूरी है।

1. सर्वप्रथम यह चैक किया जाये कि व्हील कहीं से टूटा तो नहीं है।
2. व्हील ड्रेसर को टूल रेस्ट का सहारा देकर कटिंग प्वाइन्ट को व्हील के सेन्टर पर रखा जाये।
3. ड्रेसर शैंक को 10° से 15° तक उठाया जाये।
4. कट को कम से कम किया जाये।
5. ड्रेसिंग करते समय चश्में (Safety goggles) का प्रयोग किया जाये।
6. ड्रेसिंग के समय ग्राइंडिंग व्हील की साइड में खड़ा होना चाहिए।
7. ड्रेसर को व्हील के फेस पर पूरी चौड़ाई तक आगे पीछे करते रहें ताकि पूरी सतह एक सीध में ग्राइन्ड हो।

.....

## युनिट- 9 इंजीनियरिंग ड्राइंग

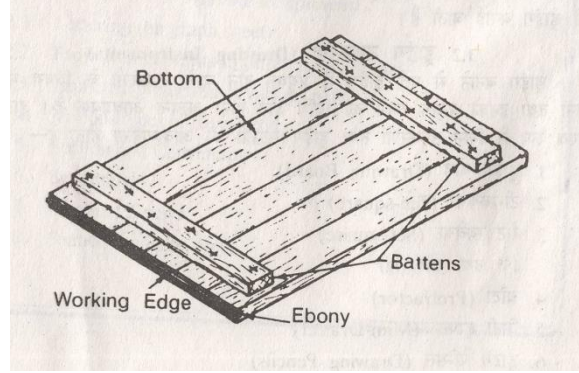
1. परिचय – एक इंजीनियर को अपने विचारों, वस्तुओं के आकार को प्रदर्शित करने के लिये एक माध्यम की आवश्यकता होती है। सामान्य व्यक्ति की अभिव्यक्ति का माध्यम उसकी मातृभाषा होती है। जबकि एक इंजीनियर की अभिव्यक्ति का माध्यम ड्राइंग होती है। यह इंजिनियरों के विचारों तथा सूचनाओं आदि को प्रदर्शित करने का एक सशक्त माध्यम है। अतः इंजीनियरिंग ड्राइंग को इंजिनियरों की भाषा कहा जाता है। यह एक अंतर्राष्ट्रीय भाषा है। ज्यामितिय आरेखन (Geometrical drawing) में ज्यामितिय वस्तुओं की ड्राइंग बनाई जाती है। जबकि यांत्रिक और मशीन ड्राइंग में मशीनों तथा उनके विभिन्न भागों की, विद्युतीय आरेखन (Electrical drawing) में मोटर, जनरेटर इत्यादि की ड्राइंग बनाते हैं।

इलेक्ट्रॉनिक ड्राइंग में इलेक्ट्रॉनिक वस्तुएँ जैसे एम्प्लीफायर रेडियो रिसीवर, कम्प्युटर इत्यादि की ड्राइंग बनाई जाती है। इसी प्रकार सिविल इंजीनियरिंग ड्राइंग में रोड बिल्डिंग, ब्रिज इत्यादि की ड्राइंग बनाई जाती है।

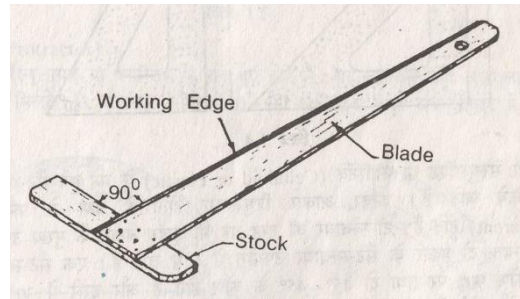
2. ड्राइंग के उपकरण – ड्राइंग बनाने के लिये मुख्य रूप से निम्नलिखित उपकरणों की आवश्यकता होती है—

1. ड्राइंग बोर्ड (Drawing Board)
2. टी-स्क्वेयर (Tee-Square)
3. सेट स्क्वेयर  $45^{\circ}$  तथा  $30^{\circ}$ –  $60^{\circ}$  (Set Square)
4. चांदा (Protector)
5. मिनी ड्राफ्टर (Mini Drafter)
6. ड्राइंग पेन्सिल (Drawing Pencils)
7. ड्राइंग पिन (Drawing pins) या सेलो टेप (Cello tap) या क्लिप
8. मापनी (Scale)
9. रबड (Rubber or Eraser)
10. पेंसिल कटर (Pencil cutter or sharpner)
11. रेगमाल (Sand paper Block)
12. फ्रेन्च वक्र (French curves)
13. ड्राइंग उपकरण बॉक्स (Drawing Instrumental box)
14. ड्राइंग शीट (Drawing sheet)
15. रुमाल (Duster)

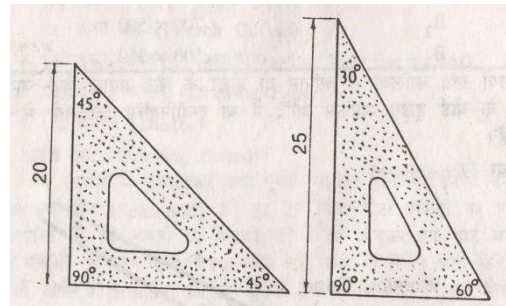
1. **ड्राईंग बोर्ड**— ये आकार में आयताकार तथा पूर्णतः समतल होते हैं। इनको बनाने में मुलायम तथा उपचारित की हुई 25 एमएम मोटी लकड़ी का प्रयोग होता है। उपचारित की हुई लकड़ी की अनेको पट्टियों को जोड़कर एक बोर्ड बनाया जाता है। इन पट्टियों के मध्य कोई रिक्त स्थान नहीं रहना चाहिये। बोर्ड के बाये और एक सीधी आबनूस की लकड़ी की पट्टी लगी होती है जिसे बोर्ड की कार्यकारी कोर कहते हैं। इसी कोर के सहारे टी-स्क्वायर के शीर्ष को मिलाकर चलाया जाता है।



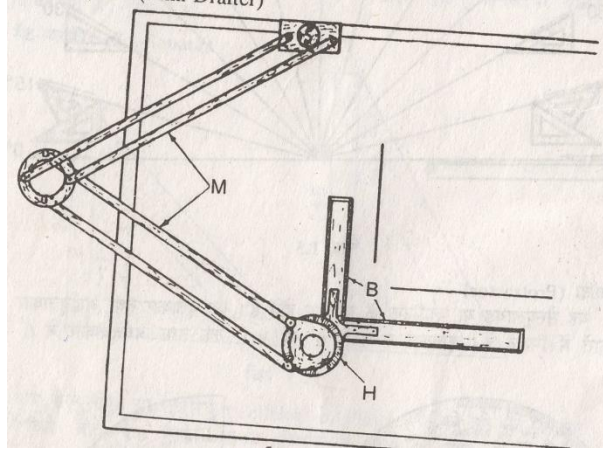
2. **टी-स्क्वायर**— यह कठोर लकड़ी सामान्यतः शीशम की लकड़ी का बना होता है। इसके दो मुख्य भाग होते हैं—स्टॉक तथा ब्लेड। इसके स्टॉक तथा ब्लेड एक दूसरे के समकोण पर रखते हुए पेचों की सहायता से दृढ़ता से कस दिये जाते हैं। इसके स्टॉक तथा ब्लेड दोनों में ही एक एक अबनूस या प्लास्टिक की कोर लगी होती है। स्टॉक तथा ब्लेड पर लगी हुई कोरे कार्यकारी कोरे कहलाती हैं तथा पूर्णतः सीधी होती हैं। ड्राईंग बनाते समय टी स्क्वायर का स्टॉक, ड्राईंग बोर्ड की कोर के साथ लगाते हुए सरकाते हैं तथा ब्लेड के सहारे ड्राईंग कागज पर क्षैतिज रेखाएं खींचते हैं।



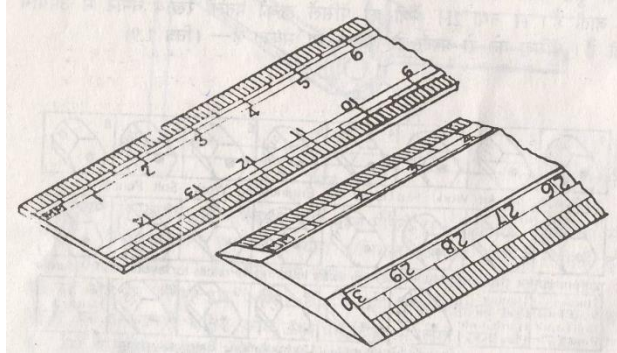
3. **सेट स्क्वायर**— इनका आकार त्रिभुजाकार होता है। तथा ये पारदर्शी होते हैं। टी स्क्वायर की तरह यह भी ड्राईंग बनाने के मुख्य उपकरण हैं। सामान्यतः दो प्रकार के सेट स्क्वायर उपयोग में लाये जाते हैं। एक सेट स्क्वायर में एक कोण  $90^\circ$  पर तथा दो  $45^\circ - 45^\circ$  के कोण होते हैं। और दूसरे में  $30^\circ$  तथा  $60^\circ$  के कोण होते हैं।



4. **मिनी ड्राफ्टर**—इसमें टी स्क्वायर, सेट स्क्वायर कोण मापनी तीनों संलग्न रहते हैं। मिनी ड्राफ्टर बड़ी ड्राफ्टिंग मशीन का ही छोटा रूप होता है। यह बोर्ड पर क्लैम्प द्वारा अस्थायी रूप से कस दिया जाता है। इसमें एक वृत्ताकार चकती पर दो मापनी क्षैतिज और उर्ध्वाधर दिशा में लगी रहती है। चकती पर  $0^{\circ}$  से  $360^{\circ}$  के कोण चिन्हित होते हैं। इसके प्रयोग से कार्य करने की क्षमता बड़ जाती है।



5. **मापनी**— इस पर विभिन्न मापों में चिन्ह बने होते हैं। इनके उपयोग द्वारा वस्तु की निश्चित अनुपात में ड्राईंग बनाई जा सकती है। विभिन्न प्रकार के कार्य को करने के लिए मापनी विभिन्न अनुपातों में उपलब्ध है। इंजीनियरिंग ड्राईंग में मैट्रिक मापनी का प्रयोग किया जाता है।



6. **ड्राईंगशीट**—स्वच्छ एवं श्रेष्ठ ड्राईंग के लिए ड्राईंग कागज का सृदृढ रेशे युक्त, समान मोटाई का तथा सफेद होना अति आवश्यक है। ये कागज बाजार में रोल के रूप में उपलब्ध है। परन्तु उपयोग करने के लिए इन्हें निश्चित आकार में काट कर शीट के रूप में परिवर्तित कर लिया जाता है।

7. **शीर्षक खंड**— शीर्षक खंड सदैव ड्राईंग शीट के दायीं ओर नीचे कोने में  $185 \times 65$  मिमी. माप का बनाया जाता है। किसी भी ड्राईंग को पढ़ने से पहले शीर्षक खंड का ही निरीक्षण किया जाता है। जिसमें ड्राईंग में प्रयुक्त प्रक्षेपण, मापनी तथा अन्य सूचनाओं की जानकारी प्राप्त हो सके। यदि किसी विमा में कोई परिवर्तन किया जाता है तो वह भी शीर्षक खंड में लिखा होता है। ये सूचनाएं निम्न होती हैं—

1. संस्था का नाम
2. मापनी
3. प्रक्षेप चिन्ह
4. ड्राईंग का शीर्षक
5. ड्राईंग तथा शीट की संख्या
6. ड्राईंग बनाने वाले का नाम व तिथि



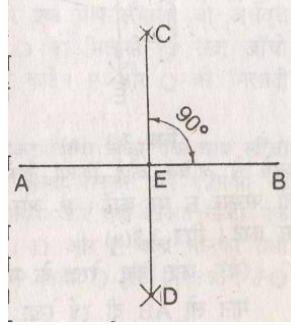
### ड्राईंग उपकरणों के प्रयोग में सावधानियां—

1. मापनी को रेखाये खीचने के लिए कदापि प्रयोग ना करे।
2. टी स्क्वायर को केवल क्षैतिज रेखाएं खीचने के लिए प्रयोग करे।
3. घिसी हुई या मोटी पेंसिल को कभी भी प्रयोग ना करे।
4. पेंसिल को कभी भी ड्राईंग बोर्ड के उपर ना छीले या घिसे।
5. विभागीनी को कभी भी शीट के अंदर ना घुसाएं।
6. संपूर्ण ड्राईंग को बनाने के बाद, रबड को सारी ड्राईंग पर नही घिसना चाहिये, क्योकि इससे सारी ड्राईंग खराब हो सकती है।
7. बोर्ड पर अनावश्यक उपकरणों को फैला कर कार्य न करे।
8. ड्राईंगशीट को कभी ना मोडे।

**ज्यामितिय रचनाएं (Geometrical construction)—** ज्यामितिय रचनाएं रेखाओं, वृत्त, वक्र व बहुभुजो पर आधारित होती है।

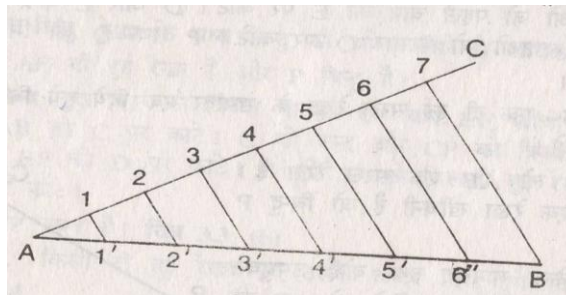
#### 1. किसी दी हुई रेखा को समद्विभाजित करना।

हल— माना कि दी हुई रेखा AB है। A को केन्द्र मानकर तथा रेखा AB के आधे से अधिक दूरी के अर्द्ध व्यास से AB के दोनो ओर चाप लगाओं। अब B को केन्द्र मानकर उसी अर्द्ध व्यास से दूसरा चाप लगाओं जो पहले चाप को C और D पर काटता है। C और D को मिलाते हुए एक रेखा खीचो जो AB को E पर काटती है। रेखा CD ही AB को E बिन्दू पर सम द्विभाजित करेगी अतः  $AE=EB=1/2 AB$  तथा  $\angle CEB=\angle DEA=90^\circ$



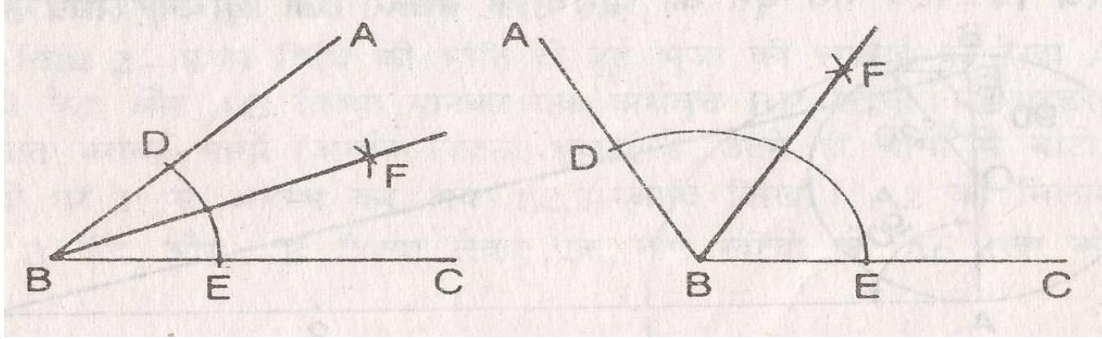
#### 2. किसी दी हुई रेखा को दिये गये समभागो में विभाजित करना।

हल— माना कि दी हुई रेखा AB है इसे 7 समभागो में विभाजित करना है। रेखा AB से कोई सुविधाजनक कोण। (सामान्य न्यूनकोण) बनाते हुए किसी भी लम्बाई की खीचों। A से रेखा AC पर विभागीनी की सहायता से 7 समभाग सुविधानुसार लम्बाई के काटो। बिन्दू B को 7 से मिलाते हुए रेखा खीचो। बिन्दू 1,2,3,4 इत्यादि से B7 के समानान्तर रेखाएं खीचों जो AB को 1',2',3',4' पर काटती है। इस प्रकार रेखा 7 समभागो में विभाजित हो जाएगी।



### 3. किसी दिये हुए कोण को समद्विभाजित करना।

हल— मान लो ABC दिया हुआ एक कोण है। B को केन्द्र मानकर और कोई त्रिज्या लेकर एक चाप खींचो जो AB को D पर तथा BC को E पर काटे। D और E को केन्द्र मानकर तथा वही या कोई अन्य उपयुक्त त्रिज्या मानकर चाप खींचो जो परस्पर F पर काटे। B तथा F को मिलाओ। BF ही कोण ABC को समद्विभाजित करती है।



### रेखाएं अक्षरण तथा विमांकन (lines, lettering & Dimensioning)

इंजीनियरिंग ड्राईंग का आधार रेखा होती है, ड्राईंग में प्रत्येक रेखा का विशिष्ट महत्व, अर्थ तथा उपयोग होता है।

रेखाओं के प्रकार— मोटाई के आधार पर —

1. मोटी रेखा (thick line)
2. मध्यम रेखा (medium line)
3. पतली रेखा (thin line)

उपयोगिता के आधार पर

1. **आउट लाईन (out line)**—यह रेखा वस्तु की बाहरी कोर को प्रदर्शित करती है यह मोटी तथा सतत होती है।
2. **विमा रेखा (dimension line)**— यह वस्तु की विमा लिखने में प्रयोग होती है। इसके दोनों सिरो पर तीर शीर्ष (Arrow) होता है और मध्य में विमा रेखा के उपर लिखी जाती है।
3. **अदृश्य देखा (Hidden line)** इसमें छोटी छोटी रेखिकाएं (dashes) होती है जो एक दूसरे से समान दूरी पर पास पास होती है।
4. **छेदक रेखाएं (Section line)**- ये रेखाएं ड्राईंग की आउट लाईन से 45° पर झुकी हुई आपस में समान्तर तथा समान अन्तराल की होती है। यह वस्तु के कटे हुए भाग को विरूपित करती है।
5. **मध्य रेखा (Center line)** यह रेखा कमशः बड़ी व छोटी रेखिकाओं (dashes) से बनती है। जिनकी लम्बाई का अनुपात 6:1 से लेकर 4:1 तक होता है। यह एक काल्पनिक रेखा है जो बेलनाकार, गोलाकार, शंक्वाकार, वस्तुओं की ड्राईंग के मध्य में खींची जाती है।

- **अक्षरांकन (Lettering)**—इंजीनियरिंग ड्राईंग में अक्षरांकन का विशेष महत्व है। अक्षरांकन से ड्राईंग में वस्तु का आकार और उसका माप मालूम पडता है। यदि अक्षरांकन ठीक ढंग से किया जाये तो ड्राईंग की शोभा बढ़ती है, वह देखने में अच्छी लगती है। ड्राईंग पर मुक्त हस्त अक्षरांकन करना चाहिए क्योंकि इसमें समय कम लगता है। अक्षरांकन का मतलब हाथ से ही अक्षर लिखना होता है छपाई (Printing) नहीं।
- **एकाघात अक्षर (Single stroke letters)**—में अक्षर पेन्सिल से एक ही आघात में लिखे जाते हैं ये तिरछे और उदग्र दोनो ही प्रकार के लिखे जा सकते हैं। सभी तिरछे अक्षरो का झुकाव एक सा होना चाहिये। ड्राईंग में उदग्र एकाघात अक्षर लिखने चाहिए।  
एकाघात अक्षर की निम्नलिखित विशेषताएं होनी चाहिये –
1. मोटाई की एकरूपता (Uniformity of thickness)— सभी अक्षरो की मोटाई एक सी होनी चाहिये।
  2. आकार व परिमाण की एकरूपता (Uniformity of shape and size) अक्षरो का आकार व उनका परिमाण एक सा होना चाहिए।
  3. शैली की एकरूपता (Uniformity of style) एक ड्राईंग में एक ही शैली के अक्षर लिखने चाहिये।
  4. अन्तराल की एकरूपता (Uniformity of spacing) दो अक्षरों के बीच की दूरी एक जैसी होनी चाहिये।
- **ड्राईंगशीट पर अक्षरांकन (Lettering on Drawing sheet)** इंजीनियरिंग ड्राईंग में अक्षरांकन करते समय इस बात का जरूर ध्यान रखा जाना चाहिए कि अक्षरो में एकरूपता हो अक्षर पठनीय हो और आसानी से लिखे जा सकते हैं। बड़े अक्षरो (Capital Letter) का प्रयोग करना चाहिए। छोटे अक्षरो (Lower case letters) का प्रयोग किसी खास उद्देश्य के लिए ही होता है। ड्राईंग में अक्षर इस प्रकार लिखने चाहिए कि वे नीचे की तरफ से देखने पर पढे जा सके।



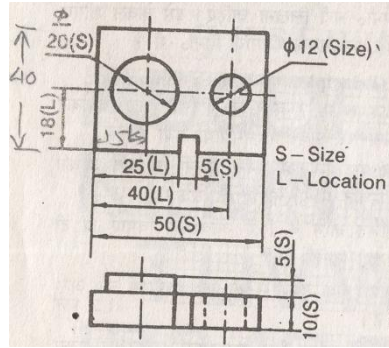
### विमांकन (Dimensioning)

**परिचय** – किसी वस्तु का आकार और परिमाण बताने के लिए उसकी ड्राईंग बनाते हैं। आकार उसकी बनावट या आकृति से मालूम पडता है और परिमाण उसके माप से। वस्तु की लम्बाई, चौड़ाई, उचाई, मोटाई, व्यास और झुकाव ही उसकी माप होती है, जिन्हें विमा कहते हैं और विमा लिखने को विमांकन कहते हैं।

→ **विमा लिखने की पद्धति**—(Systems of dimensioning)

1. **संरेखीय पद्धति (Aligned system)** इस पद्धति में सभी विमाएं इस तरह से लिखी जाती हैं कि वे ड्राईंगशीट के दांये किनारे से या निचले किनारे से पढी जा सके। इस पद्धति में सभी विमाएं विमा रेखा के उपर लिखी जानी चाहिये।

2. एक दिशीय पद्धति (Unidirectional system) इस पद्धति में सभी विमाएं इस तरह से लिखी जाती हैं कि वे ड्राईंग शीट के निचले किनारे से पढ़ी जा सकें। इस पद्धति में विमा रेखा के मध्य में विमा लिखी जानी चाहिये।



### विमांकन के सामान्य सिद्धांत (General principles of Dimensioning)

1. जहां तक सम्भव हो एक प्रक्रम के लिए सभी विमाएं एक ही दृश्य में देने चाहिये। जैसे छिद्र का व्यास तथा गहराई।
2. साधारणतः विमाएं दृश्यों के बाहर लिखनी चाहिये। विमाएं एक दूसरे के पास पास नहीं लिखनी चाहिये। और न ही वस्तु की बाह्य रेखा से सटाकर।
3. विमाएं वस्तु की दृश्य रेखाओं से देनी चाहिये, अदृश्य रेखाओं से नहीं। आधार रेखा, मध्य रेखा, मुख्य छिद्र या परिष्कृत सतह से विमाएं देनी चाहिये।
4. विमाएं एक बार ही देनी चाहिये। एक दृश्य में दी गई विमाओं को अन्य दृश्यों में दोहराने की आवश्यकता नहीं है।
5. विमाये ऐसे दृश्य पर दिखाई जानी चाहिये जिस पर संबंधित लक्षण सबसे अधिक स्पष्ट दिखाई दे।

### प्रक्षेप के सिद्धांत (Theory of Projection)–

परिचय (Introduction) – इन्जीनियरिंग ड्राईंग बनाने के लिये कुछ विशेष नियमों का पालन किया जाता है ये नियम प्रक्षेप के सिद्धांत पर आधारित होते हैं। इन्जीनियरो द्वारा वस्तु को अलग-2 दिशाओं से देखकर तथा प्रक्षेप के सिद्धांत को ध्यान में रखकर वस्तु के अलग-2 दृश्य ड्राईंग में बनाये जाते हैं।

अतः किसी वस्तु के प्रक्षेप को प्राप्त करने के लिये निम्न चार वस्तुओं की आवश्यकता होती है–

1. वस्तु (Object)
2. प्रक्षेप तल (Plane of Projection)
3. द्रष्टा या स्टेशन पॉइन्ट (Observer or station point)
4. प्रक्षेप रेखायें (Projection)

प्रक्षेप परिभाषा (Definition) – यदि किसी वस्तु को देखकर वस्तु के विभिन्न बिन्दुओं से किसी तल पर सीधी रेखाये खींची जाये तो रेखाओं से तल पर प्राप्त बिन्दुओं को क्रम बद्ध तरीके से मिला दिया जाये तो तल पर प्राप्त आकृति को उस वस्तु का प्रक्षेप कहते हैं।

प्रक्षेप मुख्यतः दो प्रकार के होते हैं –

1. लम्बकोणीय प्रक्षेप (Orthographic projection)
2. चित्रीय प्रक्षेप (Pictorial Projection)

1. लम्बकोणीय प्रक्षेप (Orthographic projection) – यदि वस्तु के विभिन्न कोणों या समोच्च रेखाओं से प्रक्षेप तल पर लम्बवत् तथा आपस में समान्तर प्रक्षेप रेखाएँ खींचकर प्रक्षेप तल पर प्राप्त बिन्दुओं को मिलाया जाए तो प्राप्त आकृति लम्बकोणीय प्रक्षेप कहलाती है। इस प्रक्षेप का मुख्य गुण यह है कि प्रक्षेप रेखाएँ एक दूसरे के समानान्तर होती हैं और प्रक्षेप तल के लम्बवत् होती हैं। मेकेनिकल ड्राईंग में इस प्रक्षेप का प्रयोग अधिक होता है।

1. प्रथम कोणीय प्रक्षेप (First Angle Projection)
2. तृतीय कोणीय प्रक्षेप (Third Angle Projection)

1. प्रथम कोणीय प्रक्षेप (First Angle Projection)– यदि वस्तु को प्रथम चतुर्थांश में स्थित करके लम्बकोणीय प्रक्षेप प्राप्त किया जाता है तो प्राप्त प्रक्षेप प्रथम कोणीय प्रक्षेप (First Angle Projection) कहलाता है।

2. तृतीय कोणीय प्रक्षेप (Third Angle Projection) यदि किसी वस्तु को तृतीय चतुर्थांश में स्थित करके लम्बकोणीय प्रक्षेप प्राप्त किया जाता है तो प्राप्त प्रक्षेप तृतीय कोणीय प्रक्षेप (Third Angle Projection) कहलाता है।

प्रथम तथा तृतीय कोणीय प्रक्षेप में अन्तर (Difference in 1 & III Angel Projection)

	तृतीय कोणीय प्रक्षेप	प्रथम कोणीय प्रक्षेप
1	इसमें वस्तु तृतीय चतुर्थांश में स्थित होती है।	इसमें वस्तु प्रथम चतुर्थांश में स्थित होती है।
2	दर्शक वस्तु को जिस ओर से देखता है उसी दिशा में उसका प्रक्षेप बनता है।	दर्शक वस्तु को जिस ओर से देखता है उसके विपरीत दिशा में उसका प्रक्षेप बनता है।
3	प्रक्षेप सदैव वस्तु व दर्शक के बीच रहता है।	वस्तु सदैव प्रक्षेप तथा दर्शक के बीच रहती है।
4	इसमें शीर्ष द्रश्य (Plan), सम्मुख द्रश्य (Elevation) के उपर बनता है।	इस विधि में शीर्ष द्रश्य (Plan), सम्मुख द्रश्य (Elevation) के नीचे बनता है।
5	H.P. तथा V.P., x-y रेखा के क्रमशः उपर व नीचे रहते हैं।	इसमें H.P. तथा V.P., x-y रेखा के क्रमशः नीचे व उपर रहते हैं।
6	इस प्रक्षेप में धरातल रेखा x-y रेखा से नीचे उचित दूरी पर अलग-2 से खींची जाती है।	इस प्रक्षेप में x-y रेखा धरातल रेखा (Ground line) का कार्य करती है।

### समितीय प्रक्षेप (Isometric Projection)

लम्बकोणीय प्रक्षेप में हर व्यक्ति इस प्रक्षेप को नहीं समझ सकता है। लम्ब कोण प्रक्षेप से किसी वस्तु के विभिन्न दृश्य विभिन्न तलों पर बनाये जाते हैं और उस वस्तु का आकार और परिमाण समझने के लिए उन सभी दृश्यों को देखना और समझना पड़ता है जोकि अप्राविधिक व्यक्ति के लिए बहुत ही कठिन है। लेकिन यदि उसी वस्तु का एक चित्रिय प्रक्षेप बना दिये जाये तो उसे समझना बड़ा आसान है। उसका आकार और परिमाण एक ही दृश्य से स्पष्ट हो जाता है।

ये चित्रिय प्रक्षेप (Pictorial projection) तीन प्रकार के होते हैं—

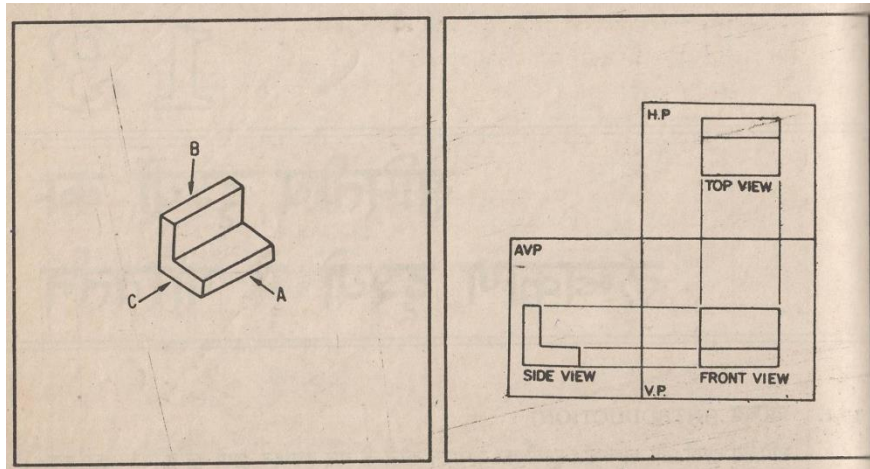
1. समितीय प्रक्षेप (Isometric projection)
2. तिर्यक प्रक्षेप (Oblique Projection)
3. नेत्रदृशीय प्रक्षेप (Perspective projection)

समितीय (Isometric) का अर्थ होता है कि बराबर माप या समपरिमाण (Equal measure)। अतः समितीय प्रक्षेप में वस्तु की सभी कोरे (edges) और फलक (Faces) प्रक्षेप तल से समान कोण पर झुके होते हैं। समितीय प्रक्षेप को समपरिमाण प्रक्षेप भी कहते हैं।

### समितीय दृश्यों का लम्बकोण दृश्यों में परिवर्तन—

परिचय— समितीय दृश्यों और लम्ब कोण दृश्यों का अध्ययन करने के बाद हम इन दृश्यों का परिवर्तन कर सकते हैं। दृश्यों का परिवर्तन करने के लिये हमें प्रक्षेप के सिद्धांतों का पूरा पूरा ज्ञान होना आवश्यक है। समितीय दृश्य में किसी वस्तु का केवल एक ही दृश्य होता है। केवल एक दृश्य से वस्तु का पूरा आकार स्पष्ट हो जाना जरूरी नहीं है। फिर समितीय दृश्य में अदृश्य कोरे भी बिन्दुकित रेखाओं से नहीं दिखाई जाती हैं। इनकी कल्पना करनी पडती है। किस दिशा से देखकर सम्मुख दृश्य बनाना चाहिये यह भी सोचना पडता है।

समितीय दृश्य में वस्तु की सभी विमाएं दी होती हैं। तीनों लम्बकोण दृश्यों में इन विमाओं को बराबर—2 बांटकर लिखना चाहिये। ऐसा न हो कि एक दृश्य में बहुत सी विमाएं आ जाये और दूसरे में एक भी न हो।



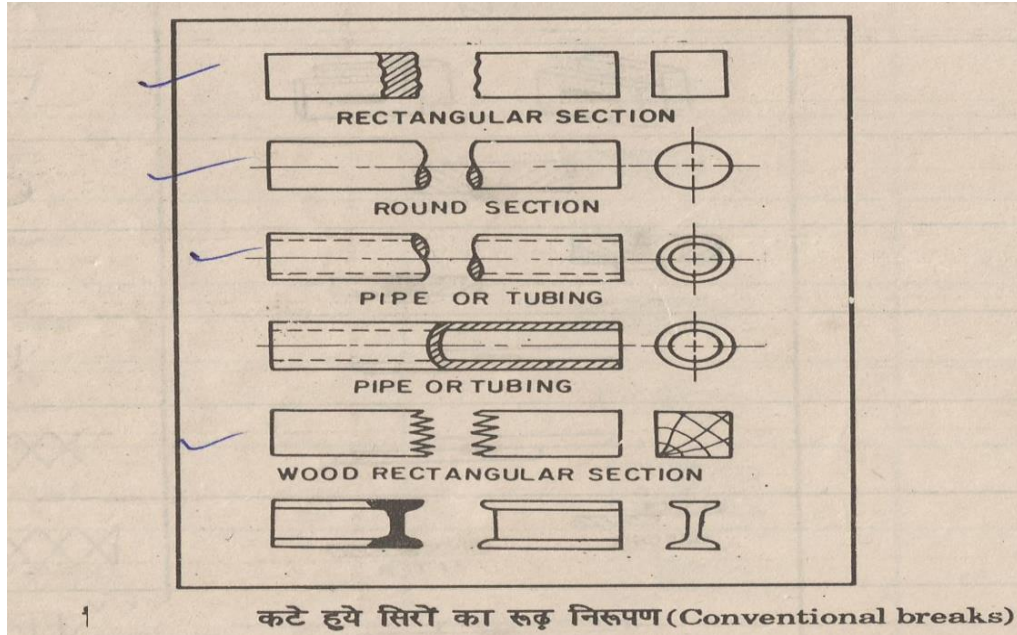
### रुढ निरूपण (Conventional Representation)

परिचय (Introduction):- सरलीकरण और रुढ निरूपण ड्राईंग का पुराना तरीका है जिसका प्रयोग हर ड्राईंग ऑफिस में किया जाता है। प्रक्षेप द्वारा किसी वस्तु की वास्तविक आकृति बनाने में काफी समय लगता है और इतना समय किसी कार्यशाला के ड्राईंग विभाग में व्यय करना बुद्धिमानी की बात नहीं है क्योंकि वहां समय की कीमत पैसे से होती है, समय ही पैसा है। इसलिये ड्राईंग को सरलीकृत (Simplified) बनाते हैं और उसमें विभिन्न रुढियों (Conventions) चिन्हों (Signs) का प्रयोग करते हैं। जैसे यदि किसी बोल्ट की ड्राईंग बनानी हो तो उसमें कटी चुडियों (Threads) को प्रक्षेप द्वारा वास्तविक रूप में दिखाने में काफी समय लगता है। लेकिन यदि उन्हें सरलीकृत तरीके से बनाया जाये तो बहुत ही कम समय में बन जाती है। समय और परिश्रम के लिहाज से सरलीकरण और रुढ निरूपण का ड्राईंग में बहुत ही महत्व है।



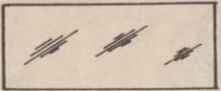


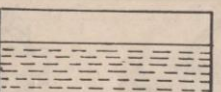


→ सरलीकृत ड्राईंग बनाने के निर्देश —

1. जहां आवश्यक हो, ड्राईंग पर सूचनाएं लिख देनी चाहिये। साधारण जॉब के अनावश्यक दृश्य नहीं बनाने चाहिये।
2. रिविट, बोल्ट, वैल्विंग इत्यादि के चिन्ह प्रयोग करने चाहिये।
3. जहां सम्भव हो बडी वस्तुओं के पूरे दृश्यों के बजाय आंशिक दृश्यों को बनाने चाहिये। सुडोल वस्तुओं के आधे दृश्य बनाये जा सकते हैं।

4. वस्तु के छोटे भाग की विस्तृत ड्राईंग बना देनी चाहिये ताकि पूरी वस्तु को फुल साईज में न बनाना पड़े।
5. बोल्ट, नट, स्टड, छिद्र इत्यादि मध्य रेखाओं से प्रदर्शित किये जा सकते है।
6. अनावश्यक अदृश्य रेखाएं नहीं खिचनी चाहिये।
7. शाफ्ट, रॉड, रिबट, कॉटर, इत्यादि का छेदीय दृश्य नहीं बनाना चाहिये क्योंकि इनमें कोई आन्तरिक रचना नहीं होती।
8. पाईप लाईन, चूडिया इत्यादि के लिये भी चिन्हों का प्रयोग करना चाहिये।
9. ड्राईंग पर सिंगल स्ट्रोक उदग्र अक्षरांकन करना चाहिये।
10. जहां आवश्यक हो टेम्प्लेट, फैंचवक इत्यादि उपकरणों का प्रयोग करना चाहिये।



STEEL SECTION	SYMBOL
Beam	I
Channel	[
Equal Angle	L
Unequal Angle	L
Tee	T
Bulb Angle	L
Bulb Plate	!
Bulb Beam	I
Zee Bar	Z
Round Bar	⊗

TITLE	CONVENTION	MATERIAL
Metals		Steel, cast iron, copper and its alloys, aluminium and its alloys.
		Lead, zinc, tin, white-metal, etc.
Glass		Glass
Packing and Insulating Material		Porcelain, stoneware, marble, slate, etc.
		Asbestos, fibre, felt, synthetic resin products, paper, cork, linoleum, rubber, leather, wax, insulating and filling materials.
Liquids		Water, oil, petrol, kerosine, etc.
Wood		Wood, plywood etc.
Concrete		

## स्केल (Scale)

परिचय – छोटे आकार की वस्तुओं को उनके वास्तविक आकार में दर्शाया जा सकता है। ऐसी ड्राईंग को पूर्ण आकार ड्राईंग कहते हैं। परन्तु बड़े आकार की वस्तुओं जैसे बड़ी मशीनों तथा पुर्जों, भवनो व सेतुओ आदि को उनके वास्तविक आकार में कागज पर नहीं दिखाया जा सकता अतः इन वस्तुओं का आकार छोटा करके ड्राईंग बनाई जाती है। इसके साथ साथ अत्यन्त छोटे आकार की वस्तुओं को उनकी वास्तविक आकृति से बढाकर वृहद आकार ड्राईंग (Increased scale drawing) बनाई जाती है।

किसी ड्राईंग मे अंकित किन्ही दो बिन्दुओं के मध्य की दूरी या क्षेत्र तथा उसकी वास्तविक दूरी या क्षेत्र के अनुपात को मापनी कहते हैं।

निरूपक भिन्न (Representative fraction) – ड्राईंग में वस्तु की दूरी या माप तथा वस्तु की वास्तविक दूरी या माप के अनुपात को निरूपक भिन्न कहते हैं।

निरूपक भिन्न (R.F.) =  $\frac{\text{ड्राईंग पर वस्तु की माप या दूरी}}{\text{वस्तु की वास्तविक माप या दूरी}}$



## मापनी के प्रकार (Types of scales)

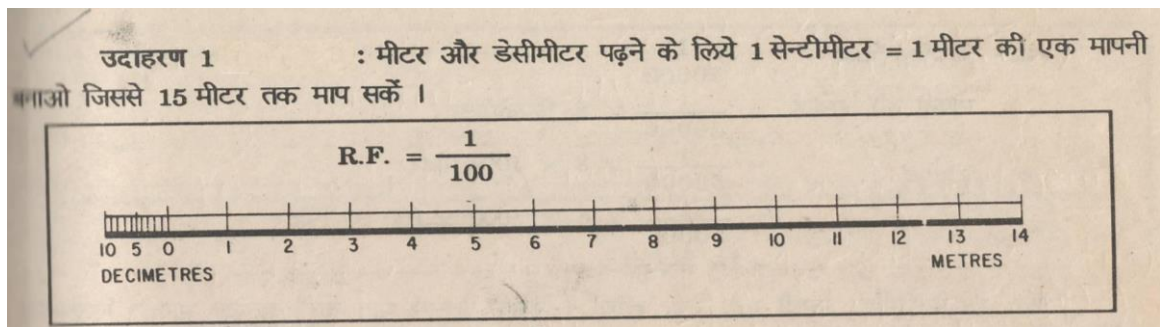
मापनिया निम्न प्रकार की होती है –

1. साधारण मापनी (Plain Scale)
2. विकर्ण मापनी (Diagonal scale)
3. समितिय मापनी (Isometric scale)

1. साधारण मापनी (Plain scale) – साधारण मापनी में एक सरल रेखा को उपयुक्त संख्या में बराबर भागो या इकाईयो में विभाजित कर, प्रथम भाग को छोटे छोटे बराबर भागो में उपविभाजित किया जाता है। साधारण मापनी या तो दो इकाईयो या एक इकाई तथा उसके उपविभाजनो को प्रदर्शित करती है। उदाहरण– मीटर तथा डेसीमीटर, मीटर–मीटर, सेमी.–सेमी., सेमी.–मी. आदि।

2. विकर्ण मापनी (Diagonal scale) – इस मापनी द्वारा तीन इकाईयो तक तथा दशमलव बिन्दू के दो स्थानों तक माप ली जा सकती है जैसे मीटर, सेमी. तथा डेसी.मी. में।

3. समितीय मापनी (Isometric scale) – इस मापनी का प्रयोग समितीय प्रक्षेप (Isometric Projection) बनाने के लिये किया जाता है। समितीय प्रक्षेप  $30^\circ$  के कोण पर बनाया जाता है।



## ब्लू प्रिन्ट पढ़ना (Blue Print Reading)

किसी वस्तु या अवयव के विभिन्न प्रक्षेपों को देखकर मस्तिष्क में काल्पनिक वस्तु चित्र को प्राप्त करना ही ब्लू प्रिन्ट पढ़ना कहलाता है।

इन्जीनियरिंग कार्यशालाओं में बनने वाले प्रत्येक भाग की ड्राईंग को पहले ड्राइंग शीट पर बनाया जाता है। तत्पश्चात् आवश्यकतानुसार उसकी प्रतियां ब्लू प्रिन्टिंग (Blue Printing) या अमोनिया प्रिन्टिंग (Ammonia Printing) द्वारा तैयार की जाती है। ये प्रतियां ब्लू प्रिन्ट/अमोनिया प्रिन्ट कहलाती हैं। इन्हीं प्रतियों को कार्यशाला के सुपरवाइजर, फोरमेन एवं इन्जीनियर के पास भेज दिया जाता है। जिनकी सहायता से किसी अवयव या मशीन को बनाया जाता है।

ब्लू प्रिन्ट पढ़ने के लिये ड्राईंग के सिद्धांतों और लम्बकोणिय प्रक्षेपों (Orthographic Projection) का पूरा ज्ञान होने के साथ –2 विभिन्न उत्पादन प्रक्रमों का भी ज्ञान होना आवश्यक है।

किसी भी ब्लू प्रिन्ट को पढते समय निम्न सावधानियों को ध्यान में रखना चाहिये—

1. वस्तु को किस ओर से देखा जा रहा है व कौन सा प्रक्षेप पढा जा रहा है।
2. सम्मुख द्रश्य में वस्तु की लम्बाई एवं उचाई तथा शीर्ष द्रश्य में केवल लम्बाई व चौडाई तथा पार्श्व द्रश्य में चौडाई व उचाई की कल्पना करनी चाहिये।
3. सर्वप्रथम वस्तु में दिये गये प्रक्षेपो की सहायता से उसकी वास्तविक आकृति का, मस्तिष्क में कल्पना (Imagination) करना चाहिये।
4. दी गई वस्तु के छिद्र, मोटाई तथा पतली दीवारो आदि पर विशेष ध्यान देना चाहिये।
5. वस्तु/भाग के प्रत्येक बिन्दू, सतह, रेखा व आकृति का भली भांति निरीक्षण करना चाहिये।
6. अवनत सतहो (Inclined Surfaces) वृत्ताकार एवं वक्राकार (Curved) सतहो तथा दो छिद्रो के बीच की दूरियों पर विशेष ध्यान देना चाहिये।
7. परिमाण पूर्ण रूप से देनी चाहिये।
8. शीर्ष ब्लाक को ध्यान से देखे जिससे ड्राईंग में प्रयुक्त मापनी, प्रक्षेप तथा किसी परिमाण में किये गये परिवर्तन की सूचना प्राप्त हो सके।

--

## युनिट – 1 रोलिंग स्टॉक कोचिंग

### कोरोजन (जंग)

**परिभाषा** – जंग, धातु से ऑक्सीजन की रासायनिक प्रक्रिया या विद्युत रासायनिक क्रिया को कोरोजन कहते हैं। धातुएं वातावरण में पायी जानेवाली गैसें जैसे ऑक्सीजन कार्बन डायऑक्साइड, हाईड्रोजन आदि से क्रिया करके उन धातुओं के ऑक्साइड, कार्बोनेट, हाईड्रॉक्साइड और सल्फाईड आदि बनाती हैं। यदि धातुओं की सतह खुली वातावरण में हो जैसे लोहा। लोहे का ऑक्सीकरण होने पर उस पर भूरे रंग की एक परत/पपडी बन जाती है, इसे जंग कहते हैं। इससे धातुओं के यांत्रिक गुण कमजोर हो जाते हैं।

कोचेज में कई हिस्से (पार्ट) पतली चद्दरे (1.6 एमएम, 2 एमएम, 2.5 एमएम, 3.15 एमएम, 4 एमएम) तथा प्लेटे जिनकी मोटाई 5 एमएम से 16 एमएम होती है। ये एमएस से बनायी जाती हैं। यह प्लेटे या चद्दर प्रतिबलीत होती है। कोच की डिजाइन सेल्फ सपोर्टिंग संरचना होती है इसलिए कोचो की दशा अच्छी होनी चाहिये।

कोच के पीओएच (आवधिक मरम्मत) के दौरान अंडर फ्रेम के हिस्से (पार्ट्स) की गहराई से जांच करनी चाहिये। कोरोजन (जंग) लगने वाले धातुओं के हिस्से (पार्ट्स) पर पपडी बन जाती है। पेन्ट झड जाते हैं। या धातुओं की सतह पर गड्ढे बन जाते हैं। कोच के कई ऐसे भाग होते हैं जिनका आसानी से निरीक्षण करना कठिन होता है। जैसे कोच के दोनो साईड के सोलबार और ट्रफफ्लोर की सतह का निरीक्षण करते समय स्पाईक हैमर और टॉच की मदद से देखते हैं।

कोच के ऐसे भाग जिनपर कोरोजन लगने की वजह से दुर्घटना हो सकती है उसे वलनरेबल पार्ट कहते हैं। कोच के निम्नलिखित पार्ट महत्वपूर्ण वलनरेबल के रूप में जाने जाते हैं।

1. सोलबार
2. बॉडी पिल्लर
3. टर्न अन्डर
4. सभी प्रकार के कोच और लगेज में शौचालय के नीचे का ट्रफफ्लोर, सोलबार, बॉडी पीलर, टर्न अन्डर पीलर जो लिफ्टिंग पैड के उपर लगा होता है।
5. एसएलआर के स्लाइडिंग डोर के पीछे या नीचे का सोलबार और बॉडी पीलर।
6. कोच के दरवाजे के कॉर्नर पर स्थित सोलबार, बॉडी पीलर, टर्न अण्डर तथा बॉडी बोलेस्टर के पास का भाग।
7. हेड स्टॉक – आईसीएफ कोच में जंग के कारण –
  - अ- कोच में पानी के लीकेज और पानी का इकट्ठा होना, एसएलआर में सोलबार का सॉल्टी पानी से गलना।
  - ब- साईड पेनल सही फिट न होना।
  - स- खिडकी वाले भाग के पास एल्युमिनियम और स्टील के बीच गैल्वनीक सेल का बनना।
  - द- कोचेज के कॉर्नर पर पानी का लीकेज होना तथा फर्श पर पानी इकट्ठा होना।
  - य- वैल्विंग से पहले धातुओं की सतह का सही तैयारी (प्रीप्रेसन) न करना।
  - र- पुश वाल्व तथा फ्लशवाल्व का लिकेज होना।
  - ल- विन्डोशील में गेप के कारण पानी का कोच के अंदर प्रवेश करना।
  - व- बॉडी पेनल में क्रेक होना तथा सिलींग का सही मरम्मत न करना।
  - श- पेन्टिंग की जाने वाली सतह पर पेन्टिंग दोष होना।
  - ह- बैटरी बॉक्स में से एसिड का गिरना।

### कोरोजन (जंग) की रोकथाम की आवश्यकता –

1. कोच और वैगन की सर्विस के दौरान जंग के कारण कोच और वैगन को अलग नहीं करना।
2. जंग के कारण वैगन लोडिंग के लिए फिट न हो तो इससे रेलवे को राजस्व हानि होती है।
3. कोरोजन की मरम्मत के लिए कर्मचारी, मेटिरियल और समय लगता है। इसलिये जंग रोधी सावधानियों को अपनाना चाहिये।

### पीओएच के दौरान निरीक्षण –

1. स्पाइक हेमर की सहायता से कोच के नीचे सोलबार, बॉडी पीलर और टर्न अंडर का विजुअली (स्वयं देखकर) निरीक्षण करना चाहिये। तथा टर्न अंडर या ट्रफ फ्लोर के ड्रेन होल का भी निरीक्षण करना चाहिये।
2. कोरोजन का संदेह पैदा होने पर टर्न अण्डर के नीचे 100 एमएम का होल करके देखना चाहिये। यदि सोलबार के नीचे कोरोजन का पता चलने पर ट्रफ फ्लोर तथा सोलबार के आधे पोजीशन से ऊपर 300 एमएम चौड़ाई का कट लगाना चाहिये। तथा भारी कोरोजन की दशा में साईडवाल को सोलबार से ऊपर 500 एमएम चौड़ाई में काटना चाहिये।

**हैड स्टॉक का निरीक्षण –** इनर और आउटर हैड स्टॉक, बफर के पीछे का स्टीफनर तथा सोलबार और हैड स्टॉक के संधि पर कोरोजन का निरीक्षण करना चाहिये।

**ट्रफ फ्लोर –** शौचालय (लेबोरेट्री) से सटे ट्रफ फ्लोर तथा पार्सल वाले एसएलआर में कोरोजन का निरीक्षण सावधानी पूर्वक करना चाहिये।

### पीओएच के दौरान कोरोजन की मरम्मत –

1. अण्डल फ्रेम के पार्ट्सो का मरम्मत – आरडीएसओ के पम्पलेन्ट नंबर 7602 के अनुसार ट्रफ फ्लोर, पीलर, साईड वाल तथा छत की रिपेयर, मरम्मत के लिये जंग रोधी स्टेनलेस स्टील (आईआरएसएम- 41) तथा इलेक्ट्रोड क्लास बी 2 का उपयोग करना चाहिये। उसके बाद रेड ऑक्साईड, जिंक, क्रोमेट प्राईमर आई एस 2074 तथा एन्टी कोरोसिव बीटुमिनीयस का उपयोग करना चाहिये।
2. हैड स्टॉक की मरम्मत – इसकी मरम्मत के लिए 8 एमएम मोटी प्लेट का उपयोग करना चाहिये।
3. सोलबार की रिपेयर – सोलबार की मरम्मत के लिए इनसाईड तथा आउटसाईड दोनो तरफ सोलबार का नया टुकड़ा लगाना चाहिये।

### साईड वाल के विभिन्न भागों की मरम्मत –

साईड और एन्डवाल, आंतरिक भागों की फिटिंग, इन्टीरीयर पैनल तथा विन्डोफ्रेम पर कोरोजन अधिक होने पर मेटिरियल को बदल मरम्मत करनी चाहिये।

**ट्रफ फ्लोर की मरम्मत –** इसकी मरम्मत के समय ट्रफ फ्लोर की प्लाईवुड को खोलकर मरम्मत करनी चाहिये।

**छत की मरम्मत –** गटर मोल्डींग तथा वेन्टीलेशन के पार्ट्स पर मरम्मत करते समय विशेष सावधानी रखनी चाहिये।

### पीओएच के दौरान कोरोजन कम करने या रोकने के उपाय –

1. कोरोजन प्रोन एरिया पर विशेष रूप से निरीक्षण और मरम्मत करनी चाहिये।
2. टर्न अण्डर की रिपेयर के समय 5 एमएम मोटी प्लेट का उपयोग करना चाहिये।
3. हैड स्टॉक की मरम्मत के समय 8 एमएम की एसएस सीट का उपयोग करना चाहिये।
4. टॉयलेट के इन्ले तथा फर्श के लिए स्टेनलेस स्टील का उपयोग करना चाहिये।
5. 12 एमएम के काम्प्रेग प्लाई को उपयोग टॉयलेट के लिये करना चाहिये।

6. कोच के आन्तरिक हिस्से तथा टॉयलेट के फर्श की मरम्मत के लिए पीवीसी सीट का उपयोग करना चाहिये।
7. डोर वे में ड्रेन होल के साथ एसएस प्लेट का उपयोग करना चाहिये।
8. लेबारेट्री के नीचे के भागों पर ट्यूबलर संरचना का प्रोवीजन करना चाहिये।
9. पेल रिपेयर की मरम्मत के लिए कार्टन स्टील का उपयोग करना चाहिये।
10. अंडर गीयर के हिस्से (पार्ट्स) के लिए दो कोट प्राईमर का, उसके बाद बीटूमीनियस पेन्ट का कोट करना चाहिये।

**फास्फेटिंग** – इस्पात की सतह को अधातवीय तथा कुचालन गुणों में वृद्धि की क्रिया को फास्फेटिंग कहते हैं।

फास्फेटिंग द्वारा प्राप्त सतह पर कोरोजन का प्रभाव कम पड़ता है। ऐसी सतह द्वारा पेन्ट आसंजन (एडेहेसन गुण) की बढ़ोतरी हो जाती है। तथा उत्कृष्ट बेस की सतह प्राप्त होती है। और पेन्ट की फिल्म की लाइफ बढ़ जाती है। इस प्रक्रिया में निम्नलिखित क्रियाएं होती हैं।

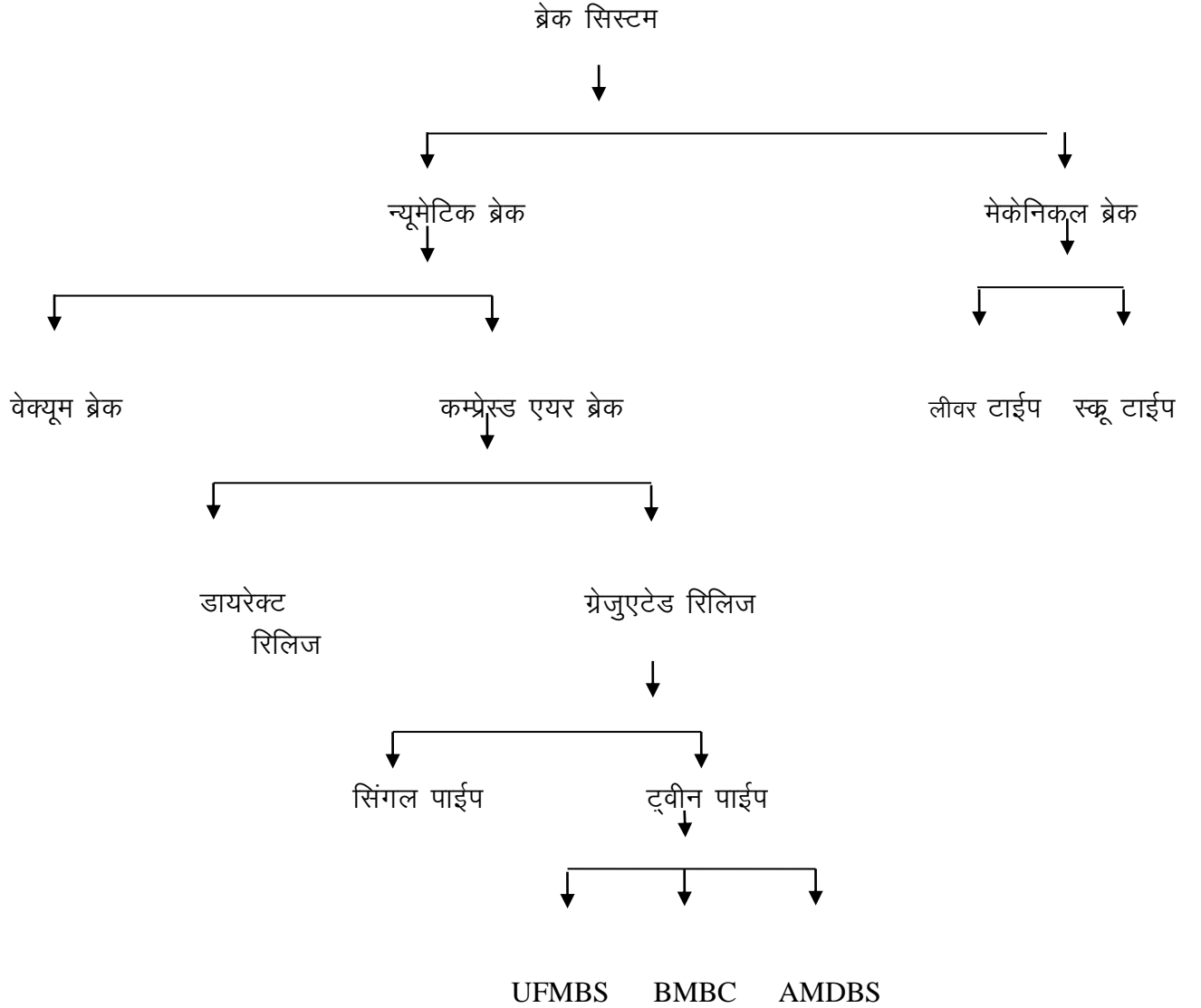
1. सतह की तैयारी
2. फास्फेट का उपचार
3. धुलाई
4. सीलिंग
5. सूखाना

1. सतह को ग्रीस रहित बनाने का समय दस से पन्द्रह मिनट होता है। उसके बाद सतह की धुलाई करते हैं। अधिकतर भारतीय रेलवे में गर्म फास्फेटिंग की जाती है। क्योंकि कोल्ड फास्फेटिंग का परिणाम गरम फास्फेटिंग की क्रिया से अच्छे परिणाम नहीं होते हैं। अधिकतर कोच के काम में आने वाली 5 एमएम या उससे कम मोटाई की चददर की फास्फेटिंग की जाती है। इस विधि में सोडियम हाईड्रोऑक्साइड, सोडियम कार्बोनेट और ट्राई सोडियम फास्फेट का विलियन घोल होता है। इस घोल में वेटिंग एजेंट होता है तथा डूबने का समय 10 से 15 मिनट होना चाहिये। इस टैंक का तापमान 85 से 90 डिग्री सेन्टीग्रेड होता है। इससे फास्फेटिंग किये जाने वाले कम्पोंन्ट को ठंडे पानी में धोते हैं। और इसका समय 1 से 3 मिनट होता है। इस क्रिया से अम्लीयता और क्षारीयता को कम किया जाता है।
2. डी रस्टिंग टैंक – इस टैंक में 10% से 15% हाईड्रोक्लोरिक अम्ल तथा एन्टीमनी ट्राई ऑक्साइड का उपयोग करते हैं। इस टैंक में कमरे के तापमान पर 10 से 15 मिनट तक रखा जाता है। अम्लीय गुणों के कारण जंग की पपड़ी साफ हो जाती है। तथा अम्लीय (तेजाब) गुणों को कम करने के लिये पानी में एक से दो मिनट तक रखा जाता है।
3. फास्फेट टैंक – चेम्पोज-32 जो पीएसी आईटम है। इस टैंक में इसका उपयोग करते हैं। तथा न्यूनतम कोटिंग थिकनेस (मोटाई) 4.3 ग्राम प्रति वर्गमीटर होना चाहिये। तथा टैंक में सान्द्रता, सप्लायर के अनुदेशों के आधार पर होनी चाहिये। टैंक का तापमान 70 से 75 डिग्री सेन्टीग्रेड तथा टैंक में डूबने का समय 5 से 7 मिनट होता है। उसके बाद इसे ठंडे पानी में धोते हैं।
4. सीलिंग टैंक – इस टैंक में क्रोमिक ऐसिड होता है तथा तापमान 55 से 60 डिग्री सेन्टीग्रेड होता है। कम्पोंन्ट को इस टैंक में 20 से 60 सैकण्ड तक डूबोते हैं, उसके बाद 1 से 3 मिनट तक सुखाया जाता है।

**फास्फेटिंग के लाभ –**

1. इससे प्राप्त सतह से पेन्ट के लिए अच्छी सतह प्राप्त होती है। जो कोरोजन से बचाव करती है।
2. सतह खरोंचरोधी हो जाती है।
3. कोरोजन प्रतिरोधकता के लिए अच्छा बेस तथा मुलायम सतह को मजबूत बनाता है।

## ब्रेक प्रणाली का वर्गीकरण



UFMBS अंडर फ्रेम माउण्टेड ब्रेक सिस्टम

BMBC बोगी माउण्टेड ब्रेक सिलैण्डर

AMDBS एक्सल माउण्टेड डिस्क ब्रेक सिस्टम

### एयर ब्रेक प्रणाली के लाभ :

- ब्रेकिंग बल अधिक होता है ।
- ब्रेकिंग दूरी कम होती है ।
- पूरी गाडी में एक साथ व एक समान ब्रेक लगते है ।
- वहन क्षमता अधिक होती है ।
- एयर ब्रेक उपकरणों का रख रखाव सरल व कम खर्चीला होता है ।

### वेक्यूम ब्रेक सिस्टम की अपेक्षा एयर ब्रेक सिस्टम के लाभ :

1. पूरी गाडी में एक समान ब्रेक पावर सम्भव है ।
2. लम्बी गाडीयों (रेक की लम्बाई) चल सकती है ।
3. ज्यादा लोड पर ट्रेन का चलना सम्भव है ।
4. एयर ब्रेक सिस्टम अधिक ऊर्चाई के लिए भी उपयुक्त है ।

5. ज्यादा मैकेनिकल पार्ट्स नही होने के कारण रख रखाव आसान है ।
6. ब्रेक रिगिंग आसान है ।
7. ब्रेक एप्लीकेशन व रिलिज समय कम लगता है ।
8. ब्रेकिंग डिस्टेन्स कम है ।
9. जल्दी ब्रेक एप्लीकेशन व रिलिज होने से समय की पाबन्दी को प्राप्त किया जा सकता है ।
10. रोलिंग स्टॉक के बेहतर उपयोग के कारण गाडी के रखरखाव में कम अनुरक्षण तथा गाडी प्रस्थान पूर्व होने वाले विलम्ब से बचा जा सकता है ।

### वेक्यूम ब्रेक व एयर ब्रेक में अन्तर

कं.	वेक्यूम ब्रेक	एयर ब्रेक
1.	वेक्यूम ब्रेक सिस्टम वायु मण्डलीय दबाव पर कार्य करता है । वायुमण्डलीय दबाव लगभग 1.03 किग्रा/सेमी <sup>2</sup> होता है ।	एयर ब्रेक सिस्टम ब्रेक पाईप में कम्प्रेस्ड की गई 5 किग्रा/सेमी <sup>2</sup> हवा के दबाव पर कार्य करता है ।
2.	ब्रेक लगाते समय वायुमण्डलीय हवा ब्रेक सिलेण्डर में प्रवेश करती है ।	ब्रेक लगाते समय ब्रेक सिलेण्डर में अधिकतम 3.8 किग्रा/सेमी <sup>2</sup> के प्रेशर से हवा प्रवेश करती है ।
3.	ब्रेक एप्लीकेशन एक समान नही होता है ।	ब्रेक एप्लीकेशन एकसमान होता है ।
4.	ब्रेक सिलेण्डर को ब्लॉक ऑफ करने में अधिक समय लगता है क्योंकि सायफन पाईप को ट्रेन पाईप से निकालकर ट्रेन पाईप का कनेक्शन बन्द एवं साथ ही सिलेण्डर रिलिज करना पडता है ।	ब्रेक सिलेण्डर को आइसोलेट करने के लिए केवल आइसोलेटिंग हेन्डल को जमीन के समान्तर करना पडता है । इस कारण से इसमें कम समय लगता है ।
5.	ब्रेक सिलेण्डर खड़ी अवस्था में लगे होते है और ब्रेक लगाने पर पिस्टन रॉड सिलेण्डर के अन्दर की ओर जाती है ।	ब्रेक सिलेण्डर आडी (तिरछी) अवस्था में होता है और ब्रेक लगाने पर पिस्टन रॉड सिलेण्डर से बाहर की ओर आती है ।
6.	ब्रेकिंग बल कम होता है तथा ब्रेकिंग दूरी अधिक होती है ।	ब्रेकिंग बल अधिक होता है तथा ब्रेकिंग दूरी कम होती है ।
7.	ट्रेन पाईप में कोई एंगल कॉक नही होता है ।	ब्रेक पाईप एवं फीड पाईप के दोनो सिरो पर बन्द और चालू करने के लिए एंगल कॉक लगे होते है ।
8.	यूनिवर्सल कपलिंग पर एयर टाईट ज्वाइंट के लिए आई.आर. वॉशर का उपयोग करते है ।	पॉम एण्ड पर एयर टाईट ज्वाइंट के लिए एम.यू. वॉशर का उपयोग करते है ।
9.	ट्रेन पार्टिंग के समय होज पाईप व वेक्यूम सिलेण्डर में वायुमण्डलीय हवा के अन्दर जाने से ब्रेक स्वतः अप्लाय हो जाते है ।	ट्रेन पार्टिंग के समय एयर होज से हवा बाहर निकलने पर स्वतः ब्रेक अप्लाय हो जाते है ।
10.	इमरजेन्सी ब्रेकिंग डिस्टेन्स 1097 मीटर है ।	इमरजेन्सी ब्रेकिंग डिस्टेन्स 632 मीटर है ।

## एयर ब्रेक:-

एयर ब्रेक दो प्रकार का होता है – 1. डायरेक्ट रिलीज 2. गैज्युएटेड रिलीज

1. डायरेक्ट रिलीज सिस्टम में ब्रेक सिलिण्डर का प्रेशर में रिलीज के दौरान स्टेप में नहीं घटाया जाता। चाहे ब्रेक पाईप के प्रेशर को स्टेप में क्यों नहीं बढ़ाया जाय, इस पद्धति में बी.पी प्रेशर बढ़ाने के साथ ब्रेक सिलिण्डर का प्रेशर शून्य हो जाता है तथा ब्रेक एकदम रिलीज हो जाते हैं, जिसके कारण गाडी ग्रेडियेन्ट पर नियंत्रित करना मुशिकल होता है।

ब्रेक पाईप प्रेशर (Kg/ cm <sup>2</sup> )	ब्रेक सिलेण्डर प्रेशर (Kg/ cm <sup>2</sup> )
3.5	3.8
3.8	0
4.0	0
4.2	0
4.5	0
5.0	0

2. गैज्युएटेड रिलीज सिस्टम में ब्रेक सिलिण्डर के प्रेशर को उसी अनुपात में घटाया जाता है। जिसका अनुपात में ब्रेक पाईप के प्रेशर को बढ़ाया जाता है।

ब्रेक पाईप प्रेशर (Kg/ cm <sup>2</sup> )	ब्रेक सिलेण्डर प्रेशर (Kg/ cm <sup>2</sup> )
3.5	3.8
3.8	3.0
4.0	2.5
4.2	2.0
4.5	1.25
5.0	0

**नोट-** दोनों प्रकार के ब्रेक पद्धति में ब्रेक एप्लीकेशन ब्रेक पाईप के प्रेशर घटने के सीधे अनुपात में होता है। गैज्युएटेड ब्रेक रिलीज सिस्टम दो प्रकार का होता है।

1. सिंगल पाईप एयर ब्रेक सिस्टम
2. ट्वीन पाईप एयर ब्रेक सिस्टम
- 3.

सिंगल पाईप सिस्टम में ब्रेक के एप्लीकेशन और रिलीज के लिये लोको से एक ही पाईप जिसका व्यास 32 एमएम होता है, का उपयोग करते हैं। ट्वीन पाईप सिस्टम में ब्रेक पाईप के अतिरिक्त एक और पाईप का उपयोग करते हैं। जिसे फीड पाईप कहते हैं। इस पाईप का उपयोग लोको से ब्रेक वान तक 6 किग्रा/सेमी<sup>2</sup> के प्रेशर पर ऑक्सिजन रीजर्वार को चार्ज करते हैं।

### एयर ब्रेक का कार्य सिद्धांत –

साधारण कन्डीशन में लोको से ब्रेक पाईप के द्वारा आक्जिलरी तथा कन्ट्रोल रीजर्वार की चार्जिंग डीवी के द्वारा की जाती है। लेकिन ट्वीन पाईप सिस्टम में ऑक्जिलरी रीजर्वार की चार्जिंग 6 किग्रा/5 सेमी. पर फीड पाईप द्वारा किया जाता है। जब ब्रेक पाईप का प्रेशर 5 किग्रा/ सेमी<sup>2</sup> होता है। तो बीसी का कनेक्शन डीवी के द्वारा एग्जास्ट से होता है। तथा इस दशा में ब्रेक रिलीज अवस्था में रहता है।

जब बीपी का प्रेशर सी आर के प्रेशर (5 किग्रा/सेमी<sup>2</sup>) से नीचे गिरता जाता है तो ए आर का कनेक्शन डीवी के थ्रू बी सी से हो जाता है। और ए आर की हवा बी सी में चली जाती है। और ब्रेक लग जाता है जब बी.पी का प्रेशर पुनः 5 किग्रा/सेमी<sup>2</sup> तक चार्ज करते हैं तो बी सी का कनेक्शन डी वी के थ्रू एग्जास्ट हो जाता है और बी सी रिलीज हो जाता है।



## ग्रेज्यूएटेड रिलीज एयर ब्रेक प्रणाली के प्रकार

### सिंगल पाईप सिस्टम :

यह सिस्टम केवल मालगाड़ियों में ही लगा है । इसमें एक ही पाईप होता है जिसे ब्रेक पाईप कहते हैं इस सिस्टम में अधिक समय लगता है क्योंकि गाड़ी को चार्ज करने, ब्रेक लगाने व रिलीज करने का कार्य एक ही पाईप के द्वारा होता है ।

### सिंगल पाईप एयर ब्रेक की कार्य विधि :-

मालगाड़ियों में एक ही पाईप (ब्रेक पाइप) के द्वारा ब्रेकिंग का कार्य होता है।

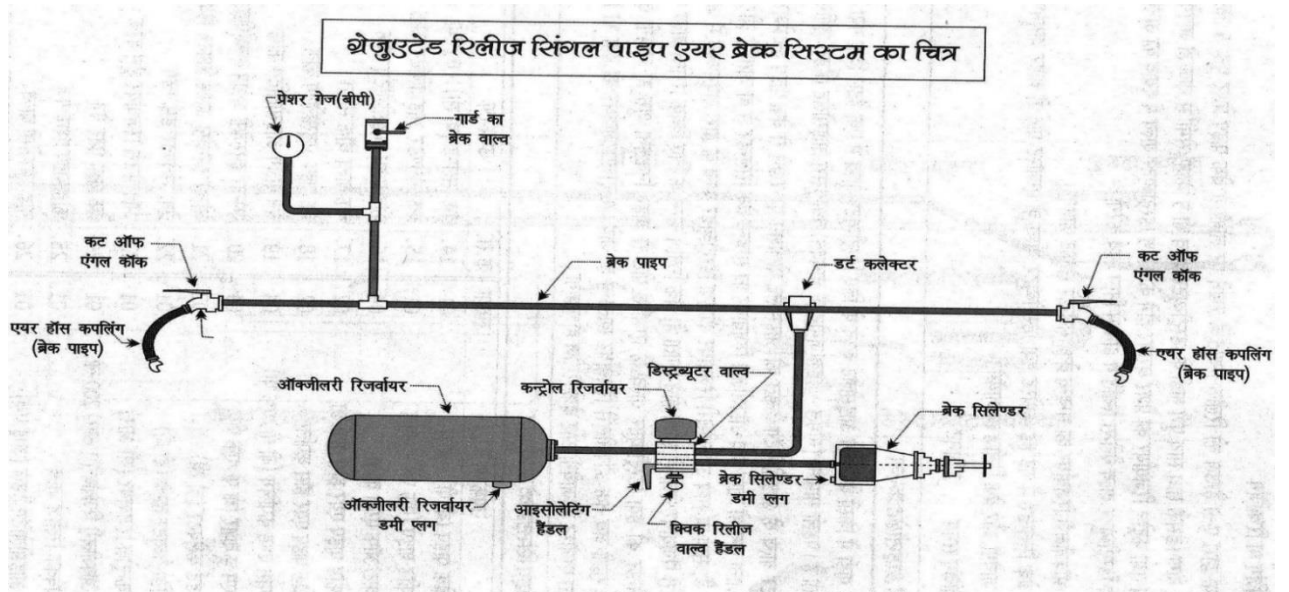
#### ● चार्जिंग :-

लोकोमोटिव का कम्प्रेसर वायुमण्डल की हवा के दबाव को बढ़ाकर लोको के मेन रिजर्वायर (एम आर) में भरता है। यह कम्प्रेसर हवा ब्रेक पाइप तथा फीड पाइप में भेजी जाती है।

सिंगल पाइप सिस्टम में लोको से ब्रेक पाइप की 5 किग्रा./सेमी<sup>2</sup> प्रेशर वाली हवा डर्ट कलेक्टर से छनकर पूरी गाड़ी के प्रत्येक वैगन के डिस्ट्रीब्यूटर वाल्व को चार्ज करती है। डिस्ट्रीब्यूटर वाल्व से कन्ट्रोल रिजर्वायर तथा ऑक्जीलरी चार्ज हो जाते हैं। जैसे ही अंतिम वैगन या ब्रेकवान तक के ऑक्जीलरी रिजर्वायर व कन्ट्रोल रिजर्वायर पूरी तरह से चार्ज हो जाते हैं, लोकोमोटिव व ब्रेकवान के प्रेशर गेज में निर्धारित प्रेशर आ जाता है।

इस अवस्था को गाड़ी की चार्ज अवस्था कहते हैं। इस समय लोको में ब्रेक पाईप का दबाव 5किग्रा/सेमी<sup>2</sup> तथा ब्रेकवान में 4.8 से 5.0 किग्रा/सेमी<sup>2</sup> होता है।

**A.R. का चार्जिंग समय :-** सिंगल पाईप सिस्टम (मालगाड़ी) 20 से 25 मिनट



#### ● ब्रेक एप्लीकेशन :-

सामान्य अवस्था में गाड़ी में ब्रेक लगाने के लिए चालक ए-9 हेन्डिल को तीसरी अर्थात फुल सर्विस एप्लीकेशन स्थिति में लाता है, जिससे लोको में 1.6 किग्रा/सेमी<sup>2</sup> ब्रेक पाईप प्रेशर ड्रॉप होने के साथ-साथ पूरी गाड़ी के डिस्ट्रीब्यूटर वाल्व में प्रेशर का अन्तर बन जाता है या डिस्ट्रीब्यूटर वाल्व अनबैलेंस हो जाता है जिससे ऑक्जीलरी रिजर्वायर का सम्बन्ध ब्रेक सिलेण्डर से हो जाता है व ऑक्जीलरी रिजर्वायर की हवा ब्रेक सिलेण्डर में जाकर गाड़ी में ब्रेक लगाती है।

नोट :- सामान्य स्थिति में 1.6 किग्रा/सेमी<sup>2</sup> लोको से प्रेशर ड्रॉप करने पर प्रत्येक ब्रेक सिलेण्डर में अधिकतम प्रेशर 3.8 किग्रा/सेमी<sup>2</sup> पहुँचता है।

ब्रेक एप्लीकेशन समय :- 18 से 30 सेकण्ड

● **रिलीजिंग या रिचार्जिंग :-**

चालक द्वारा ए-9 हैंडिल को रिलीज स्थिति में रखने पर लोको में ब्रेक पाइप प्रेशर पुनः 5किग्रा/सेमी<sup>2</sup> से चार्ज होगा। इसके साथ-साथ पूरी गाड़ी के डिस्ट्रीब्यूटर वाल्व के द्वारा AR भी 5किग्रा/सेमी<sup>2</sup> से चार्ज हो जायेगा। इसमें ब्रेक पाइप तथा कन्ट्रोल रिजर्वायर का प्रेशर बराबर होने के कारण डिस्ट्रीब्यूटर वाल्व में दबाव का अन्तर शून्य होने से या डिस्ट्रीब्यूटर वाल्व बैलेस स्थिति में होने से निम्न कार्य करेगा :-

- ऑक्जीलरी रिजर्वायर का सम्बन्ध ब्रेक सिलेण्डर से कट जायेगा।
- ब्रेक सिलेण्डर में गई हुई कम्प्रेसड हवा डिस्ट्रीब्यूटर वाल्व के एग्जॉस्ट पोर्ट से बाहर वायुमण्डल में चली जायेगी और ब्रेक रिलीज हो जायेंगे।

**रिलीजिंग समय :-** 45 से 60 सेकण्ड

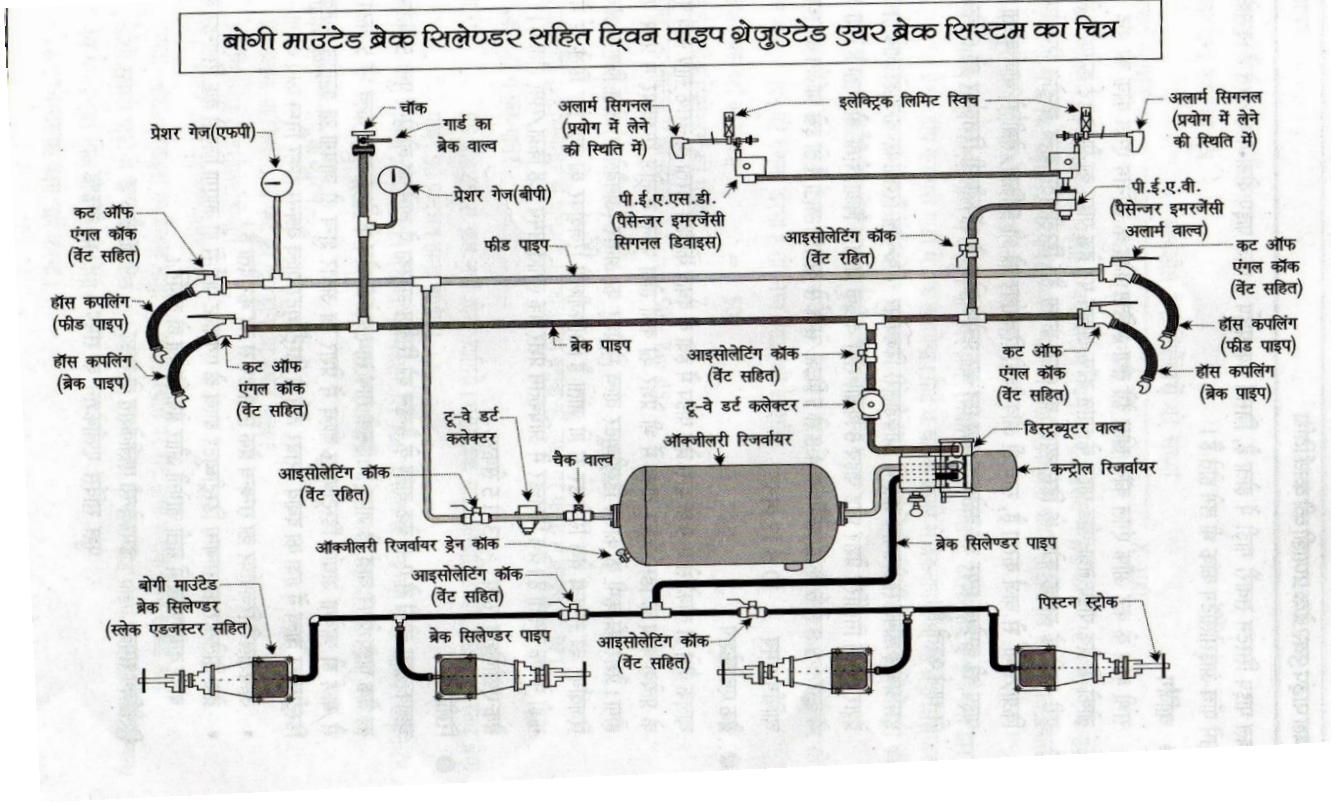
**टिवन पाईप सिस्टम :**

यह सिस्टम सवारी गाडियों /मालगाडियों में होता है । इसमे दो पाईप लगे होते है । एक ब्रेक पाईप जिसका रंग हरा होता है तथा दूसरा फीड पाईप जिसका रंग सफेद होता है। इस सिस्टम में फीड पाईप से AR की चार्जिंग की जाती है ।

**निर्धारित प्रेशर की मात्रा ::**

<b>मालगाडी हेतु</b>		
	<b>लोको में</b>	<b>ब्रेक वान में</b>
बी.पी. प्रेशर	5.0 किग्रा/सेमी <sup>2</sup>	4.8 से 5.0 किग्रा/सेमी <sup>2</sup>
<b>सवारी गाडी हेतु</b>		
	<b>लोको में</b>	<b>ब्रेक वान में</b>
बी.पी. प्रेशर	5.0 किग्रा/सेमी <sup>2</sup>	4.8 से 5.0 किग्रा/सेमी <sup>2</sup>
एफ.पी. प्रेशर	6.0 किग्रा/सेमी <sup>2</sup>	5.8 से 6.0 किग्रा/सेमी <sup>2</sup>

## टिवन पाईप एयर ब्रेक सिस्टम (बीएमबीसी)



### टिवन पाईप एयर ब्रेक प्रणाली की कार्यविधि

डबल पाईप सिस्टम सवारी/मालगाडी में होता है इसमें बीपी व एफपी दोनों पाईप कार्य करते हैं । इसके अलावा इसमें 5 आइसोलेटिंग काक भी लगे होते हैं ।

#### चार्जिंग ::

सभी कोच के कट ऑफ एंगल कौक खोल देंगे तथा अन्तिम कोच के अन्तिम एंगल कौक को बन्द कर देगे, लोको के ब्रेक पाईप व फीड पाईप के एंगल काक को खोलने पर ब्रेक पाइप का प्रेशर डर्ट कलक्टर से छनकर पूरी गाडी में प्रत्येक कोच के डीवी को चार्ज करता है । डीवी, कन्ट्रोल रिजर्वायर को 5.0 Kg/Cm<sup>2</sup> से चार्ज करता है साथ ही एआर टैंक की कम्प्रेसड एयर डर्ट कलक्टर द्वारा छनकर प्रत्येक कोच के एआर टैंक को 6.0 Kg/Cm<sup>2</sup> से चार्ज करती है । इस प्रकार लोको से ब्रेक वान तक के एआर व सीआर चार्ज हो जाएंगे । लोको के प्रेशर गेज में निर्धारित प्रेशर फीड पाईप में 6.0 Kg/Cm<sup>2</sup> व ब्रेक पाईप में 5.0 Kg/Cm<sup>2</sup> हो जाता है तथा ब्रेक वान में क्रमशः 4.8 Kg/Cm<sup>2</sup> एवं 5.8 Kg/Cm<sup>2</sup> द्वारा चार्ज हो जाता है तो इसे चार्जिंग अवस्था कहते हैं ।

चार्जिंग समय 10 से 12 मिनट

#### ब्रेक एप्लीकेशन ::

चालक जैसे ही लोको के ए-9 वाल्व से ब्रेक पाईप में हवा के दबाव को कम करता है, उसके साथ-साथ पूरी गाडी के प्रत्येक कोच के डीवी में भी प्रेशर की कमी होगी परन्तु सीआर में प्रेशर कम नहीं होगा । प्रेशर की कमी के कारण डीवी में प्रेशर का अन्तर होगा जिससे एआर का सम्बन्ध ब्रेक सिलेण्डर से हो जाता है । एआर की हवा ब्रेक सिलेण्डर में जाकर गाडी में ब्रेक लगाती है । ब्रेक सिलेण्डर में अधिकतम प्रेशर, ब्रेक लगाते समय 3.8 Kg/Cm<sup>2</sup> होता है ।

ब्रेक एप्लीकेशन समय - 3 से 5 सेकण्ड

**रिलिजिंग ::**

चालक द्वारा ए-9 वाल्व के हेण्डल को रिलिज अवस्था में लाने पर लोको में पुनः 5 Kg/Cm<sup>2</sup> का बीपी प्रेशर चार्ज हो जाता है । इसके साथ-साथ प्रत्येक कोच के डीवी भी 5 Kg/Cm<sup>2</sup> से चार्ज हो जायेगे अर्थात् डीवी में प्रेशर का अन्तर शून्य हो जायेगा या सीआर व डीवी में हवा का दबाव बराबर होने से डीवी बेलेन्स होकर निम्न कार्य करेगा ::

- एआर का संबंध ब्रेक सिलेण्डर से बन्द कर देगा ।
- ब्रेक सिलेण्डर का संबंध डीवी के एग्जास्ट पार्ट से हो जायेगा जिससे ब्रेक सिलेण्डर की हवा बाहर वायुमण्डल में चली जायेगी और ब्रेक रिलिज हो जायेगे ।

रिलिजिंग समय – 15 से 20 सेकण्ड

**टिवन पाईप सिस्टम के उपकरण ::**

क्र. सं.	इक्यूपमेन्ट्स	मात्रा
1.	ब्रेक पाईप (हरा)	01
2	फीड पाईप (सफेद)	01
3	कट ऑफ एंगल कॉक	04
4	फीड पाईप एयर होज कपलिंग	02
5	ब्रेक पाईप एयर होज कपलिंग	02
6	पॉम एण्ड कपलिंग (बीपी, एफपी)	04
7	एम यू वॉशर(बीपी, एफ पी)	04
8	डर्ट कलक्टर	02
9	डिस्ट्रीब्यूटर वाल्व	01
10	कन्ट्रोल रिजर्वायर	01
11	ऑक्जीलरी रिजर्वायर (200 ली.)	01
12	क्विक रिलिज वाल्व	01
13	आइसोलेटिंग हेण्डल	01
14	ब्रेक सिलेण्डर ( BMBC)	04
15	ब्रेक सिलेण्डर आइसोलेटिंग कॉक	02
16	एफ पी आइसोलेटिंग कॉक	01
17	बीपी आइसोलेटिंग कॉक	01
18	चेन पुलिंग आइसोलेटिंग कॉक	01
19	पैसेन्जर इमरजेन्सी अलार्म वाल्व	01
20	पैसेन्जर इमरजेन्सी अलार्म सिगनल डिवाइस	02
21	ए आर ड्रेन कॉक	01
22	बीपी प्रेशर गेज	01
23	एफ पी प्रेशर गेज	01
24	गार्ड इमरजेन्सी वाल्व	01

## एयर ब्रेक सिस्टम में लगने वाले मुख्य उपकरणों का विवरण

**कट ऑफ एंगल कॉक**— ये प्रत्येक कोच एवं वेगन पर पाईप के अन्त में लगे हुए होते हैं । इसके उपर लगा हेण्डल पाईप के समान्तर हो तो एंगल कॉक खुली हुई अवस्था में होगा तथा हेण्डल लम्बवत हो तो एंगल कॉक बन्द अवस्था में होगा ।

**कार्य** :: खुली अवस्था में यह प्रेशर को आगे जाने का रास्ता देता है एवं बन्द अवस्था में केवल अपने एयर होज कपलिंग की हवा वेन्ट होल से बाहर निकाल देता है ।

**सेन्ट्रीफ्यूगल डर्ट कलक्टर** :: डर्ट कलक्टर ब्रेक पाईप तथा फीड पाईप में लगा हुआ होता है । यह ब्रेक पाईप तथा फीड पाईप में बहने वाली हवा को छानने का कार्य करता है। जिससे आगे के उपकरण में कोई खराबी न हो । आजकल आने वाले कोचों में इसको मुख्य फीड पाईप तथा ब्रेक पाईप पर न लगाकर इसके ब्रांच पाईप में आइसोलेटिंग कॉक के बाद लगाया जाता है ।

**चेक वाल्व चॉक सहित** :: चेक वाल्व एक नॉन रिटर्न वाल्व की तरह कार्य करता है जो फीड पाईप के प्रेशर को ऑक्जिलरी रिजर्वायर में जाने देता है परन्तु ऑक्जिलरी रिजर्वायर के प्रेशर को वापस फीड पाईप में आने से रोकता है । चाक का कार्य पूरी गाडी के आक्जिलरी रिजर्वायर को एक साथ समान रूप से चार्ज करना है ।

**आक्जिलरी रिजर्वायर** :: यह मालगाडी में 100 लीटर क्षमता का तथा सवारी गाडी में 200 लीटर क्षमता का होता है । आक्जिलरी रिजर्वायर सवारी गाडी या डबल पाईप प्रणाली में  $6 \text{ Kg/Cm}^2$  तथा मालगाडी की सिंगल पाईप प्रणाली में  $5 \text{ Kg/Cm}^2$  से चार्ज होता है । इसका कार्य संपीडित वायु का भंडारण करना है तथा ब्रेक लगाते समय इसी की हवा ब्रेक सिलेण्डर में डीवी द्वारा भेजी जाती है जिससे ब्रेक लगता है । सवारी गाडी के आक्जिलरी रिजर्वायर में ड्रेन कॉक लगा होता है जिसकी सहायता से इसे ड्रेन किया जाता है । मालगाडी के आक्जिलरी रिजर्वायर में डमी प्लग लगा होता है ।

**डिस्ट्रीब्यूटर वाल्व** :: यह एयर ब्रेक प्रणाली का मुख्य अंग है जिसे एयर ब्रेक का मस्तिष्क भी कहते हैं । इसके नीचे की ओर क्विक रिलिज वाल्व हेण्डल लगा होता है जिसे खींचने पर ब्रेक रिलिज हो जाते हैं इसके बांयी ओर आइसोलेटिंग हेण्डल लगा होता है जिसके द्वारा वेगन या कोच को आइसोलेट किया जा सकता है । वेगन या कोच में डीवी की संख्या एक ही होती है ।

**कन्ट्रोल रिजर्वायर** :: यह वेगन/कोच में डीवी के साथ ही पीछे की तरफ लगा होता है इसका कार्य डीवी में प्रेशर का अन्तर बनाना या समाप्त करना है । इसका चार्जिंग प्रेशर  $5 \text{ Kg/Cm}^2$  होता है क्योंकि कन्ट्रोल रिजर्वायर में ब्रेक पाईप की हवा डिस्ट्रीब्यूटर वाल्व द्वारा भेजी जाती है ।

**एयर होज कपलिंग (एफपी एवं बीपी )**:: पूरी गाडी के ब्रेक पाईप तथा फीड पाईप को इनके द्वारा जोडा जाता है यह हाई प्रेशर होज होते हैं । इनका मुंह हथेली के आकार का होने के कारण इन्हे पॉम एन्ड कहा जाता है । ब्रेक पाईप के पॉम एण्ड को फीड पाईप के पॉम एण्ड से नहीं जोडा जा सकता क्योंकि इनके डिजाईन में परिवर्तन रखा गया है । ब्रेक पाईप के पॉम एण्ड का रंग हरा तथा फीड पाईप के पाम एण्ड का रंग सफेद होता है तथा इनके उपर उभरे हुए अक्षरों में बीपी तथा एफ पी लिखा होता है ताकि पॉम एण्ड का रंग निकल जाने या बदल जाने पर उन्हें पहचाना जा सके इनके अन्दर एमयू वॉशर लगा होता है जिसका कार्य कपलिंग से एयर लिकेज रोकना है ।

**ब्रेक सिलेण्डर** :: यह प्रत्येक कोच तथा वेगन में क्षैतिज अवस्था में लगा होता है इसमें पीछे की ओर डीवी का कनेक्शन होता है इसकी पिस्टन रॉड ब्रेक लगने पर बाहर आती है और ब्रेक लगने पर अन्दर जाती है । पिस्टन पर रिटर्न स्प्रिंग लगी होती है जो कि ब्रेक लगने पर दबती है व ब्रेक रिलिज होने पर फैलती है । ब्रेक सिलेण्डर का व्यास मालगाडी या सवारी गाडी में 355 मि.मि. एवं ब्रेकवान में 300 मि.मि. होता है ।

## बोगी माउण्टेड ब्रेक सिस्टम

**आवश्यकता** :: रास्ते में एसएबी के खराब होने के कारण एसएबी के सिलेण्डर के टूटने तथा अनुरक्षण के समय कास्ट आयरन के ब्रेक ब्लॉक के टूटने, घिसने के कारणों की समस्या से निजात पाने के लिए इस सिस्टम (बीएमबीसी) का अविष्कार हुआ ।

इस सिस्टम में एसएबी को एन्टीवायब्रेशन ब्रेकेट को हटा दिया गया है तथा ब्रेक सिलेण्डर को बोगी ट्रांजम पर ही माउण्ट किया गया है। तथा साथ ही साथ के-टाईप के हाईफ्रिक्शन के कम्पोजिट ब्रेक ब्लॉक के प्रयोग करके, ब्रेक ब्लॉक के बराबर घिसने तथा जल्दी टूटने की समस्या से निजात पाई गई है।

### सिंगल पाईप एयर ब्रेक सिस्टम व टिवन पाईप एयर ब्रेक सिस्टम में अन्तर

कं. संख्या	सिंगल पाईप सिस्टम	टिवन पाईप सिस्टम
1.	इसमें केवल एक ही पाईप का उपयोग होता है । जिसे ब्रेक पाईप कहते हैं ।	इस सिस्टम में दो पाईप ब्रेक पाईप व फीड पाईप का प्रयोग करते हैं ।
2.	इस सिस्टम में ब्रेक पाईप का व्यास 32 मि. मि. है ।	इसमें बीपी व एफपी पाईप का व्यास 25 मि.मि. है ।
3.	इस सिस्टम में ऑक्जीलरी रिजरवायर टैंक की केपेसिटि 100 लीटर होती है ।	इसमें ऑक्जीलरी रिजरवायर टैंक की केपेसिटि 200 लीटर होती है ।
4.	ए.आर. को 5 किग्रा/सेमी <sup>2</sup> से ब्रेक पाईप द्वारा डीवी के माध्यम से चार्ज करते हैं ।	इस सिस्टम में ए.आर. को ब्रेक पाईप से 5 किग्रा/सेमी <sup>2</sup> के प्रेशर से तथा एफ.पी. प्रेशर 6 किग्रा/सेमी <sup>2</sup> से डी.वी. द्वारा चार्ज करते हैं ।
5.	इस प्रणाली में प्रति कोच 02 ब्रेक सिलेण्डर लगे होते हैं। जिनका व्यास 355 मि.मि. है।	इसमें प्रति कोच 2 सिलेण्डर यूएफएमबीसी में तथा 4 सिलेण्डर बीएमबीसी में लगे होते हैं जिनका व्यास 203 मि.मि. है ।
6.	इस प्रणाली में आइसोलेटिंग कॉक नहीं लगे होते हैं ।	इसमें आइसोलेट करने के लिए आइसोलेटिंग कॉक लगे होते हैं ।

### डिस्ट्रीब्यूटर वाल्व

डी.वी. एयर ब्रेक सिस्टम का सबसे महत्वपूर्ण कार्यकारी अंग है जिसे हम इसका हृदय भी कह सकते हैं । डी.वी. का कार्य ब्रेक पाईप से प्राप्त कम्प्रेस्ड एयर को ए.आर. तथा सी.आर. को भेजना है । इसके अतिरिक्त ब्रेक एप्लीकेशन व रिलिज के समय ब्रेक पाईप में आये दबाव के उतार चढ़ाव को भी भांप लेता है । यह ब्रांच पाईप द्वारा ब्रेक पाईप से जुड़ा रहता है । डी.वी. से ए.आर., सी.आर. तथा ब्रेक सिलेण्डर जुड़े रहते हैं ।

डी.वी. के तीन प्रकार के डिजाईनो को मुख्यतः प्रयोग में लाया जाता है :

- 1- C3Wtype
- 2- KE Type
- 3- P4 AG Type

### डी.वी. के कार्य :

ब्रेक एप्लीकेशन तथा रिलिज के लिए ड्राईवर के ब्रेक वाल्व द्वारा पाईप में प्रेशर कमशः घटाना या बढ़ाना पडता है । इस कार्य के दौरान डी.वी. के मुख्यतः निम्न कार्य है :-

1. समान्यतः संचालन के दौरान डी.वी., एयर ब्रेक सिस्टम को आवश्यक प्रेशर पर आवेशित (चार्ज) करता है ।
2. जब बीपी प्रेशर को चरणों में घटाया जाता है तो इससे क्रमबद्ध तरीके से ब्रेक लगाने (ग्रेजुएटेड ब्रेक एप्लीकेशन) में मदद मिलती है ।

3. जब ब्रेक पाईप में प्रेशर को चरणों में बढ़ाया जाता है तो इससे कमबद्ध तरीके से ब्रेक रिलिज (ग्रेजुएटेड ब्रेक रिलिज) में मदद मिलती है ।
4. पूरी ट्रेन में शीघ्रता से प्रेशर की गिरावट लाता है तथा अपने स्तर पर भी डीवी वायु के दाब को गिराता है ।
5. फुल सर्विस एप्लीकेशन/इमरजेन्सी एप्लीकेशन तथा ब्रेक रिलिज के लिए लगने वाले समय को कन्ट्रोल करता है ।
6. हाथ से चलने वाले ऑपरेटिंग लीवर की मदद से एयर ब्रेक सिस्टम को पूर्णतः खाली करता है ।
7. ब्रेक रिलिज करने के लिए जब ब्रेक पाईप प्रेशर को तेजी से बढ़ाया जाता है तब सीआर को ओवरचार्ज होने से बचाता है ।

### एयर ब्रेक सिस्टम में डीवी की कार्यप्रणाली

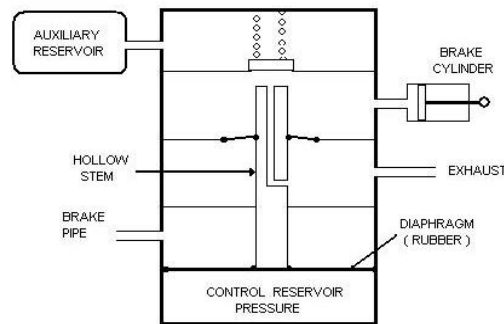
- चार्जिंग
- एप्लीकेशन
- रिलिज
- मेन्यूअल रिलिज

**चार्जिंग :** ब्रेक पाईप को 5 किग्रा/सेमी<sup>2</sup> प्रेशर से लोको के ड्राईवर ब्रेक वाल्व से देते हैं ।

- चार्जिंग के समय फीड पाईप को 6 किग्रा/सेमी<sup>2</sup> से चार्ज करते हैं । फीड पाईप से एआर टैंक को 6किग्रा/सेमी<sup>2</sup> से चार्ज करते हैं ।
- सीआर, डीवी के माध्यम से बीपी प्रेशर से 5 किग्रा/सेमी<sup>2</sup> पर चार्ज होता है ।
- चार्जिंग के समय ब्रेक सिलेण्डर डीवी के माध्यम से एकजास्ट द्वारा कनेक्ट होता है और ब्रेक सिलेण्डर की हवा वायुमण्डल में निकलती है । (एगजास्ट होती है ) इस अवस्था में ब्रेक रिलिज रहते हैं ।

चार्जिंग के दौरान ब्रेक पाईप का प्रेशर 5 किग्रा/सेमी<sup>2</sup> की दर से एयरहोज, एंगल कॉक, ट्रेन पाईप, डर्ट कलक्टर, ब्रांच पाईप, कॉमन पाईप, ब्रेकेट व सेण्डवीच पीस से गुजरता हुआ डीवी की आर-चार्जर असेम्बली तक जाता है जैसे ही डीवी आरचार्जर हेण्डल को जमीन की ओर सीधे करते हैं तो प्रेशर डीवी के अन्दर जाना आरम्भ हो जाता है व डीवी मेन वाल्व में मेन डायफ्राम के ऊपर पहुंचता है । ब्रेक पाईप का प्रेशर सीआर प्रेशर के रूप में साईड कवर डाइफ्राम के नीचे लगे हुए ए-कन्ट्रोलर वाल्व से होता हुआ डाइफ्राम के नीचे पहुंच जाता है, जो बाद में कॉमन पाईप ब्रेकेट के पीछे लगे कन्ट्रोल चेम्बर में आकर भर जाता है जिसकी क्षमता मालगाडी में 6 लीटर रहती है। डाइफ्राम के ऊपर व नीचे दोनों तरफ 5 किग्रा/सेमी<sup>2</sup> का प्रेशर बन जाता है जो मेन डाइफ्राम को संतुलित अवस्था में रखता है । ब्रेक पाईप का प्रेशर आरचार्जर से होता हुआ डीवी में बने एक अलग रास्ते से डीवी टाप कवर वाल्व के ऊपर आ जाता है । जिसका सम्बन्ध सीधे रूप से गाडी में लगे एआर टैंक के साथ होता है, इस प्रकार एआर का प्रेशर भी चार्ज हो जाता है इस अवस्था में ब्रेक रिलिज रहते हैं ।

### डिस्ट्रीब्यूटर वाल्व



WHEN BP PRESSURE IS 5kg/Cm<sup>2</sup>

## एप्लीकेशन ::

ब्रेक एप्लीकेशन के दौरान ब्रेक पाईप प्रेशर स्टेप्स में कम होता है ।

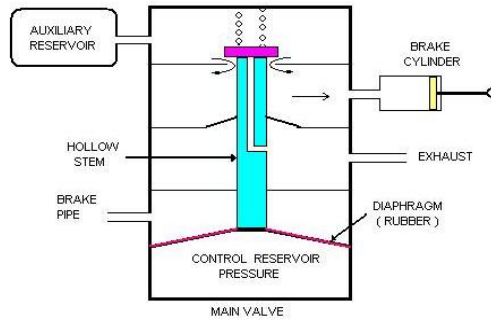
मिनिमम रिडक्शन	-	0.5 to 0.8 Kg/Cm <sup>2</sup>
सर्विस एप्लीकेशन	-	0.8 to 1.5 Kg/Cm <sup>2</sup>
फुल सर्विस एप्लीकेशन	-	01 to 1.5 Kg/Cm <sup>2</sup>
इमरजेंसी एप्लीकेशन	-	Above 1.5 Kg/Cm <sup>2</sup>

एप्लीकेशन में उपरोक्तानुसार ब्रेक पाईप प्रेशर को स्टेप्स में कम किया जाता है । फुल सर्विस एप्लीकेशन में हवा को एआर टैंक से ब्रेक सिलेण्डर में 3.8 Kg/Cm<sup>2</sup> से भेजा जाता है ।

- एआर टैंक को ब्रेक सिलेण्डर से कनेक्शन के पूर्व एआर व सीआर का कनेक्शन ब्रेक पाईप से नहीं होता है ।
- एआर टैंक को 6 Kg/Cm<sup>2</sup> से फीड पाईप द्वारा निरन्तर चार्ज किया जाता है ।

ब्रेक लगाने के लिए जैसे ही ब्रेक पाईप प्रेशर 1.5 Kg/Cm<sup>2</sup> तक कम किया जाता है वैसे ही डायफ्राम के ऊपर भी यह प्रेशर कम हो जाता है । सीआर प्रेशर के न गिरने के कारण डायफ्राम का सन्तुलन प्रभावित होता है और डायफ्राम को सीआर का प्रेशर ऊपर की ओर उठा देता है । डायफ्राम के साथ लगी हालोस्टेम ऊपर उठकर टाप कवर वाल्व जो अपनी सीट पर बैठा होता है, को उठा देती है । इस प्रकार टॉप कवर वाल्व के ऊपर एआर प्रेशर साईट कवर डाइफ्राम के ऊपर से होता हुआ ब्रेक सिलेण्डर में जाना आरम्भ हो जाता है । विभिन्न चरणों में ए-कन्ट्रोलर वाल्व, यू-कन्ट्रोलर वाल्व व न्यूनतम प्रेशर लिमिटर बन्द हो जाते हैं और जब ब्रेक सिलेण्डर में 3.8 Kg/Cm<sup>2</sup> प्रेशर बन जाता है तो अधिकतम प्रेशर लिमिटर भी बन्द होकर ब्रेक सिलेण्डर प्रेशर को और अधिक बनने से रोक देता है तथा ब्रेक सिलेण्डर प्रेशर 1.5 Kg/Cm<sup>2</sup> ब्रेक पाईप प्रेशर गिराने से 3.8 Kg/Cm<sup>2</sup> ही रह जाता है जो ब्रेक सिलेण्डर प्रेशर की अधिकतम सीमा है । इस अवस्था में ब्रेक अप्लाय होते हैं ।

### डिस्ट्रीब्यूटर वाल्व



WHEN BP PRESSURE IS LESS THAN 5Kg/Cm<sup>2</sup>

## रिलिजिंग

- रिलिजिंग की प्रक्रिया के दौरान बीपी प्रेशर को स्टेप में बढ़ाया जाता है ।
- ब्रेक सिलेण्डर एआर टैंक से कनेक्ट रहते हैं और डीवी के द्वारा एग्जास्ट हो जाते हैं और हवा वायुमण्डल में चली जाती है ।
- ब्रेक रिलिज हो जाते हैं ।
- पुनः एआर टैंक का कनेक्शन ब्रेक पाईप से हो जाता है ।

ब्रेक रिलिज करने के लिए जैसे ही ब्रेक पाईप प्रेशर को पुनः 5 Kg/Cm<sup>2</sup> किया जाता है वैसे ही मेन डायफ्राम सन्तुलन अवस्था में आना शुरू हो जाता है । डायफ्राम के साथ लगी हालोस्टेम भी नीचे आती है और ब्रेक सिलेण्डर का प्रेशर हालोस्टेम में दाखिल होकर चोक कवर में लगी रिलिज चोक के माध्यम से वातावरण में निकल जाता है । ब्रेक रिलिज के समय उसी तरीके से पहले अधिकतम व न्यूनतम प्रेशर लिमिटर खुलते हैं तथा उसके बाद यू-कन्ट्रोलर वाल्व व ए-कन्ट्रोलर वाल्व । इस प्रकार ब्रेक रिलिज हो जाते हैं ।

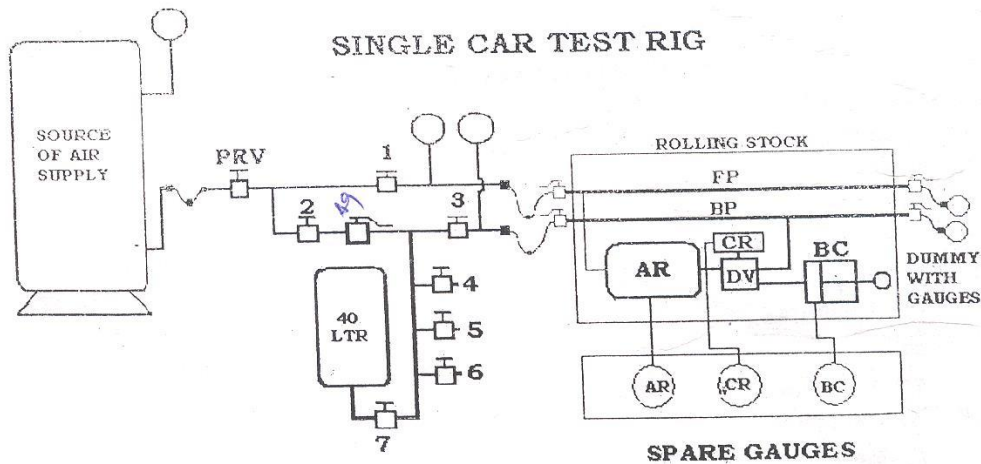


## सिंगल कार टेस्ट रिग

जब कोच पीओएच के बाद बाहर भेजा जाता है तो एनटीएक्सआर के द्वारा एयर ब्रेक रिगिंग का परीक्षण किया जाता है। एयरब्रेक परीक्षण के बाद ही कोच या वैगन को लाइन पर भेजा जाता है। इस परीक्षण को सिंगल कार टेस्ट रिग द्वारा किया जाता है। इसमें निम्नलिखित परीक्षण किये जाते हैं।

1. एफपी एवं बीपी का लीकेज परीक्षण—  
सर्वप्रथम एयर ब्रेक सिस्टम को पूर्ण रूप से चार्ज करते हैं उसके बाद कॉक 1 व 3 को बंद कर देते हैं तथा तीन मिनट के लिये एफपी एवं बीपी के प्रेशर के लीकेज का परीक्षण करते हैं। एफ. पी व बी.पी में लीकेज की दर 1 मिनट में  $0.2 \text{ kg/cm}^2$  से अधिक नहीं होनी चाहिये। यदि लीकेज अधिक है तो पाइप को परीक्षण करके बदल देना चाहिये।
2. ब्रेक सिलेण्डर का फीलिंग टाईम ज्ञात करना—  
सिस्टम को पूरी तरह चार्ज करे तथा A-9 के वाल्व को फुल सर्विस एप्लीकेशन पर लाएँ। उसके बाद ब्रेक सिलेण्डर का वायुदाब प्रेशर  $3.6 \text{ kg/cm}^2$  से, 3 से 5 sec. में ब्रेक सिलेण्डर (फिलअप) भर जाना चाहिये।  
मालगाडी के लिये यह चार्जिंग समय 18 से 30 sec होता है। तथा ब्रेक सिलेण्डर का अधिकतम प्रेशर  $3.8 \text{ kg/cm}^2$  होना चाहिये।
3. ब्रेक सिलेण्डर का रिलीज टाईम —  
A-9 वाल्व को रिलीज पोजीशन में लाना चाहिये तथा ब्रेक सिलेण्डर का प्रेशर चेक करे यह ब्रेक सिलेण्डर का प्रेशर  $3.8 \text{ kg/cm}^2$  से गिर कर  $0.4 \text{ kg/cm}^2$  15 से 20 सैकण्ड में कोचिंग स्टाक के लिये निर्धारित है तथा मालगाडी के लिये रिलीज टाईम 45 – 60 सैकण्ड होता है।
4. संवेदनशील परीक्षण  
कॉक नं. 7 को खोलकर एयर ब्रेक सिस्टम को पूरी तरह चार्ज करें। कॉक नं. 2 को बंद करे तथा कॉक नं 4 को खोले तथा 6 सैकण्ड तक वेट करने के बाद कॉक नं. 4 को बंद करे। बीपी का प्रेशर इन 6 सैकण्ड में स्वतः  $0.6 \text{ kg/cm}^2$  गिर जाएगा तथा ब्रेक सिलेण्डर को जांच करने पर ब्रेक लगे हुए कंडीशन में होंगे।
5. अंसवेदनशील परीक्षण  
इस परीक्षण में कॉक नं. 7 को खोलकर सिस्टम को पूरी तरह चार्ज करे और 7 नं. को उसके बाद बंद कर दे तथा कॉक नं. 7 को 7 सै. के लिये खोले इसके बाद कॉक नं. 5 को बंद करें। इस दशा में बीपी प्रेशर 60 सैकण्ड में  $0.3 \text{ kg/cm}^2$  कम होगा तथा ब्रेक सिलेण्डर की जांच करने पर ब्रेक लगा हुआ नहीं होगा तथा बीपी प्रेशर  $4.7 \text{ kg/cm}^2$  होगा।
6. आपातकालीन एप्लीकेशन टेस्ट  
कॉक नं. 7 को खोले । सिस्टम को पूरी तरह चार्ज करे उसके बाद कॉक नं. 2 को बंद करे और कॉक नं. 6 को खोले तथा ब्रेक सिलेण्डर के दाब का परीक्षण करे । यह दाब अधिकतम  $3.8 \text{ kg/cm}^2$  होना चाहिये।
7. पिस्टन स्टॉक ज्ञात करना  
फुल सर्विस एप्लीकेशन के बाद पिस्टन रॉड की लम्बाई मापी जाती है। इनका मान निम्न प्रकार होता है —
  - a) 90+10mm कन्वेन्शनल एयर ब्रेक के लिये
  - b) 32 mm BMBC के लिये

8. ब्रेक सिलेण्डर में लीकेज टेस्ट  
फुल सर्विस एप्लीकेशन का आपातकालीन ब्रेक लगाने के बाद ब्रेक सिलेण्डर में लगे ब्रेक को 5 मिनट के लिये उसी दशा में छोड़ देते हैं तथा ब्रेक सिलेण्डर का यह लीकेज 5 मिनट में  $0.8 \text{ kg/cm}^2$  से अधिक नहीं होना चाहिये।
9. ग्रेजुएटेड एप्लीकेशन टेस्ट  
इस सिस्टम को पूरी तरह चार्ज करे तथा A-9 वाल्व द्वारा बीपी प्रेशर स्टेप में गिराएं तथा ब्रेक सिलेण्डर के प्रेशर की जांच करे जितना प्रेशर बीपी का गिराएं उसका लगभग 2.5 गुना प्रेशर ब्रेक सिलेण्डर में बढ़ेगा अर्थात् बीपी का प्रेशर अंतिम रूप से  $3.5 \text{ kg/cm}^2$  लाने पर ब्रेक सिलेण्डर का प्रेशर  $3.8 \text{ kg/cm}^2$  हो जाता है।
10. ग्रेजुएटेड रिलीज परीक्षण  
ब्रेक एप्लीकेशन के बाद बीपी का दाब A-9 वाल्व द्वारा स्टेप में धीरे धीरे बढ़ाते हैं। जितना प्रेशर बीपी का बढ़ाएं उसका 2.5 गुना ब्रेक सिलेण्डर प्रेशर घटेगा।
11. पैसेंजर इमरजेंसी अलार्म सिगनल डिवाइस (PEASD) का परीक्षण –  
सिस्टम को पूरी तरह चार्ज करे तथा कोच के अंदर जाकर अलार्म चैन को पूल करे तथा बाहर एक व्यक्ति बीपी और ब्रेक सिलेण्डर के प्रेशर की जांच करे। बीपी का प्रेशर डाउन होगा और ब्रेक लग जाना चाहिये। परीक्षण के बाद ब्रेक रिलीज करने के लिये PEASD को रिसेट करें।
12. गार्ड इमरजेंसी वाल्व (GEV) का परीक्षण  
सिस्टम को पूरी तरह पुनः चार्ज करे तथा गार्डवान में GEV के हैंडल को घुमाएं बीपी का प्रेशर गिरेगा तथा ब्रेक लग जाएगा। ब्रेक को रिलीज कण्डीशन में लाने के लिए GEV हैंडल को नार्मल पोजीशन में जाएं।
13. मेन्युअल रिलीज परीक्षण  
रोलिंग स्टॉक को टेस्ट रिंग से डिस्कनेक्ट करे तथा डी.वी के क्विक रिलीज वाल्व (QRV) हैंडल को खींचे जिससे कन्ट्रोल रिजर्व वायर का प्रेशर 0 हो जाता है और ब्रेक रिलीज कण्डीशन में हो जाता है।



## बीएमबीसी की विशेषताएं ::

बोगी माउण्टेड ब्रेक सिस्टम की निम्न विशेषताएं हैं ::-

1. बाहरी स्लेक एडजस्टर एसएबी को निकाल दिया गया है ।
2. इस सिस्टम के के-टाईप के हाईफ्रिक्शन वाले कम्पोजिट ब्रेक ब्लॉक प्रयोग किए जाते हैं जिसमें ब्रेक ब्लाक की लाईफ को 6 गुना बढ़ा दिया गया है ।
3. इसमें 355 एमएम व्यास के दो सिलेण्डर कोच के मध्य में लगाए जाने के बजाए 203 एमएम व्यास के चार सिलेण्डर बोगी ट्रांजम पर लगाए गए हैं ।
4. बोगी माउण्टेड एयर ब्रेक सिस्टम में एसएबी अन्तरनिर्मित रहता है जिसकी पिस्टन रॉड की प्रभावी लम्बाई 305 एमएम तक स्वतः बढ़ायी जा सकती है जबकि पिस्टन स्ट्रोक, ब्रेक ब्लाक तथा व्हील के मध्य चाल बढ़ाने में 32 एमएम से ज्यादा बढ़ता है ।
5. बोगी फ्रेम पर ब्रेक सिलेण्डर लान्गीट्यूडनल मेम्बर्स तथा बोगी ट्रांजम के मध्य हेड स्टॉक के दोनों तरफ लगाए गए हैं ।
6. परिचालन के दौरान एसएबी स्प्रिंडल तथा एन्टीवाइब्रेशन ब्रेकेट की कर्कश ध्वनि को हटाकर स्वतः खत्म किया गया है ।
7. इस सिस्टम में ब्रेक गियर फिटिंग कम होने के कारण अनुरक्षण कम हुआ है ।
8. ब्रेक बीम तथा लीवर पर आने वाला ब्रेकिंग फोर्स कन्वेन्शनल कोचो की तुलना में मात्र 40 प्रतिशत होता है जिस कारण से ब्रेक गियर पार्ट्स में घिसाव तथा उनके बार-बार बदले जाने के मामलों में कमी आई । जैसे कि ब्रेक बीम पर आने वाला ब्रेकिंग फोर्स 1.2 टन का होता है जबकि ब्रेक बीम की क्षमता 13 टन पर्याप्त मात्रा में ब्रेम बीम को घुमाती है ।
9. ब्रेकिंग फोर्स बढ़ा है ।
10. इस सिस्टम के आने से ब्रेकिंग दूरी कम हुई है ।

## बीएमबीसी का वर्णन

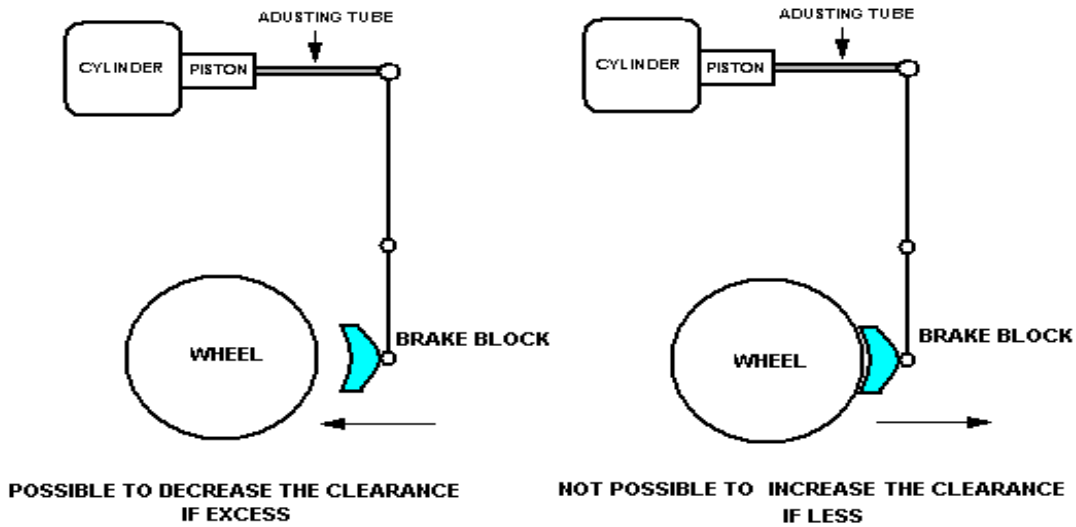
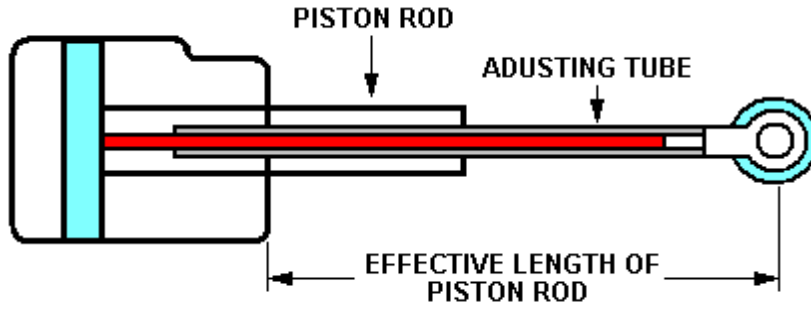
बोगी माउण्टेड ब्रेक सिलेण्डर में निम्नलिखित पार्ट्स हैं ::-

1. एडजस्टिंग स्कू रेचेट के साथ ।
2. एडजस्टिंग ट्यूब रिसेटिंग प्लेट के साथ ।
3. रॉकर ऑर्म ।
4. प्लन्जर पिन ।
5. रोलर प्लेट ।
6. पॉल हाउजिंग रिंग
7. स्प्रिंग भारित पॉल दो नट ।
8. पिस्टन ।
9. टूनियन बॉडी ।
10. फ्रन्ट कवर (रोलर प्लेट के साथ)
11. रॉकर ऑर्म एक सिरे पर रोलर के साथ ।
12. पिस्टन रिटर्न स्प्रिंग ।
13. क्रॉस हेड (स्प्रिंग भारित लेच के साथ)
14. प्लन्जर स्प्रिंग ।

## बीएमबीसी सिस्टम के कार्य

### कार्यविधि (सिद्धान्त) ::

1. बोगी माउण्टेड ब्रेक सिस्टम में एक तरफा कार्य करने वाला एसएबी अन्तरनिर्मित रहता है ।
2. यह स्वतः रूप से ब्रेक ब्लॉक तथा व्हील के बीच एक समान निर्धारित चाल बनाकर रखता है ।
3. ब्रेक ब्लॉक के टूटने से उक्त चाल बन्द हो जाती है ।
4. जिसके परिणामस्वरूप पिस्टन स्ट्रोक 32 एमएम से बढ जाता है तो यह स्वतः रूप से पिस्टन रॉड की प्रभावी लम्बाई को 32 एमएम पर वापस लाकर समायोजित कर देता है ।
5. उक्त समायोजन पिस्टन के रिटर्न स्ट्रोक के दौरान होता है ।



एडजस्टिंग स्कू में 3.15 एमएम पिच की दोहरी स्टार्ट वाली थ्रेड होती है । इसका मतलब यह हुआ कि एडजस्टिंग स्कू को पूरा एक चक्कर घुमाया जाए तो वह  $3.15 \times 2 = 6.3$  mm घुमेगा । इसी एडजस्टिंग स्कू के अन्त में एक रेचेट लगा होता है ।

### एडजस्टिंग स्कू एवं रेचेट

रेचेट में 18 दांते होते हैं यदि हम रेचेट के इन दांतों को आगे बढ़ाएंगे तो यह एडजस्टिंग ट्यूब से खुलेगा ।

#### 1. स्वतः समंजन ::-

पिस्टन के ब्रेक सिलेण्डर में आगे पीछे मूवमेन्ट के दौरान रॉकर आर्म पर लगे रोलर, रोलर प्लेट पर रोल करते हैं । यह रोलर प्लेट हार्ड स्टील की होती है तथा रोलर हार्ड स्टील के होते हैं । पिस्टन के रिटर्न स्ट्रोक के दौरान रॉकर आर्म के रॉकर वाला सिरा टॉप पोजिशन पर होता है तथा रॉकर आर्म का दूसरा सिरा ट्रनियन बॉडी में लगी प्लन्जर पिन को पुश कर पॉल हाउजिंग

रिंग को 20 डिग्री मूवमेन्ट के लिए फ्री करता है जिससे कि ट्रनियन बॉडी के पॉल हाउजिंग रिंग में लगी स्प्रिंग भारित पॉल रेचेट के दांतों की पूरी चौड़ाई तक ऊपर उठती है और यह पिस्टन स्ट्रोक 32 एमएम से अधिक होता है तो रेचेट के एक दांते को सरका कर एडजस्टिंग ट्यूब से एडजस्टिंग स्क्रू को खोलती है । पिस्टन रॉड की प्रभावी लम्बाई बढ़ जाती है तथा पिस्टन स्ट्रोक वापस 32 एमएम हो जाता है। यह कार्य तब तक होता रहता है जब तक पिस्टन स्ट्रोक 32 एमएम नहीं हो जाए ।

2. **हाथ के द्वारा समंजन ::**

एडजस्टिंग ट्यूब पर लगी रिसेटिंग प्लेट जिसमें कि 4 खाने (होल) होते हैं । रेक के प्राथमिक अनुरक्षण के दौरान हमें पिस्टन स्ट्रोक 32 एमएम सुनिश्चित करना होता है जिन कोचों का पिस्टन स्ट्रोक 32 एमएम से अधिक होता है उसे हम क्रास हेड से लगी स्प्रिंग भारित लेच को खींचकर व रिसेटिंग प्लेटों को घुमाकर समायोजित करते हैं ।

01 चक्कर = 6.33 mm (20) पिस्टन स्ट्रोक

01 होल = 1.5 mm पिस्टन स्ट्रोक समंजित होता है ।

रिसेटिंग प्लेट के एक चक्कर घुमाने पर 6.33 मिमि पिस्टन स्ट्रोक एडजस्ट होता है । रिसेटिंग प्लेट में 04 होल होते हैं। तथा एक होल बदलने पर 1.5 मिमि पिस्टन स्ट्रोक समंजित होता है ।

**समस्यार्यें ::**

वैसे तो यह सिस्टम बहुत अच्छा है कम अनुरक्षण, कम भार वाला, कम खर्च वाला है । यह सिस्टम कम ब्रेकिंग दूरी लगाने वाला है परन्तु इसके साथ कुछ समस्याएं हैं :: –

1. **पिस्टन स्ट्रोक का कम हो जाना:** पिस्टन स्ट्रोक के कम हो जाने के निम्नलिखित कारण हैं :-

- रोलर का घिस जाना ।
- रोलर प्लेट नॉन स्टैण्डर्ड होना व इसके दोनों भागों में स्क्वेयरनेस का न होना ।
- एडजस्टिंग स्क्रू का अलायमेन्ट आउट हो जाना जो कि बहुधा SLR, GS, GSCN में होता है । इसके लिए हमें ब्रेक सिलेण्डर के आधार पर पैकिंग लगाकर स्क्रू के अलायमेन्ट को सही करना चाहिये ।
- रिचेट के दांतों का घिस जाना या टूटना तथा पॉल्स का टूट जाना ।

2. **ब्रेक गियर का समन्जन ::**

बोगी माउण्टेड ब्रेक सिलेण्डर का ब्रेक गियर समन्जन आसान है। इसमें एक आर्क प्रोफाईल होता है जिससे एक सिरे पर दो होल व एक सिरे पर एक होल होता है । आर्क प्रोफाईल के बाहरी छेदों के केन्द्रों के बीच की दूरी एसी कोचों में 412 मिमि तथा नॉन एसी कोचों में 405 मिमि होती है, मतलब यह है कि एसी कोच का प्रोफाईल नॉन एसी कोच के प्रोफाईल से इंटरचेंजेबल नहीं है । जब व्हील नया होता है तब ब्रेक गियर पिन की पोजिशन आर्क प्रोफाईल के बाहरी वाले होल में होती है लेकिन जब व्हील का डायामिटर 839 मिमि पहुंच जाता है तो ब्रेक गियर पिन को आर्क प्रोफाईल के अन्दर वाले होल में शिफ्ट कर ब्रेक गियर को समन्जित कर देता है ।

**बोगी माउण्टेड एयर ब्रेक सिस्टम और कन्वेन्शनल एयर ब्रेक सिस्टम में अन्तर**

क्र० स०	विवरण	कन्वेन्शनल एयर ब्रेक सिस्टम	बोगी माउण्टेड एयर ब्रेक सिस्टम
1.	18 कोच तथा 110 किमी प्रति घण्टा स्पीड पर सिंगल पावर के साथ ब्रेक लगाने की दूरी	905 मीटर	800 मीटर
2.	एयर ब्रेक सिस्टम का भार	अधिक भार	492 किग्रा कन्वेन्शनल एयर ब्रेक सिस्टम की तुलना में कम

3.	ब्रेक सिलेण्डर का व्यास	355 मिमि	203 मिमि
4.	ब्रेक सिलेण्डर की संख्या	2 प्रति कोच	4 प्रति कोच
5.	स्लेक एडजस्टर	बाहरी एसएबी जो कि दोहरा कार्य करने वाला होता है ब्रेक रिव्यू में लगा होता है। यह टेकअप या पेआउट दोनों करता है मतलब ब्रेक ब्लॉक व व्हील की दूरी को एक समान बनाए रखता है। ब्रेक ब्लॉक के घिसने पर ब्रेक ब्लॉक को बदलते हैं	इस ब्रेक सिलेण्डर में एक तरफ कार्य करने वाला एसएबी अंतर्निर्मित होता है और यह केवल टेकअप लेता है अर्थात् ब्रेक ब्लॉक के घिसाव को समाजित करता रहता है।
6.	टेकअप घिसाव पर	टेकअप के दौरान पुल रॉड की प्रभावी लम्बाई घटती है।	टेकअप के दौरान पिस्टन रॉड की प्रभावी लम्बाई बढ़ती है।
7.	स्पीन्डल तथा स्कू थ्रेड	एसएबी स्पीन्डल में तिहरी शुरु होने वाली थ्रेड होती है।	इसके एडजस्टिंग स्कू में दोहरी शुरु होने वाली थ्रेड होती है।
8.	पिस्टन स्ट्रोक	प्रत्येक ट्रीप के बाद एसएबी के ए-माप की जांच कर उसे एडजस्ट किया जाता है इसमें पिस्टन स्ट्रोक $90 \pm 10$ mm असंवर्द्धित तथा संवर्द्धित में $60 \pm 10$ mm होता है। ए-माप को समायोजित के लिए कन्ट्रोल रॉड हेड की पिन पर तारपीन को निकालकर कन्ट्रोल रॉड हेड के एक फेरा घुमाने पर 2 एमएम कम अथवा अधिक होती है। ए-माप की जांच कार्य हर ट्रीप के दौरान किया जाना चाहिये।	बोगी माउण्टेड ब्रेक सिस्टम में प्रत्येक ट्रीप के दौरान पिस्टन स्ट्रोक 32 एमएम रखा जाता है जिसको समर्जित करने के लिए एडजस्टिंग ट्यूब में लगी रिसेट प्लेट में लगी स्प्रिंग लोडेड लेच जो कि कास हेड से जुडी रहती है इस स्लेग की रिसेट की को घुमाकर रिटर्न स्ट्रोक को समाजित किया जाता है। एक फेरा (एडजस्टिंग स्कू) घुमाने पर पिस्टन स्ट्रोक 6.28 एमएम अथवा अधिक होता है। प्रत्येक ट्रीप के दौरान पिस्टन स्ट्रोक को 32 एमएम समंजित किया जाता है।
9.	वेक्यूम ब्रेक से एयर ब्रेक में परिवर्तन की लागत	इसकी लागत लगभग 10 लाख के आसपास होती है।	इसकी लागत 11 लाख के आसपास होती है।
10.	पिन ज्वाइंट	51 पिन ज्वाइंट होते हैं।	पिन ज्वाइंट कम होने तथा ब्रेक गियर फिटिंग कम होने के कारण अनुरक्षण में आसानी है।
11.	ब्रेक ब्लॉक	लो-फ्रिक्शन वाले एल-टाईप के कम्पोजिट ब्रेक ब्लॉक प्रयुक्त किए जाते हैं।	के-टाईप तथा ई-के टाईप के हाईफ्रिक्शन वाले कम्पोजिट ब्रेक ब्लॉक का प्रयोग किया जाता है।
12.	ब्रेक गियर पिन तथा बुश की संख्या	102 पिन	84 पिन तथा बुश की संख्या कम होने से अनुरक्षण में आसानी तथा कम्पनो में कमी आई है जिससे राईडिंग इन्डेक्स में सुधार हुआ है।

13.	ब्रेक ब्लॉक की घिसाव दर	3.022 CC/kwh	1.325 CC/kwh घिसाव दर कम होने से ब्रेक ब्लॉक की आयु बढ़ी है तथा अनुरक्षण कम हुआ है ।
-----	-------------------------	--------------	--

### एलएचबी कोच की मुख्य विशेषताएँ :-

- इस कोच को जर्मनी की लिंक हॉफमन बुश/अलॉस्टम कम्पनी द्वारा डिजाइन किया गया है।
- यह कोच स्विट्जरलैंड की स्लिरियन कम्पनी की पुराने आई.सी.एफ. कोच पर आधारित डिजाइन है।
- यह बोगी 110 कि.मी.प्र.घ. तथा 160 कि.मी.प्र.घ. की गति क्षमता में उपलब्ध है। परन्तु एल.एच.बी. बोगी की निर्धारित गति क्षमता 180 कि.मी.प्र.घ. है जिसमें मामूली परिवर्तन करके इसे 200 कि.मी. प्र.घ. किया जा सकता है।
- इस डिजाइन को कोचिंग ट्रेन की गति सीमा 140 कि.मी.प्र.घ. से अधिक बढ़ाने के लिए अपनाया गया है क्योंकि पारम्परिक बोगी का डिजाइन वर्गाकार होने के कारण 140 कि.मी.प्र.घ. से अधिक गति के लिए यह उपयुक्त नहीं हैं
- फियेट बोगी ट्विन एक्सल बोगी है, जिसमें दो स्टेज सस्पेंशन व्यवस्था है। बोगी फ्रेम प्राइमरी सस्पेंशन पर रेस्ट करती है और बॉडी का भार सेकंडरी सस्पेंशन पर वहन किया जाता है।
- एल.एच.बी. बोगी का फ्रेम वाई आकार का बना होता है और फ्रेम एच सेक्शन का होता है।
- प्रत्येक एक्सल के अन्तिम सिरों पर कार्ट्रिज टाइप टेपर रोलर बियरिंग का प्रावधान है।
- इस कोच में एक्सल माउन्टेड डिस्क ब्रेक का प्रावधान है। एक्सल माउन्टेड डिस्क ब्रेक के उपयोग के कारण ब्रेकिंग क्षमता में बढ़ोतरी हुई है और साथ ही साथ ब्रेकिंग के कारण पहिये के ट्रेड पर घिसाव की संभावना पूर्ण रूप से समाप्त हो गई है।
- प्रत्येक एक्सल पर 640 मी.मी. व्यास व 110 मी.मी. चौड़ाई के ब्रेक डिस्क लगे होते हैं।
- एल.एच.बी. कोच में ट्विन ग्रेजुएटेड रिलीज एयर ब्रेक प्रणाली का प्रावधान है जिसकी मुख्य विशेषता यह है कि 28 मि.मी. बाहरी व्यास कोच की पूर्ण लम्बाई में ब्रेक पाइप एवं फीड पाइप समानान्तर स्थिति में लगे हैं तथा बोगी के पास आकर दो भागों में विभाजित होकर दोनों अन्तिम सिरों पर हेड स्टॉक के नीचे दो सेट में बंट जाते हैं। अतः प्रत्येक कोच में चार-चार बी.पी. एवं एफ.पी. एंगल कॉक का प्रावधान है।
- 160 कि.मी.प्र.घ. से अधिक गति के लिए व्हील स्लाईड प्रोटेक्शन की व्यवस्था है।
  - ब्रेक एप्लीकेशन समय – 3 से 5 सेकण्ड
  - ब्रेक रिलीज समय – 15 से 20 सेकण्ड
- अलार्म चैन पुल करने की व्यवस्था की सहूलियत को ध्यान में रखकर बॉडी के आन्तरिक कम्पार्टमेंट में व्यवस्था है और अलार्म सिगनल साधन को सामान्य स्थिति में करने के लिए बाहर जाने की आवश्यकता नहीं है। जिस स्थान से अलार्म चैन खींची गई है, उसी स्थान पर रिसेटिंग चाबी से सामान्य स्थिति में कर सकते हैं।
- आपातकालीन परिस्थितियों में यात्रियों की जल्द निकासी के लिए कोच बॉडी में चार स्थानों पर इमरजेंसी एक्जिट विंडो का प्रावधान है।
- एल.एच.बी कोच के दोनों अन्तिम सिरों पर स्लॉकलैस टाई लॉकड सेंटर बफर कपलर का प्रावधान है यह सी.बी.सी. ए.ए.आर. डिजाइन का कपलर है, जिसमें एंटी क्लार्इम्बिंग फीचर का प्रावधान है। इसकी हॉलिंग क्षमता 26 डिब्बों के साथ 110 कि.मी.प्र.घ. है तथा 18 डिब्बों के साथ 160 कि.मी. प्र.घ. की क्षमता है। सी.बी.सी. ऑपरेटिंग हैंडल को अनावश्यक रूप से घुमाने से रोकने के लिए ऑपरेटिंग हैंडिल के हाउजिंग में हैंडिल को लॉक करने के लिए लॉकिंग स्क्रू का प्रावधान है।

- एल.एच.बी. कोच की लंबाई हेडस्टॉक के बीच 23540 मि.मी. है जबकि आई.सी.एफ. कोच की हेडस्टॉक से हेडस्टॉक तक की लंबाई 21337 मि.मी. है। अतः एल.एच.बी. कोच की लंबाई 2 मीटर अधिक होने के कारण बैठक क्षमता बढ़ गई है। बॉडी के आन्तरिक संरचना में पाथवे अधिक चौड़े हो गये हैं।
- एल.एच.बी. कोच की बॉडी में कम्पोजिट मेटेरियल तथा आवश्यकतानुसार स्टेनलैस स्टील का अधिकतम उपयोग होने के कारण इसका वजन हल्का है।
- लेवेटरी मॉड्यूल, वातानुकूल युनिट के कवर, विंडो फ्रेम, स्नेक्स टेबल ट्रे, सीलिंग शीट, साईड पैनेल्स, डोर फ्रेम पैनेल्स, वाश बेसिन, विंडो पैनेल्स आदि कम्पोजिट मेटेरियल के बने हैं।
- एल.एच.बी. कोच में कन्ट्रोल डिस्चार्ज टॉयलेट प्रणाली का प्रावधान है, ताकि स्टेशन परिक्षेत्र में गन्दगी न फैल सके।

#### अलार्म चैन डिवाइस का रिसेटिंग (एल.एच.बी. कोच के लिए) :-

- अलार्म चैन पुल डिवाइस कोच के हर कुपे में दिया गया है।
- यदि किसी कोच में चैन पुलिंग हो गया हो, तो उस कोच के पी.ई.वी. (जो कि कोच के अन्डर फ्रेम में लगा है) की पहचान करें।
- अब उस कोच को पहचान कर कोच के अन्दर खींची गई अलार्म चैन पुल डिवाइस ढूँढें।
- अलार्म चैन पुल डिवाइस के बगल में बने स्लॉट में रिसेटिंग चाबी डालकर घड़ी की दिशा में घुमायें जिससे अलार्म चैन पुल डिवाइस उठकर अपनी सही स्थिति में आ जायेगा और पी.ई.वी. से निकलने वाली हवा की आवाज बंद हो जाएगी।
- यदि किसी कारण से अलार्म चैन पुल डिवाइस रिसेट नहीं हो रहा हो, तो अंडरफ्रेम में पी.ई.वी. के पास लगे आइसोलेशन कॉक को बंद कर दें।
- डब्ल्यू.एल.आर.आर.एम. में ब्रेक पाइप एवं फीड पाइप में निर्धारित प्रेशर सुनिश्चित कर तथा ब्रेक रिलीज की पुष्टि पर ही गाड़ी को चलायें।

#### एल.एच.बी. शेल वाले कोच के लिए ट्रबल शूटिंग :-

- एल.एच.बी. कोचों में दोनों तरफ दो बी.पी. एवं दो एफ.पी. एयर होज पाइप लगाये गये हैं। सभी कोच के आमने-सामने के एक बी.पी. तथा एक एफ.पी. एंगल कॉक खुले रहते हैं तथा एक बी.पी. तथा एक एफ.पी. एंगल कॉक को बंद रखते हैं। यदि कोई एक एयर होज में खराबी हो तो उस एयर होज के एंगल कॉक तथा उससे जुड़े एंगल कॉक को बंद करें तथा प्रभावित पाइप के स्पेयर एंगल कॉक को खोलें। कन्टीन्यूटी टेस्ट करें तथा गाड़ी को जाने दें।

#### दुरन्तो एक्सप्रेस में बी.पी. या एफ.पी. मेटेलिक पाइप खराब हो जाने पर गाड़ी चलाने की विधि :-

##### एफ.पी. मेटेलिक पाइप फेल हो जाने पर—

- गाड़ी के गार्ड कम्पार्टमेंट, पैंट्री कार या बी.पी.सी. में दर्शाये हुए कोच से एफ.पी. पाम एन्ड वाले पलैक्सिबल पाइप लायें।
- प्रभावित कोच के अन्दर या बाहर से पलैक्सिबल पाइप को कोच के एक किनारे से दूसरे किनारे तक फैलाकर बांध दें ताकि पाइप गिर न जाये।
- प्रभावित कोच के आगे वाले कोच के एफ.पी. कट ऑफ एंगल कॉक को बंद करके कोई एक एफ.पी. एयर होज खोलें तथा पलैक्सिबल पाइप के पाम एन्ड को आगे वाले कोच के एफ.पी. पाम एन्ड से कपल करें।



- प्रभावित कोच के पीछे वाले कोच के एफ.पी. कट ऑफ एंगल कॉक को बंद करके कोई एक एफ.पी. एयर होज खोलें तथा फ्लैक्सिबल पाइप के पाम एन्ड को पीछे वाले कोच के एफ.पी. पाम एन्ड से कपल करें।
- पहले प्रभावित कोच के पीछे वाले कोच का एफ.पी. एंगल कॉक खोलें, उसके बाद प्रभावित कोच के आगे वाले कोच का एफ.पी. एंगल कॉक खोलें।
- प्रभावित कोच के ब्रेक सिस्टम को रिलीज करके आइसोलेट करें।
- कन्टीन्यूटी टेस्ट करें तथा एल.एच.बी. कोच के लिए निर्धारित गति से गाड़ी चलायें।

#### **बी.पी. मेटेलिक पाइप फेल हो जाने पर—**

- गाड़ी के गार्ड कम्पार्टमेंट, पैंट्री कार या बी.पी.सी. में दर्शाये हुए कोच से बी.पी. पाम एन्ड वाले फ्लैक्सिबल पाइप लायें।
- प्रभावित कोच के अन्दर या बाहर से फ्लेक्सिबल पाइप को कोच के एक किनारे से दूसरे किनारे तक फैला कर बांध दें ताकि पाइप गिर न जाये।
- प्रभावित कोच के आगे वाले कोच के बी.पी. कट ऑफ एंगल कॉक को बंद करके कोई एक बी.पी. एयर होज खोलें तथा फ्लैक्सिबल पाइप के पाम एन्ड को आगे वाले कोच के बी.पी. एन्ड से कपल करें।
- प्रभावित कोच के पीछे वाले कोच के बी.पी. कट ऑफ एंगल कॉक को बंद करके कोई एक बी.पी. एयर होज खोलें तथा फ्लैक्सिबल पाइप के पाम एन्ड को पीछे वाले कोच के बी.पी. पाम एन्ड से कपल करें।
- पहले प्रभावित कोच के पीछे वाले कोच का बी.पी. एंगल कॉक खोलें, उसके बाद प्रभावित कोच के आगे वाले कोच का बी.पी. एंगल कॉक खोलें।
- प्रभावित कोच के ब्रेक सिस्टम को रिलीज करके आइसोलेट करें।
- कन्टीन्यूटी टेस्ट करें तथा एल.एच.बी. कोच के लिए निर्धारित गति से गाड़ी चलायें।

#### **सी.बी.सी. को कपलिंग/अनकपलिंग करते समय रखी जाने वाली सावधानियां –**

##### **कपल करने की विधि—**

- दोनों कोचों को धीमी गति से एक दूसरे के नजदीक लगभग 1 मीटर की दूरी पर लायें।
- लॉकिंग स्कू को चाबी से घड़ी की विपरीत दिशा में घुमाकर खोलें।
- सी.बी.सी. को खोलने के लिए ऑपरेटिंग हैंडल को उठाकर घड़ी की दिशा में घुमाते हुए लगभग 90° ऊपर की ओर उठायें।
- कपलर सेंटर की पोजीशन एवं अलाइन्मेंट चैक करें। 2 से 3 कि.मी.प्र.घ. की गति से वाहनों को कपल करें।
- समुचित कमलिंग के लिए टेल टॉल का पोजीशन चैक करें।
- इंजन कपलिंग के बाद इंजन के सी.बी.सी. का लॉकिंग पिन लगा होना सुनिश्चित करें।
- लॉकिंग स्कू को दाहिनी तरफ घुमाएं और ऑपरेटिंग हैंडिल को लॉक कर दें।

- सी.बी.सी. कपल होने के बाद गाड़ी को हल्का सा आगे खींचकर कपलिंग को सुनिश्चित करें।

नोट :- यदि कोच के सी.बी.सी. में लॉक पिन की व्यवस्था है तो पिन को लॉक पोजीशन में रखें।

#### अनकपल करने की विधि-

- लॉकिंग स्कू को बाईं तरफ घुमायें जिससे ऑपरेटिंग हैंडिल अनलॉक हो जाएगा।
- सी.बी.सी. को खोलने के लिए ऑपरेटिंग हैंडिल को दाहिनी ओर घुमाते हुए ऊपर की ओर लगभग 90° उठाकर दोनों कोच को अलग करें।

- अनकपलिंग करने से पहले यह सुनिश्चित करें कि कप्लर पर कोई दबाव न हो और ऑपरेटिंग हैंडिल फ्री न घूम रहा हो।

नोट :- यदि कोच के सी.बी.सी. में लॉक लिफ्टर के नीचे लॉक पिन लॉक पोजीशन में हो तो उसे निकाल कर अनलॉक करें।

#### फिएट बोगी एल.एच.बी. कोच में ब्रेक बाइन्डिंग रिलीज एवं आइसोलेट करने की विधि :-

- ब्रेक बाइन्डिंग की स्थिति में उस बोगी के ब्रेक इंडिकेटर लाल रंग के हो जाएंगे।
- डिस्ट्रीब्यूटर वाल्व का रिलीज लीवर खींचें।
- यदि ब्रेक रिलीज होते हैं तो डिस्ट्रीब्यूटर वाल्व का आइसोलेटिंग हैंडिल ऊपर उठाकर उसे तार से बाँध दें। ब्रेक पैनल में लगे आइसोलेटिंग कॉक से ऑकजीलरी रिजर्वायर को आइसोलेट करें एवं ऑकजीलरी रिजर्वायर को खाली करें।
- यदि ब्रेक रिलीज नहीं होते हैं तो ब्रेक पैनल उपस्थित प्रभावित कोच के आइसोलेटिंग कॉक को 90° बाईं तरफ घुमाकर प्रभावित बोगी को आइसोलेट करें इससे प्रभावित ब्रेक सिलेण्डर स्वतः ही रिलीज हो जाएगा।
- यदि ब्रेक रिलीज हो गये हों तो ब्रेक इंडिकेटर लाल से हरा इंगित करेगा, ब्रेक केलीपर हिलाकर ब्रेक रिलीज होना सुनिश्चित करें।
- रिलीज नहीं हों तो ब्रेक सिलेण्डर के हेक्सागोनल नट को 27 नं. अथवा 46 नं. स्पेनर से लूज करें तथा केलीपर को हिलाकर ब्रेक रिलीज करें।

---

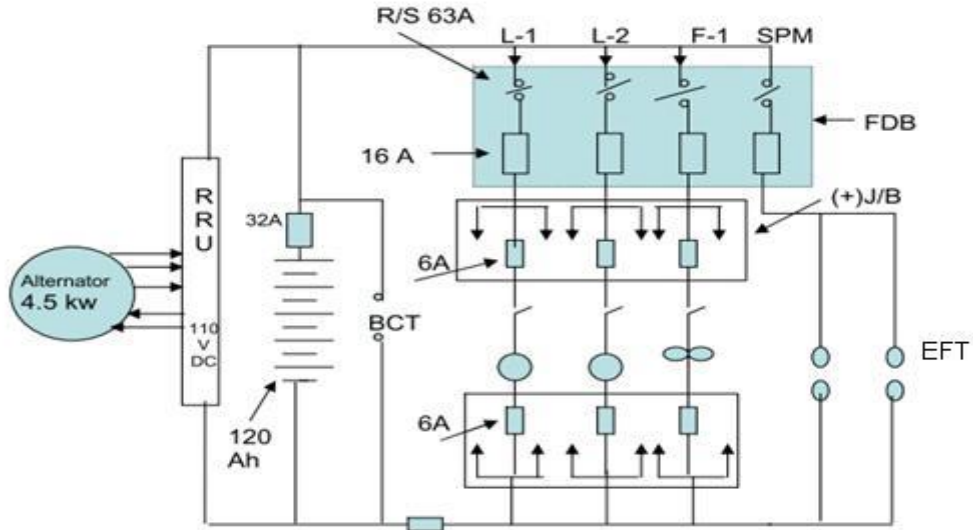
## युनिट-2 ट्रेन लाइटिंग सिस्टम एवं एयर कंडीशनिंग

भारतीय रेल के सवारी डिब्बों में बिजली की आवश्यकता पूरी करने के लिये आजकल निम्नलिखित TL सिस्टम प्रयोग में लाये जाते हैं –

1. सेल्फ जनरेटिंग ट्रेन लाइटिंग सिस्टम SGTL System
2. मिड ऑन जनरेटिंग ट्रेन लाइटिंग सिस्टम MOG TL System
3. एन्ड ऑन जनरेटिंग ट्रेन लाइटिंग सिस्टम EOG TL System
4. हैड ऑन जनरेटिंग ट्रेन लाइटिंग सिस्टम HOG TL System

1. सेल्फ जनरेटिंग ट्रेन लाइटिंग सिस्टम Self Generating Train Lighting System – इस सिस्टम में कोच की बोगी में एक अल्टरनेटर लगा होता है इस अल्टरनेटर को एक्सल में लगी पुली व बेल्ट से घुमाया जाता है जिससे वोल्टेज उत्पन्न होता है।

अल्टरनेटर द्वारा 3 फेस AC वोल्टेज उत्पन्न होता है। 3 फेस AC के 110 V DC में कन्वर्ट करने व वोल्टेज को स्थिर रखने के लिये (ईआरआरयू/आरआरयू) रेक्टिफायर कम रेगुलेटिंग युनिट को प्रयुक्त किया जाता है। बिजली उपकरण जैसे – लाईट, पंखा, मोबाईल चार्जर, एलइडी इन्डिकेशन आदि उपकरण 110 वोल्ट डीसी से बैटरी द्वारा जुड़े होते हैं जब ट्रेन चलती है अल्टरनेटर सभी उपकरणों को सप्लाई देता है व साथ में बैटरी को भी चार्ज करता है जब गाडी रुक जाती है तो सभी उपकरणों को पावर सप्लाई बैटरी से मिलती है।



रेखाचित्र – एस जी सिस्टम मय लाईट/पंखा कनेक्शन

नॉन ए.सी. बी.जी. कोच के मेन रोटेरी स्विच बोर्ड में चार स्विच लगे होते हैं –

1. L<sub>1</sub>– लाईटों के लिये
2. L<sub>2</sub>– लाईटों के लिये
3. F– पंखों के लिये
4. EFT के लिये

कोच की बैटरी या अल्टरनेटर फेल होने पर पास के कोच से ईएफटी द्वारा विद्युत सप्लाई जोड़कर उपकरणों को चलाया जाता है। एक नॉन एसी कोच में कुल 4 ईएफटी होती हैं।

**एस.जी. सिस्टम के लाभ–**

1. यह सिस्टम ट्रेक्शन मोड पर निर्भर नहीं करता ।
2. सभी कोचों में बैक अप के लिए बैटरी रहती है।
3. किसी एक कोच में समस्या आने पर दूसरे कोच पर कोई प्रभाव नहीं पड़ता
4. रेक फोर्मेशन आसान है।

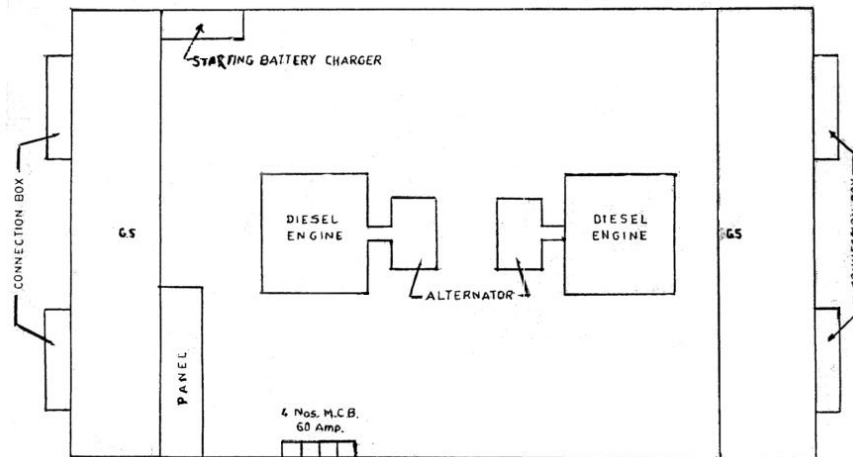
एस.जी. सिस्टम की हानियाँ—

1. अल्टरनेटर की कैपेसिटी सीमित रहती है।
2. गाड़ी खड़ी रहने पर बिजली पैदा नहीं होती है।
3. मेन्टीनेंस की आवश्यकता अधिक पडती है।
4. इस सिस्टम की दक्षता 57 प्रतिशत होती है।

सेल्फ जनरेटिंग पॉवर सिस्टम के ए.सी. व नॉन ए.सी. कोचो की तुलना एवं उपकरणो की सूची—

मद	ए.सी. कोच	नॉन ए.सी. कोच
अल्टरनेटर	25 kw प्रत्येक कोच में दो	4.5 kw x 1 No. 01 प्रत्येक कोच की बोगी में (इनर एक्सल)
बेल्ट	(06 + 06) x 2=24 Nos.	04 Nos.
एक्सल पुली	04 Nos. (प्रत्येक बोगी में दो)	01 No.
बैटरी	1100 AH – रूफ माउण्ट पैकेज युनिट 800 AH – अण्डर स्लंग 525 AH – Ist AC	120 AH
न्यूनतम जनरेशन स्पीड	Above 25 – 30 KMPH	Above 19 – 25 KMPH

2. **मिड ऑन जनरेटिंग ट्रेन लाइटिंग सिस्टम (Mid on Generation Train Lighting System)** – इस सिस्टम को धीमी व कम दूरी की ट्रेनों हेतु प्रयुक्त किया जाता है इसमें एक रेक के मध्य में एक पावर कार होता है जिसमें 30 केवीए के दो जनरेटर लगे रहते हैं तथा इनके द्वारा ट्रेन के दोनो ओर सप्लाई दी जाती थी। ईएमयू व डीएमयू के प्रचलन के बाद इस सिस्टम को बन्द कर दिया गया है। कोचो को पावर कार से विद्युत सप्लाई इन्टर व्हीकल कपलर (IVC) द्वारा दी जाती है। ईएमयू व मेट्रो ट्रेन के प्रचलन के बाद इस सिस्टम का उपयोग लगभग बन्द हो गया है।



रेखाचित्र – एमओजी सिस्टम का सामान्य ले आउट

3. **एन्ड ऑन जनरेटिंग ट्रेन लाइटिंग सिस्टम (End on Generating Train Lighting System)-** राजधानी, शताब्दी, गरीबरथ और एलएचबी कोच के रैको में ईओजी सिस्टम का उपयोग किया जाता है। प्रत्येक रैक में दो पावर कार एक लोको के पीछे तथा दूसरा रैक के दूसरे सिरे में लगी होती है। एक पावर कार में 500 किलोवोल्ट एम्पीयर (KVA) के दो अल्टरनेटर लगे होते हैं। कोचों में पावर सप्लाय IVC – Inter vehicle connecting coupler द्वारा दी जाती है। यह सप्लाय 750 वोल्ट 3 फेज होती है। ट्रांसफार्मर द्वारा कोचों में वोल्टेज स्टेप डाउन करके ए.सी. उपकरण हेतु 440 वोल्ट तथा ट्रेन लाइटिंग इन्क्यूपमेंट हेतु 110 वोल्ट सप्लाय की जाती है।

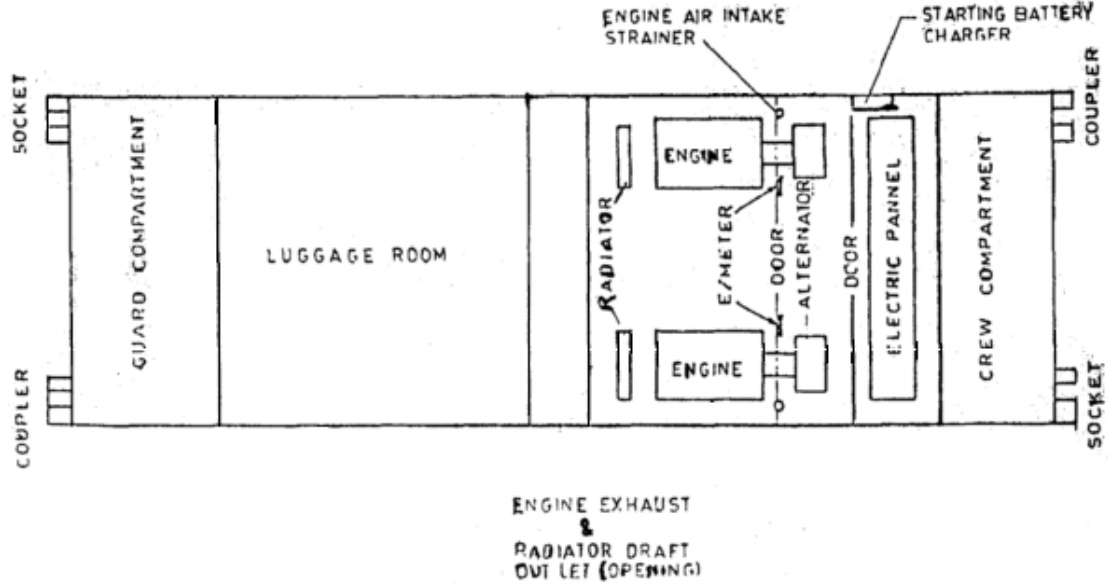
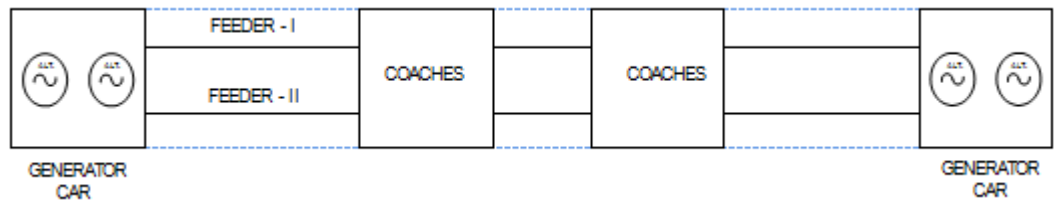


Fig. General layout of EOG power car system



रेखाचित्र – ईओजी टी एल सिस्टम

**ईओजी सिस्टम के लाभ –**

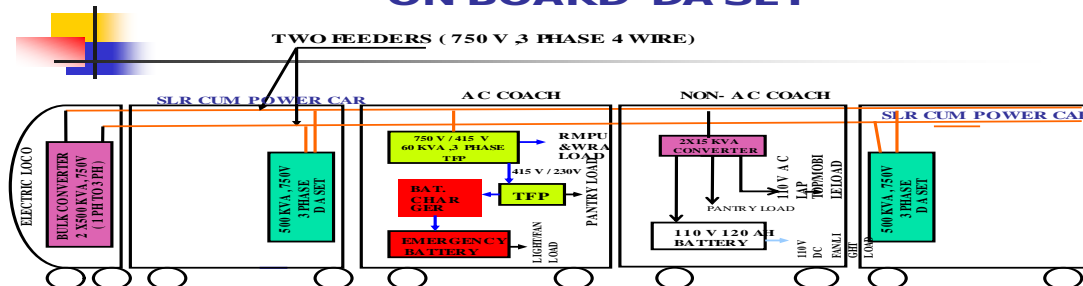
1. अल्टरनेटर की पावर कैपेसिटी ज्यादा होती है।
2. गाडी खडी रहने पर भी बिजली उत्पादन होता रहता है।
3. एक अल्टरनेटर स्टेण्ड बाई रहता है।
4. मेन्टेनेंस की कम आवश्यकता रहती है।
5. एसजी सिस्टम की अपेक्षा अधिक दक्षता रहती है।

**ईओजी सिस्टम की हानियां –**

1. ईंधन महंगा होने से बिजली महंगी होती है।
2. ध्वनि व वायु प्रदुषण होता है।
3. पावर कार लगने से दो कोच की जगह कम हो जाती है।
4. एस्कॉर्टिंग स्टॉफ की आवश्यकता रहती है।

4. **हैड ऑन जनरेशन ट्रेन लाइटिंग सिस्टम (Head on Generation Train Lighting System)**– भारतीय रेलवे में इस व्यवस्था को अभी लागू किया जा रहा है जिसका अभी परीक्षण चल रहा है। इससे सभी कोचों को पावर सप्लाई डीजल अथवा इलेक्ट्रिक लोको से दी जाती है तथा स्टैण्ड बाई पावर सप्लाई अरेंजमेंट के लिए एक पावर कार रैक के पीछे लगा रहता है।

### HOG SCHEME WITH CONVERTER AND ONE ON BOARD DA SET



रेखा चित्र एचओजी स्कीम मय कन्वर्टर एवं एक ऑन बोर्ड डी ए सेट

एचओजी सिस्टम के लाभ –

1. अन्य सभी सिस्टम जैसे SG, EOG, MOG से सस्ता है।
2. प्रदूषण कम होता है।
3. रैक में एक कोच अधिक लगता है।
4. मेन्टेनेंस लागत कम रहती है।
5. एस्कोर्टिंग स्टाफ की कम आवश्यकता रहती है।

एचओजी सिस्टम की हानि–

1. डीजल/इलेक्ट्रिक लोको अथवा OHE फेल हो जाने पर कोच में पावर सप्लाई बाधित हो जाती है।
2. इस तरह के रैक में आईसीएफ एसजी व एलएचबी कोच को एक साथ नहीं लगा सकते हैं।

### रेफ्रिजरेशन एवं एयर कण्डीशनिंग

परिभाषाएं (Definition)

1. **एक किलो कैलोरी / One Kilo Calorie**– एक किलोग्राम पानी का तापमान 1<sup>0</sup> सेन्टीग्रेड बढ़ाने हेतु आवश्यक उष्मा को एक किलो कैलोरी कहते हैं या एक किलोग्राम पानी का तापमान 1<sup>0</sup> सेन्टीग्रेड कम करने के लिये हटाई गई उष्मा की मात्रा को एक किलो कैलोरी कहते हैं।
2. **विशिष्ट उष्मा / Specific Heat** – जब किसी पदार्थ को उष्मा दी जाती है तो उसके तापमान में वृद्धि होती है तो इस उष्मा को “विशिष्ट उष्मा” कहते हैं। विशिष्ट उष्मा के कारण तापमान वृद्धि को थर्मामीटर के द्वारा मापा जा सकता है।
3. **गुप्ता उष्मा / Latent Heat** – यह वह उष्मा है जिसे प्रदान करने पर पदार्थ की अवस्था परिवर्तित हो जाती है परन्तु उसका तापमान नहीं बदलता है “गुप्त उष्मा” कहलाती है। इसे थर्मामीटर द्वारा नहीं मापा जा सकता है।
4. **आद्रता / Humidity** – हवा में जल वाष्प (नमी) की उपस्थिति को आद्रता कहते हैं।
5. **विशिष्ट आद्रता / Specific Humidity** – एक किग्रा हवा में उपस्थित जलवाष्प की मात्रा को विशिष्ट आद्रता कहते हैं।

6. **सापेक्षिक आद्रता / Relative Humidity** — हवा में उपस्थित वास्तविक नमी तथा सेचुरेशन के लिये आवश्यक नमी की मात्रा का अनुपात सापेक्षित आद्रता कहलाता है। इसे प्रतिशत के रूप में दर्शाया जाता है।
7. **रेफ्रिजरेशन / Refrigeration** — यह एक ऐसी प्रक्रिया है जिसमें निम्न तापमान स्तर से उष्मा को उच्च तापमान स्तर की ओर स्थानांतरित कर लिया जाता है। इस हेतु विभिन्न प्रकार के रेफ्रिजरेशन सिस्टम का प्रयोग किया जाता है।
8. **एयर कण्डिशनिंग / Air Conditioning** — रेफ्रिजरेशन में केवल तापमान को नियन्त्रित किया जाता है लेकिन एयरकण्डिशनिंग में तापमान के साथ आरामदायक परिस्थितियों हेतु अन्य कारको जैसे आद्रता, शुद्ध हवा, हवा का समान फैलाव व शान्त वातावरण को भी शामिल किया जाता है।
9. **रेफ्रिजरेशन की युनिट / Unit of Refrigeration** — रेफ्रिजरेशन या एयरकण्डिशनिंग प्लान्ट की क्षमता को टन में दर्शाया जाता है।

#### एयर कण्डिशनिंग का वेपर कम्प्रेसन सिस्टम :

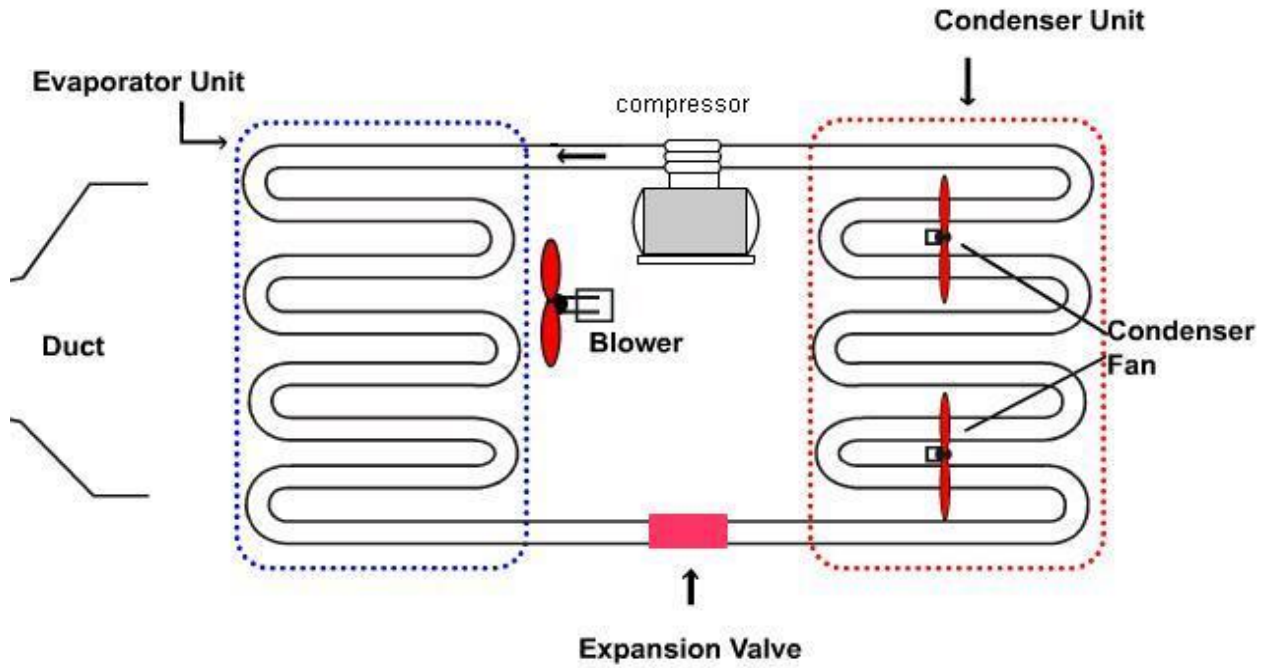
यह एक इलेक्ट्रो मेकेनिकल (Electro mechanical) सिस्टम है जिसमें एक उपयुक्त प्रशीतक के दाब, ताप व गुप्ता उष्मा का प्रयोग करके निम्न तापमान स्तर से उष्मा का उच्च तापमान स्तर पर डिलीवर करते हैं।

इसमें गैस को रेफ्रिजेंट के रूप में प्रयुक्त किया गया है गैस को कम्प्रेसर द्वारा सक्शन साइड से खींचा जाता है। तथा कम्प्रेसर द्वारा दाब बढ़ाकर इसे कन्डेंसर पर भेजा जाता है। यहां पर इसकी गुप्त उष्मा वातावरण में निकल जाती है और गैस द्रव अवस्था में परिवर्तित हो जाती है। इसके बाद एक्सपेंसन वाल्व के द्वारा गैस इवैपोरेटर में जाती है यहां पर गैस को एक्सपांड (Expand) किया जाता है जहां गुप्त उष्मा ग्रहण करती है जिससे इवैपोरेटर कॉइल (Evaporator coil) ठंडी हो जाती है। अब गैस को पुनः कम्प्रेसर द्वारा सक्शन साइड (Suction side) में खींचा जाता है इस प्रकार यही क्रम लगातार जारी रहता है।

#### वेपर कम्प्रेसन सिस्टम के मुख्य भाग

1. **कम्प्रेसर / Compressor** — यह इवैपोरेटर से गैस खींचकर कम्प्रेस करता है तथा कन्डेंसर में हाई प्रेशर पर गैस लिक्विड फार्म में भेजता है अर्थात् यह सक्शन साइड में लो प्रेशर व डिस्चार्ज साइड में हाई प्रेशर बनाता है।
2. **कन्डेंसर / Condenser** — यहां पर कम्प्रेसन से गर्म हुई गैस को ठंडा किया जाता है यह उपयुक्त डिजायन की कॉपर ट्यूब होती है यहा रेफ्रिजेंट द्रव में बदलता है तथा गुप्त गुष्मा बाहर निकलती है।
3. **एक्सपेंसन वाल्व / Expansion Valve** — इसके द्वारा लिक्विड को कन्डेंसर से निकलने के बाद इवैपोरेटर में एक्सपांड करने में प्रयुक्त किया जाता है यहाँ लिक्विड गैस अवस्था में परिवर्तित होती है तथा गैस के फैलाव के कारण इसका तापमान गिरता है।
4. **इवापोरेटर / Evaporator**— इसके अंदर गैस का फैलाव होता है तथा इसे ठंडा करती है यह भी कॉपर ट्यूब की बनी होती है तथा रेफ्रिजेंट वापस द्रव से गैस में बदलती है तथा उष्मा के अवशोषण होता है जिससे ट्यूब व इसके आसपास की हवा, पदार्थ आदि ठंडे हो जाते हैं।
5. **लिक्विड रिसिवर / Liquid Receiver** — कन्डेंसर से निकलने के बाद गैस द्रव अवस्था से लिक्विड रिसिवर में आती है यहां से यह एक्सपेंसन वाल्व में आती है।
6. **ड्रायर कम फिल्टर / Dryer Cum Filter** — गैस में से महीन धूलकण, नमी को रोकने के लिए इसका उपयोग करते हैं।

7. **रेफ्रिजेंट गैस / Refrigerant Gas** – यह सिस्टम की प्रशीतक गैस होती है। यह इवोपोरेटर पर हीट ग्रहण करती है तथा कन्डेंसर पर त्यागती है।



वेपर कम्प्रेसन सिस्टम का रेखाचित्र

**अच्छे रेफ्रिजरेट हेतु आवश्यक गुण**

- यह जहरीली न हो।
- यह ज्वलनशील न हो।
- यह जंग फैलानेवाली न हो।
- यह जलन पैदा करने वाली न हो।
- इसका बॉयलिंग पाइंट कम हो।
- यह सस्ती व आसानी से उपलब्ध हो।
- खाना व पानी पर इसका दुष्प्रभाव न हो।
- इसका आयतन कम हो।
- इसकी वाष्पन की गुप्त उष्मा अधिक हो।
- गैस लीकेज होने पर आसानी से पहचान हो सके।

**रेफ्रिजरेशन एवं एयर कण्डीशनिंग मे अन्तर**

क्र.सं०	रेफ्रिजरेशन	एयर कण्डीशनिंग
1	रेफ्रिजरेशन का प्रयोग खाद्य पदार्थों को सुरक्षित रखने में होता है।	ए.सी. का प्रयोग केवल आदमी के आराम हेतु होता है।
2	रेफ्रिजरेशन में केवल कूलिंग होता है।	ए.सी. में हीटिंग व कूलिंग दोनों होता है।
3	रेफ्रिजरेशन में केवल अंदर की हवा प्रयुक्त होती है।	ए.सी. में साफ व शुद्ध वातावरण की हवा प्रयुक्त होती है।
4	रेफ्रिजरेशन में हवा में आद्रता का उपयुक्त स्तर पर बनाये नहीं रखता।	ए.सी. में हवा में आद्रता को उपयुक्त स्तर पर बनाये रखता है।
5	शांत वातावरण आवश्यक नहीं है।	शांत वातावरण आवश्यक है।

**प्रशीतक**— रेफ्रिजरेशन में प्रयुक्त गैस को प्रशीतक कहते हैं। उनमें से कुछ निम्नलिखित हैं –

CO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, R 12, R 22, R 134<sub>a</sub>, R 407

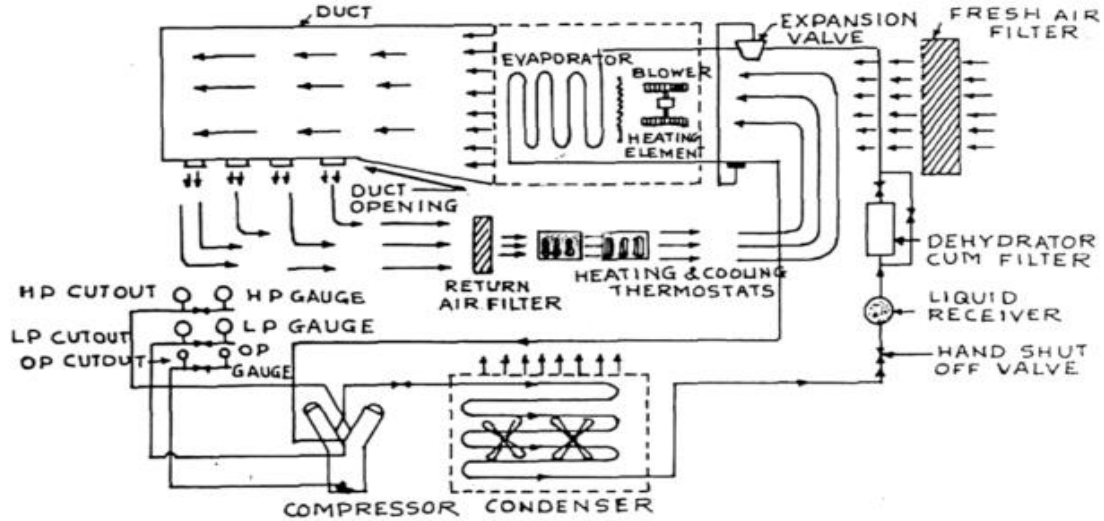
वर्तमान में ए.सी. कोचो में आर-22, आर-134a व व आर-407 प्रशीतक को प्रयुक्त किया जाता है।



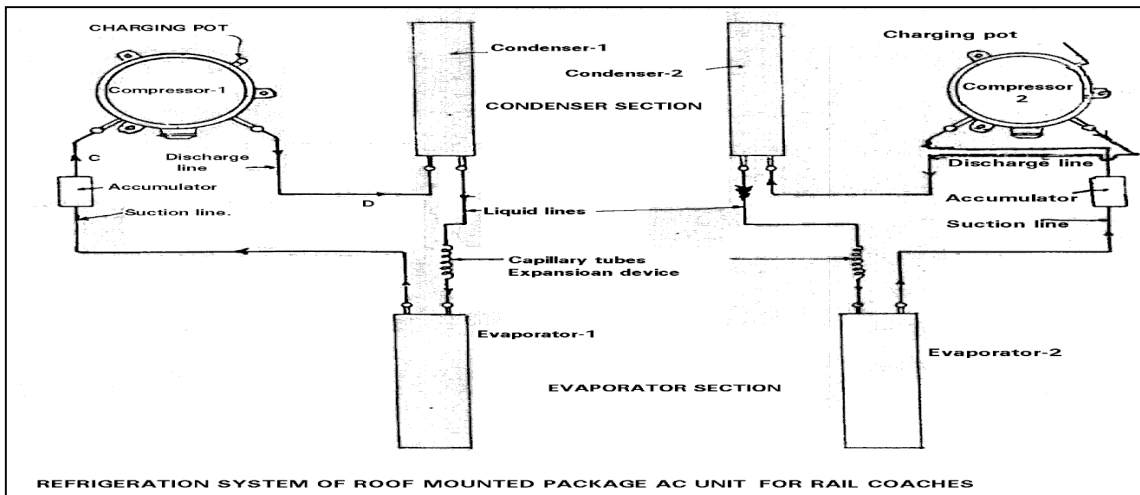
**“रेलवे ए.सी. कोच के प्रकार” –**

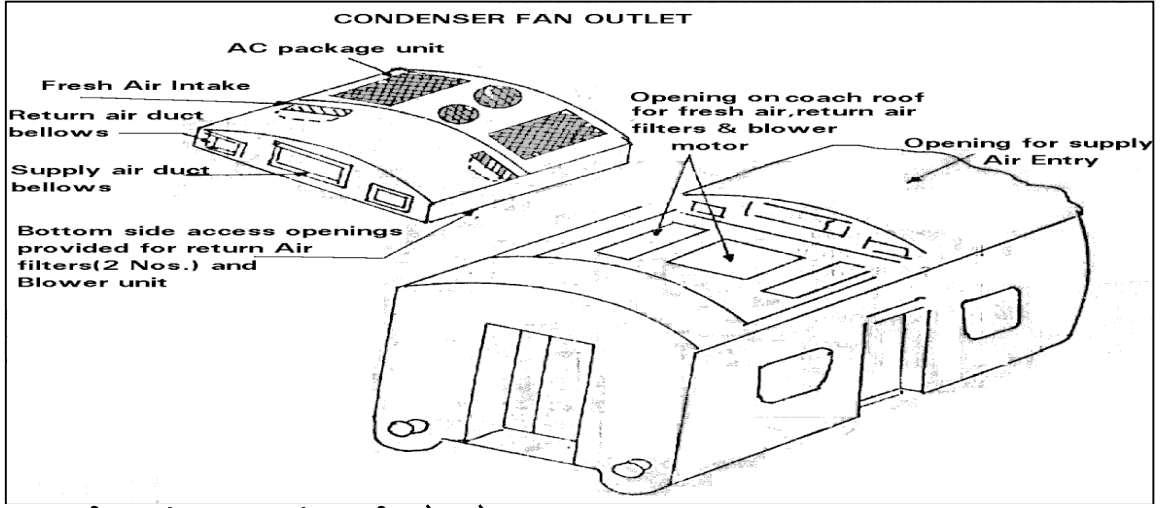
प्लांट के आधार पर ए.सी. कोच तीन प्रकार के होते हैं –

- (अ) अण्डर स्लंग ए सी कोच (U/S)
- (ब) रुफ माउण्टेड पेकेज्ड युनिट कोच – आईसीएफ (RMPU - ICF)
- (स) रुफ माउण्टेड पेकेज्ड युनिट कोच – एलएचबी (RMPU- LHB)
- (अ) अण्डर स्लंग ए सी कोच दृ इसमें ए.सी. प्लांट का मुख्य भाग कोच बॉडी के नीचे अन्डर फ्रेम में लगा होता है। इसमें दो ए.सी यूनिट होती है तथा 1 युनिट में 1 ए.सी प्लांट होता है। प्लांट के मुख्य भाग कम्प्रेसर मोटर व कम्प्रेसर, कण्डेंसर, मोटर व कण्डेंसर आदि बोगी में तथा इवापोरेटर (वाष्पन) व वाष्पक पंखा (ब्लोअर) व हीटर कोच की छत में लगे होते हैं।



- (ब) रुफ माउण्टेड पेकेज्ड युनिट कोच (RMPU)– इस तरह के कोच में ए.सी. प्लांट टॉयलट के छत पर लगा होता है इसलिये इसे RMPU AC Coach कहते हैं। इसमें 02 युनिट होते हैं तथा प्रत्येक युनिट में 02 ए.सी प्लांट होते हैं।





### आरएमपीयू एवं अण्डर स्लंग ए.सी कोच में अन्तर

क्र.सं.	आरएमपीयू	अण्डर स्लंग
1	इस ए.सी. प्लांट का कुल वजन 1400 किग्रा होता है।	इस ए.सी. प्लांट का कुल वजन 2700 किग्रा होता है।
2	इसमें मैन्ट. टाइम कम लगता है।	इसमें मेन्टेनेन्स समय अधिक लगता है।
3	इसमें रेफ्रिजेंट आर-22 का इस्तेमाल किया जाता है।	इसमें प्रशीतक गैस आर-134a का प्रयोग किया जाता है।
4	इस सिस्टम में वाटर लीकेज तथा डर्ट कलेक्शन की संभावना न के बराबर होती है।	इस सिस्टम में वाटर लीकेज तथा डर्ट कलेक्शन की संभावना ज्यादा रहती है।
5	इस सिस्टम में रेफ्रिजेंट की मात्रा 2.5 से 3 किग्रा/ प्लांट तक होती है।	इस सिस्टम में रेफ्रिजेंट की मात्रा 15 किग्रा/ प्लांट तक होती है।
6	इसमें 4 ए.सी. प्लांट होते हैं।	इसमें 02 ए.सी. प्लांट होते हैं।
7	आरएमपीयू का वेट कम होने से गाडी की स्पीड बढ़ायी जा सकती है तथा वेट कम होने के कारण अतिरिक्त कोच जोड़कर रेलवे की आय बढ़ा सकते हैं।	ए.सी. सिस्टम को वेट ज्यादा होने के कारण स्पीड नहीं बढ़ायी जा सकती तथा अतिरिक्त कोच भी नहीं लगाये जा सकते हैं।
8	प्लांट पूरा कोच की छत पर रहता है अतः कोच की सुरक्षा बढ़ती है।	प्लांट का आधा हिस्सा बोगी में रहता है उससे सुरक्षा प्रभावित होती है।
9	कण्डेंसर व इवापोरेटर को जोड़ने वाली पाईप लम्बी होने से लिकेज ज्यादा होती है।	कण्डेंसर व इवापोरेटर पास पास होने से लिकेज की समस्या कम होती है।
10	ए.सी. मोटरो का प्रयोग होता है।	डी सी मोटरो का प्रयोग होता है।
11	मैटिनेंस में लेबर कम लगती है।	मैटिनेंस में लेबर अधिक लगती है।
12	ए.सी. प्लांट 415 वोल्ट ए.सी. पर कार्य करता है।	ए.सी. प्लांट 110 वोल्ट डी.सी. पर कार्य करता है।

**अण्डर स्लंग कोच के मुख्य विद्युत उपकरण** – अण्डर स्लंग ए.सी. कोच में एक पावर पैनल होता है जहां से सप्लाय डिस्ट्रिब्यूट होती है। कोच के समस्त विद्युत उपकरण, ए.सी. प्लान्ट, लाईट, पंखो आदि को सप्लाय यहीं से जाती है। इसमें कोच के दोनो तरफ आगे पीछे दो ए.सी. प्लान्ट लगे होते हैं। प्रत्येक ए. सी. प्लान्ट के लिये अलग कन्ट्रोल पैनल लगा होता है। इन कोचों में ए.सी. प्लान्ट 110 वोल्ट डी.सी. पर कार्य करते हैं।

1.	अल्टरनेटर	-	25 KW	02 Nos.
2.	बैटरी	-	110 V DC	800 AH, 56 Cell
3.	बैटरी चार्जर	-	110 V, DC	250 Amp.
4.	रेग्युलेटर कम रेक्टिफायर	-	25 KW	2 Nos.

5.	कम्प्रेसर	-	12/10/8.5 HP	110 V DC
6.	कन्डेंसर मोटर	-	1 KW/110 V DC	2 No.
7.	ब्लोअर मोटर	-	0.75 KW/110 V DC	1 No.
1 प्लांट में एक होती है तथा कूलिंग क्वायल के साथ लगी होती है।				
8.	पॉवर पैनल	-	01 No.	
9.	कन्ट्रोल पैनल	-	02 Nos.	
10.	प्री कूलिंग पॉइंट	-	02 Nos.	
11.	लाईट एवं पंखे	-	सभी आवश्यक एवं आपात स्थिति हेतु	
12.	ईएफटी	-	02 Nos.	

**आर.एम.पी.यू. ए.सी (RMPU AC) कोच के मुख्य विद्युत उपकरण** – अण्डर स्लंग ए.सी. कोच में एक पावर पैनल होता है जहां से सप्लाई डिस्ट्रिब्यूट होती है। कोच के समस्त विद्युत उपकरण, ए.सी. प्लान्ट इन्वर्टर, लाईट, पंखो आदि को सप्लाई यहीं से जाती है। इसमें कोच के दोनो तरफ आगे पीछे दो ए.सी. प्लान्ट लगे होते हैं। प्रत्येक ए.सी. प्लान्ट के लिये अलग कन्ट्रोल पैनल लगा होता है। इन कोचों में ए.सी. प्लान्ट 415 वोल्ट 3 फेस ए.सी. पर कार्य करते हैं। इन कोचों में ए.सी. प्लान्ट 415 वोल्ट 3 फेस ए.सी. पर कार्य करते हैं।

1.	कम्प्रेसर	-	5.2 KW	415 V
2.	इवैपोरेटर	-	0.75 KW	415 V
3.	कन्डेंसर मोटर	-	1 KW	410 V
4.	अल्टरनेटर	-	25 kw	193 Amp. – 02 Nos.
5.	बैटरी	-	1100 AH	110 V DC
6.	इन्वर्टर	-	2 x 2.5 KVA Input 110 V Out put 440 V 3 phase AC	
7.	पॉवर पैनल	-	01 No.	
8.	कन्ट्रोल पैनल	-	02 No.	
9.	बैटरी चार्जर	-	01 No.	
10.	प्री कूलिंग पॉइंट	-	02 No.	
11.	लाईट एवं पंखे	-	सभी आवश्यक एवं आपात स्थिति हेतु	
12.	डब्ल्यू आर ए	-	02 No.	

#### एल.एच.बी कोच :

**परिचय**—कोचो में वातानुकूलन उपकरण या तो अण्डर स्लंग में लगे होते हैं (कन्वेंशनल प्रकार के अण्डर स्लंग) या छत पर लगे होते हैं। (आरएमपीयू प्रकार)  
आर.एम.पी.यू. प्रकार के एसी कोचो को पावर सप्लाई देने के तरीके और कोच के प्रकार के आधार पर वर्गीकृत किया जा सकता है।

1. कन्वेंशनल प्रकार के आरएमपीयू कोच
2. एल.एच.बी प्रकार के आरएमपीयू कोच

#### एल.एच.बी प्रकार के आरएमपीयू एसी कोचो की मुख्य विशेषताएं

- आईजीबीटी आधारित बैटरी चार्जर।
- माइक्रोप्रोसेसर आधारित निम्न ध्वनि प्रदूषण वाले वातानुकूलन पैकेज यूनिट।
- एसी एवं विद्युत प्रकाश आदि के नियंत्रण के साथ इन्टीग्रेटेड मॉड्यूलर एकल स्विच बोर्ड।
- वजन में हल्के एपोक्सी मोल्डेड ट्रांसफार्मर।
- ऑन लाइन इन्सुलेशन मॉनिटरिंग।
- मॉड्यूलर एवं आकर्षक आंतरिक लाईट।

- अग्नि प्रतिरोधी एवं जलने पर कम धुआं उत्पन्न करने वाली केबिल।
- माइक्रोप्रोसेसर आधारित पम्प लाईने।
- फिसलन रोधी फर्श।
- इलैक्ट्रोन्यूमैटिक नियंत्रित मॉड्यूलर शौचालय।
- व्हील स्लिप नियंत्रण के साथ माइक्रोप्रोसेसर नियंत्रित डिस्क ब्रेक प्रणाली।
- एन्टी क्लार्इम्बिंग विशेषता वाला सेन्टर बफर कपलर।

वातानुकूलन प्रणाली

कोच में छत पर दोनो सिरों पर कॉम्पेक्ट एयर कन्डीशनिंग युनिट लगी होती है जिन्हें थ्री फेस सप्लाइ दी जाती है।

इन्हें बैटरी नैट द्वारा फीड होने वाले स्विच केबिनेट एस1 में लगे कॉम्पेक्ट कॉमन कंट्रोलर द्वारा कंट्रोल एवं रेग्युलेट किया जाता है।

एअर कन्डीशनिंग के ऑपरेटिंग एवं डिस्प्ले एलीमेन्ट्स, स्विच केबिनेट एस1 में लगे होते हैं।

### मुख्य विद्युत उपकरण—

- मइक्रोप्रोसेसर नियंत्रित पैकेज युनिट
- स्विच बोर्ड केबिनेट एस1
- 60 केवीए का ट्रांसफार्मर
- बैटरी चार्जर
- डिस्कनेक्टिंग एवं अर्थिंग डिवाइस
- सुरक्षा डिवाइस
- 110 वोल्ट, 70 एएच, व्हीआरएलए बैटरी
- फ्यूज बॉक्स
- पम्प बॉक्स, डब्ल्यूआरए
- एनटीसी प्रकार का टेम्प्रेचर सेन्सर
- रेफ्रिजरेटर
- हॉट केस
- बोटल कूलर
- सूप वार्मर

### कोच में आग लग जाने पर किए जाने वाले कार्य—

1. विद्युत सप्लाइ बन्द करे।
2. टेम्परेरी कनेक्शन हटा दे।
3. सवारियों को सुरक्षित रूप से निकाले।
4. विद्युत विभाग/स्टेशन कर्मचारी—एएसएम/टीटीई/गार्ड को सूचित करे।
5. अग्निशमन यंत्र से आग बुझाने का प्रयास करे।

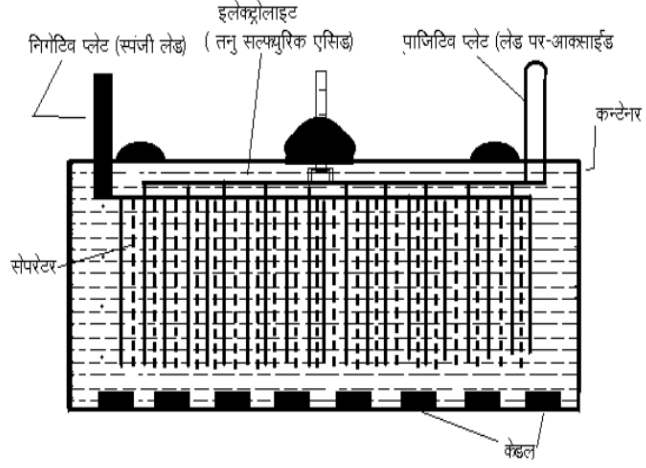
**प्री कूलिंग** – शुरुआती स्टेशन पर जब गाडी खडी होती है तो गाडी रवाना होने से पहले कोच को बाहरी सप्लाइ से ठण्डा करना “प्री कूलिंग” कहलाता है। इसमें प्लग, सॉकेट, बैटरी चार्जर, चेंज ओवर स्विच आदि का प्रयोग करते हैं।

टी.एल एवं आर.ए.सी में प्रचलित लघु शब्द –

1	SG	सेल्फ जनरेटिंग / Self Generating
2	MOG	मिड ऑन जनरेटिंग / Mid on Generating
3	EOG	एन्ड ऑन जनरेटिंग / End on Generating
4	HOG	हेड ऑन जनरेटिंग / Head on Generating
5	EFT	इमरजेंसी फीड टर्मिनल / Emergency feed Terminal
6	ERRU	इलेक्ट्रिकल रेक्टिफायर कम रेग्युलेटिंग युनिट / Electrical Rectifier cum Regulating unit
7	MCB	मिनिचर सर्किट ब्रेकर / Miniature circuit breaker
8	POH	पीरियोडिक ऑवर हॉलिंग / Periodic over hauling
9	RMPU	रूफ माउण्टेड पेकेज्ड युनिट / Roof mounted packaged unit
10	WRA	वाटर रैजिंग अपरेटस / Water Raising Apparatus
11	AH	एम्पीयर ऑवर्स / Ampere Hours
12	ACCZ	एयर कण्डीशन्ड चेयर कार / Air conditioned chair car
13	ACCN	ए.सी. 3 टीयर / A.C. 3 Tier
14	RRU	रेक्टिफायर कम रेग्युलेटर युनिट / Rectifier cum Regulator unit.
15	ACCW	ए.सी. 2 टीयर / A.C. 2 Tier
16	RH	रिलेटिव ह्यूमीडिटी / Relative Humidity
17	FACC	फर्स्ट ए.सी. / First A.C.
18	PSI	प्रति स्क्वायर इंच / Per square inch.
19	IVC	इन्टर व्हीकल कपलर / Inter vehicle coupler

**बैटरी** – बैटरी की सबसे छोटी इकाई सेल कहलाती है तथा सेलों के समूह को बैटरी कहते हैं। रेलवे में लेड एसिड सेल ही प्रयुक्त किए जाते हैं। बैटरी के बैकअप को एएच में मापा जाता है। रेलवे के कोचों में आवश्यकतानुसार 70 एएच, 120 एएच, 525 एएच, 800 एएच, 1100 एएच क्षमता की बैटरी प्रयुक्त की जाती है। बैटरी की संरचना में निम्नलिखित मुख्य भाग होते हैं –

1. कंटेनर
2. पोजिटिव प्लेट
3. निगेटिव प्लेट
4. सेपरेटर
5. टर्मिनल
6. इलेक्ट्रोलाइट
7. फ्लोट गाइड
8. वेन्ट प्लग
9. सेल कवर



लेड एसिड बैटरी का रेखाचित्र

**चार्जिंग**— चार्जिंग के दौरान बैटरी को डीसी विद्युत सप्लाई देते हैं तथा विद्युत उर्जा रसायनिक उर्जा में बदलकर बैटरी में स्टोर होती है।

**डिस्चार्जिंग**— बैटरी पर लोड लगाने पर स्टोर की गयी रसायनिक उर्जा वापस विद्युत उर्जा में बदल कर प्राप्त होती है।

**बैटरी की लम्बे समय तक परफॉर्मेंस हेतु सावधानिया –**

1. सेल को 1.8 वोल्ट से नीचे डिस्चार्ज नहीं करना चाहिये।
2. सेल को लगातार डिस्चार्ज कंडीशन में नहीं रखना चाहिये।
3. स्टोर में रखी स्पेयर बैटरी को समय समय पर चार्ज करना चाहिये।
4. इलेक्ट्रोलाइट का लेवल सही रखना चाहिये।
5. इलेक्ट्रोलाइट का लेवल कम होने पर केवल डिस्टिल्ड वाटर ही डाले।
6. चार्जिंग डिस्चार्जिंग के दौरान तापमान  $45^{\circ}$ –  $50^{\circ}$  से अधिक नहीं बढ़ना चाहिये।
7. टर्मिनल, वेन्ट प्लग, फ्लोट साफ सुथरे होने चाहिये।
8. सेल को नार्मल रेट पर ही चार्ज/डिस्चार्ज करना चाहिये।
9. सेल की फिक्सिंग उचित तरीके से होने चाहिये।

**टी.एल एवं आर.ए.सी में कौरिज व वैगन विभाग की भूमिका:—**

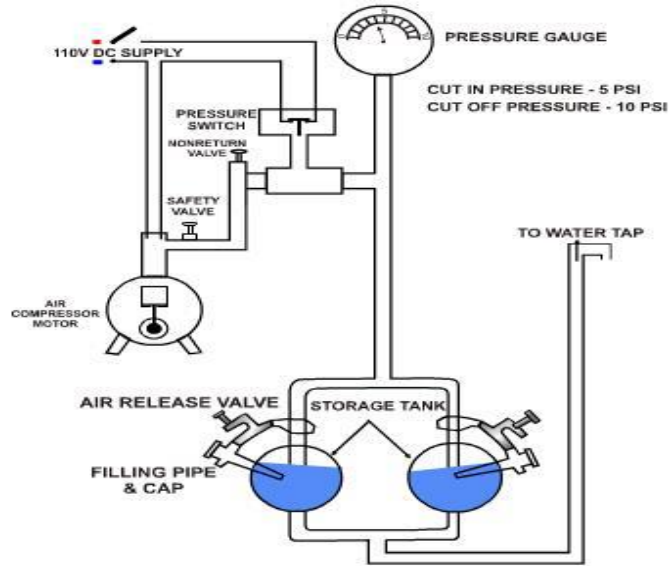
1. सेल्फ जनरेशन कोचों में बेल्ट चढ़ाने के लिये बोगी व व्हील का उठाना।
2. डब्ल्यू आर ए की पाईप लाईन को सही अवस्था में रखना।
3. कोचों को सिक लाईन व प्रिवेंटिव मेंट हेतु कोच को सिक लाईन पर लाने हेतु विद्युत विभाग के साथ समन्वय स्थापित करना।
4. कोच की धुलाई के दौरान विद्युत पैनलों, उपकरणों, आईवीसी, केबल, लाईट, वायरिंग व स्विचों के पास सावधानी बरतना।
5. LED इन्डिकेशन बोर्ड को सुचारु रूप से चालू रखना।
6. WSP / CDTS में विद्युत सप्लाई सुनिश्चित करना।
7. अन्य कोई विद्युत या इलैक्ट्रिक उपकरण जिसमें विद्युत सप्लाई की आवश्यकता हो।
8. विद्युत पैनल के दरवाजों को सही करना।
9. सिकलाईन पर कोच की मरम्मत के दौरान समन्वय बनाए रखना।

## वाटर रेजिंग अपरेटस / Water Raising Apparatus—

RMPU A.C. कोचो में टायलेट की छत पर ए.सी. प्लांट लगाया जाता है। तथा पानी की टंकी नीचे बोगी में लगी होती है। नीचे की टंकी से उपर पानी चढाने हेतु प्रयुक्त सिस्टम को WRA कहते है।

वाटर रेजिंग अपरेटस दो प्रकार के होते है —

1. पम्प टाईप
  2. कम्प्रेसर टाईप
1. पम्प टाईप — इस प्रकार के सिस्टम में कोच के अंडर फ्रेम में पानी की टंकी लगी होती है। इस पानी की टंकी से पानी टॉयलेट के उपर रखी टंकी में भेजने के लिये इसे उपयोग किया जाता है। यह पम्प पानी सप्लाई देते रहते है। यह दो होते है तथा बारी बारी से चलते रहते है।
2. कम्प्रेसर टाईप— इस प्रकार के सिस्टम में पम्प के स्थान पर दो एयर कम्प्रेसर लगे होते हैं जिनके द्वारा पानी की टंकी में अधिक दाब की हवा भेजी जाती है जिससे पानी ऊपर चढता है। अधिक प्रेशर से सुरक्षा के लिये प्रेशर कट आउट स्विच लगे होते है। जब टैंक में प्रेशर 10 psi हो जाता है तो कम्प्रेसर बन्द हो जाता है तथा जब प्रेशर ड्रॉप होकर 5 psi रह जाता है तो कम्प्रेसर स्वतः ऑन हो जाते है।



कम्प्रेसर टाईप डब्ल्यु आर ए का रेखाचित्र

..

## युनिट- 3 फ्रेट स्टॉक थ्योरी

### फ्रेट स्टॉक :

वैगन वह रोलिंग स्टॉक है जिसमें माल को एक स्थान से दूसरे स्थान तक ट्रांसपोर्ट करने के लिये रेलवे द्वारा काम में लाया जाता है। भारतीय रेलवे भिन्न भिन्न सामानों के ढुलाई के लिए अलग अलग प्रकार के वैगन उपयोग में लाती है। ये माल जैसे – कोयला, सीमेन्ट, फर्टिलाइजर, आयस्क, खाद्य पदार्थ, पेट्रोलियम उत्पाद, लोहा, स्टील इत्यादि होते हैं।

### 1. फ्रेट स्टॉक का वर्गीकरण –

1. अंडर गियर के अनुसार –
  - चार पहिया वैगन
  - परम्परागत वैगन
2. बोगी स्टॉक के अनुसार –
  - डायमंड फ्रेम बोगी
  - कास्ट स्टील बोगी
  - यूआईसी फेब्रिकेटेड बोगी
  - कैसनब बोगी
3. उपयोग के आधार पर–
  - ओपन वैगन
  - कवर्ड वैगन
  - फ्लेट वैगन
  - हॉपर वैगन
  - टैंक वैगन
  - कन्टेनर वैगन
  - वेल वैगन
  - ब्रेक वॉन

### 2. नया नंबरिंग सिस्टम ऑफ फ्रेट स्टॉक :

न्यू वैगन नम्बर सिस्टम रेलवे बोर्ड के पत्र संख्या 2000/एम/60/2 के निर्देश अनुसार गणना की जाती है। ये वैगन नम्बर 11 अंको का होता है।

C <sub>1</sub> C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub> C <sub>4</sub>	C <sub>5</sub> C <sub>6</sub>	C <sub>7</sub> C <sub>8</sub> C <sub>9</sub> C <sub>10</sub>	C <sub>11</sub>
Types of stock वैगन का प्रकार	Owning Rly स्वामी रेलवे	Yr. of Mfg निर्माण वर्ष	Individual Wagon No व्यक्तिगत वैगन नम्बर	Check digit चेक संख्या

#### 1. वैगन का प्रकार / Types of wagon – C<sub>1</sub>C<sub>2</sub>

1. Open Wagon (Alloted code – 10 to 29)
2. Covered wagon (Alloted code – 30 to 39)
3. Tank Wagon (Alloted code – 40 to 54)
4. Flat Wagon (Alloted code – 55 to 69)
5. Hopper Wagon (Alloted code – 70 to 79)
6. Well wagon (Alloted code – 80 to 84)
7. Brake Van (Alloted code – 85 to 89)

#### 2. स्वामी रेलवे / C<sub>3</sub>C<sub>4</sub>

#### 3. निर्माण का वर्ष / C<sub>5</sub>C<sub>6</sub>

यह वैगन का मैनुफैक्चरिंग वर्ष (निर्माण वर्ष) दर्शाते हैं। निर्माण वर्ष के अंतिम 2 अंको को लिया जाता है। उदाहरण– 2006 वर्ष इसमें 06 लिया जाता है अर्थात् 06 वैगन का निर्माण वर्ष दर्शायेगा।



4. व्यक्तिगत वैगन नम्बर / Individual Wagon Number - (C<sub>7</sub>, C<sub>8</sub>, C<sub>9</sub>, C<sub>10</sub>)  
रनिंग वैगन नंबर - 0001 to 9999  
डिपार्टमेन्टल वैगन नंबर - 0001 to 0999  
अन्य ट्रेफिक वैगन नंबर - 1000 to 9999

5. चैक डिजिट कोड / Check digit C<sub>11</sub> :- जांचना  
वैगन नम्बर 11 अंको का होता है, इसमें 11वां अंक चेक डिजिट होता है। चेक डिजिट चेक करने

की प्रक्रिया-

- स्टेप 1 - सभी सम संख्या को जोड़े। (S<sub>1</sub>) सी<sub>2</sub> + सी<sub>4</sub> + सी<sub>6</sub> + सी<sub>8</sub> + सी<sub>10</sub>  
स्टेप 2 - एस<sub>1</sub> को 3 से गुणा कीजिए। (S<sub>2</sub>) = 3 x S<sub>1</sub>  
स्टेप 3 - सभी विषम संख्या को जोड़े। (S<sub>3</sub>) = सी<sub>1</sub> + सी<sub>3</sub> + सी<sub>5</sub> + सी<sub>7</sub> + सी<sub>9</sub>  
(चेक डिजिट छोड़कर)  
स्टेप 4 - जोड़े - एस<sub>2</sub> + एस<sub>3</sub> = एस<sub>4</sub>  
स्टेप 5 - एस<sub>4</sub> को पूर्ण दशांक बनाये।

Exp. -

C <sub>1</sub> C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub> C <sub>4</sub>	C <sub>5</sub> C <sub>6</sub>	C <sub>7</sub> C <sub>8</sub> C <sub>9</sub> C <sub>10</sub>	C <sub>11</sub>
Types of stock वैगन का प्रकार	Owning Rly स्वामी रेलवे	Yr. of Mfg निर्माण वर्ष	Individual Wagon No व्यक्तिगत वैगन नम्बर	Check digit चेक संख्या
12	03	03	4567	9

- स्टेप (S<sub>1</sub>) I - C<sub>2</sub> + C<sub>4</sub> + C<sub>6</sub> + C<sub>8</sub> + C<sub>10</sub> = 2 + 3 + 3 + 5 + 7 = 20  
स्टेप (S<sub>2</sub>) II - S<sub>1</sub> में 3 से गुणा = 3 x 20 = 60  
स्टेप (S<sub>3</sub>) III - C<sub>1</sub> + C<sub>3</sub> + C<sub>5</sub> + C<sub>7</sub> + C<sub>9</sub> = 1 + 0 + 0 + 4 + 6 = 11  
स्टेप (S<sub>4</sub>) IV - S<sub>2</sub> + S<sub>3</sub> = 60 + 11 = 71  
स्टेप (S<sub>5</sub>) V - S<sub>4</sub> को पूर्ण दशांक बनाये।  $\Rightarrow$  71 i.e. = 80  
C<sub>11</sub> = 80 - 71 = 9  $\Rightarrow$  चेक डिजिट = 9  
अतः ऊपर दिया गया वैगन नंबर सही है।

### 3. कैसनब बोगी (CASNUB Bogie)

परिचय - भारतीय रेलो ने UIC बोगी की खराबियों का निराकरण करने के उद्देश्य से कैसनब ट्राली का प्रयोग सबसे पहले 1981 में किया गया।



### 3.1 केसनब बोगी की विशेषताएं Salient Features of CASNUB Bogies :

क्र सं	विशेषताएं	विवरण
1	गेज (Gauge)	1676 एमएम
2	एक्सल लोड (Axle Load)	केसनब 22 HS (Mod. I) – 22.32 टन केसनब 22 HS (Mod. II) – 22.32 टन केसनब 22 NLC – 25 टन अन्य सभी केसनब बोगी – 20.32 टन से 22.9 टन तक सस्पेंशन में कुछ सुधार किया गया ताकि CC+8t+2t के लिये अपग्रेड किया जा सके।
3	व्हील डायामीटर	केसनब – 22 W (R) – 956/906 मि.मी. LCCF– 22(C) – 840/780 मि.मी. अन्य सभी केसनब बोगी – 1000/906 मि.मी.
4	व्हील बेस	2000 मि.मी.
5	एक्सल बियरिंग का प्रकार	कार्टिज टेपर रोलर बियरिंग
6	जरनल सेंटर के मध्य की दूरी	2260 मि.मी.
7	साईड बियरर के बीच की दूरी	1474 मि.मी. (1750 मि.मी. LCCF– 22 (C))
8	साईड बियरर का प्रकार	1. केसनब–22 w – रोलर क्लीयरेंस टाईप 2. अन्य सभी केसनब बोगी – पी.यू.पेड PU- Poly Urethane 3. LCCF– 22 (C)– इसमें लगे स्प्रिंग साईड बियरर
9	एंटी रोटेशन फीचर्स	एंटी रोटेशन लग बोगी बोलसटर और साईड फ्रेम के मध्य लगाया जाता है।
10	ब्रेक बीम का प्रकार	केसनब 22 w (M)– हैंगर ब्रेक बीम साईड फ्रेम ब्रेकेट द्वारा हैंगर से लटकी होती है। अन्य सभी में – यूनिट टाईप फ्रेब्रिकेटेड ब्रेक बीम, ब्रेक बीम पॉकेट को निर्देशित करती है।
11	सेंटर पिवट	<ul style="list-style-type: none"> <li>● IRS स्फेरिकल टाईप –22 w</li> <li>● स्फेरिकल टाईप – केसनब 22 w (M), 22 NL, 22 NLM, 22 NLC</li> <li>● फ्लेट टाईप . केसनब HS &amp; IRF- 108 H</li> <li>● फ्लेट टाईप–LCCF– 22 (C)</li> </ul>
12	सस्पेंशन	हेलीकल स्प्रिंग (अधिक आयु वाली)
13	इलास्टोमेरिक पैड	केसनब–22 w के अतिरिक्त सभी प्रकार की बोगी में– इलास्टोमेरिक पैड

### 3.2 नोमिनल क्लीयरेंस (Nominal Clearance):-

क्र	विवरण	कैसनब बोगी के प्रकार		
		22 w (M)	22 NL NLB, NLM, NLC	22 HS, HS (Mod I & II)
1	साइड फ्रेम और बोलस्टर के बीच लेटरल क्लीयरेंस	18 मि.मी.	18 मि.मी.	25 मि.मी.
2	साइड फ्रेम और एडेप्टर के बीच लेटरल क्लीयरेंस	25 मि.मी.	16 मि.मी.	16 मि.मी.
3	साइड फ्रेम और एडेप्टर के बीच लॉगिट्यूडनल क्लीयरेंस	10 मि.मी.	9 मि.मी.	9 मि.मी.
4	साइड फ्रेम और बोलस्टर के बीच लॉगिट्यूडनल क्लीयरेंस	6 मि.मी.	6 मि.मी.	6 मि.मी.
5	एंटी रोटेशन लग और बोलस्टर के मध्य क्लीयरेंस	4 मि.मी.	4 मि.मी.	4 मि.मी.

### 3.3 इलॉस्टेमिरिक पैड और कान्स्टेंट कान्टेक्ट साइड बियरर पेड (नोमिनल क्लीयरेंस)

पैड के प्रकार	Free height	Condemning height
इलॉस्टेमिरिक पैड	46 मि.मी.	42 मि.मी.
कान्स्टेंट कान्टेक्ट साइड बियरर पेड	114 मि.मी.	109 मि.मी.
1. PU साइड बियरर (थ्री रिंग्स)	142.5 मि.मी.	137 मि.मी.
2. PU साइड बियरर (टू रिंग्स)	134 मि.मी.	128.5 मि.मी.

### 3.4 कैसनब बोगी के भाग

1. व्हील सेट सीटीआरबी बियरिंग के साथ
2. साइड फ्रेम फ्रिक्शन वियर प्लेट के साथ
3. बोलस्टर वियर लाइनर के साथ
4. स्प्रिंग प्लांक, फिट बोल्ट और रिविट
5. लोड वियरिंग स्प्रिंग ओर स्नबर स्प्रिंग
6. फ्रिक्शन शू वेज
7. सेंटर पिवट अरेंजमेंट, सेंटर पिवट टॉप, सेंटर पिवट बॉटम, सेंटर पिवट पिन, सेंटर पिवट रिटेनर और लॉकिंग अरेंजमेंट
8. साइड बियरर पी यू पेड
9. इलास्टोमेरिक पेड
10. बोगी ब्रेक गियर
11. ब्रेक बीम
12. एक्सल बॉक्स, एडाप्टर, साइड फ्रेम की एसेम्बली रिटेनर बोल्ट है

### 4. विभिन्न प्रकार की कैसनब बोगीयो की विशेषताएं:-

#### 4.1 कैसनब – 22 (W)

1. प्रचलन 1972
2. आउटर जॉ में रिटेनर बोल्ट का प्रावधान था।
3. इलॉस्टेमिरिक पैड (EM) का प्रावधान नहीं था।
4. एडाप्टर चौड़े होते थे।
5. बोलस्टर फ्लोटिंग टाईप था।
6. साइड बियरर हॉसिंग में क्लीयरेंस टाईप रोलरस लगाये गये।
7. सेंटर पिवट आईआरएस टाई (इंटेरिगल कास्ट) था।
8. पॉकेट टाईप ब्रेक बीम थे।
9. सीटीआरबी टाईप बियरिंग प्रयोग होती थी।
10. साइड फ्रेम-ब्रेक बीम को स्लाइड करने के लिए चौड़े पेडेस्टल जॉ प्रयोग किये जाते हैं।
11. व्हील डायमीटर- 1000 नया, 906 एमएम

#### 4.2 कैसनब 22 W (R)

1. प्रचलन 1981
2. इसमें भी आउटर जॉ में रिटेनर बोल्ट का प्रावधान किया गया।
3. इसमें भी बोल्स्टर फ्लोटिंग टाईप था।
4. साईड बियरर में कांस्टेंट कान्टेक्ट साईड बियरर मेटल बॉन्डेड रबर पेड प्रयोग किया गया।
5. सेंटर पिवट आईआरएस टाईप (इंटेरिंगल कास्ट) था।
6. इसमें भी पॉकेट टाईप ब्रेक बीम थे।
7. सीटीआरबी टाईप बियरिंग प्रयोग होती है।
8. व्हील डायमीटर – 956 एमएम नया, 906 एमएम कंडम
9. व्हील फ्लेंज वियर को कम करने के लिये मॉडिफाईड वाइड जा एडाप्टर और साईड फ्रेम पेडेस्टल काउन के बीच इलेस्टोमेरिक पेड का प्रावधान किया गया।
10. इसमें भी एडाप्टर चौड़े होते थे इसकी चौड़ाई 129.5 एमएम होते है।

#### 4.3 कैसनब 22 (M)

1. प्रचलन 1986 से हुआ।
2. सेंटर पिवट स्फेरिकल टाईप बॉटम पिवट।
3. साईड बियरर कांस्टेंट कान्टेक्ट टाईप था।
4. फ्लोटिंग टाईप बोल्स्टर, परंतु बोलस्टर को स्फेरिकल बॉटम पिवट के अनुसार मॉडिफाईड किया गया।
5. इलॉस्टोमेरिक पेड का प्रावधान किया गया।
6. इसमें हैंगिंग टाईप कास्ट स्टील ब्रेक बीम का प्रयोग किया गया।
7. इसमें भी सीटीआरबी बियरिंग का प्रयोग किया गया।
8. पुनः व्हील का डायमीटर – 906 एमएम कंडम कर दिया गया 1000 एमएम नया
9. सेफ्टी स्ट्रेप फार पुल रॉड— पुरा रॉड और इक्वालाइजिंग लिवर की डिजाइन को मॉडिफाईड किया गया ओर सेफ्टी स्ट्रेप को रिमूव कर दिया गया।

#### 4.4 कैसनब 22 NL

1. प्रचलन 1989–1990 में हुआ।
2. साईड फ्रेम में नैरो जॉ टाईप एडाप्टर का प्रावधान किया गया।
3. फ्लोटिंग टाईप बोल्स्टर (कैसनब 22 डब्लू (एम)) की ही तरह।
4. इसमें भी स्फेरिकल टाईप बॉटम सेंटर पिवट का प्रावधान था।
5. इसका भी साईड बियरर कांस्टेंट कान्टेक्ट टाईप था।
6. इसमें पुनः स्लाडिंग टाईप पॉकेट ब्रेक बीम का प्रावधान किया गया।
7. सीटीआरबी बियरिंग का प्रावधान किया गया है।
8. इसमें भी इलॉस्टोमेरिक पेड का प्रावधान किया गया है।
9. व्हील डायमीटर— 1000 एमएम नया, 906 एमएम कंडम।
10. बोगी वेट बहुत ज्यादा था। अतः वैगन का टायर वेट अधिक था।

#### 4.5 कैसनब 22 (NLB)

1. प्रचलन 1990–1991 से हुआ।
2. साईड फ्रेम में नैरो जॉ एडाप्टर का प्रावधान।
3. स्फेरिकल टाईप सेंटर पिवट का प्रावधान किया गया है।
4. बोल्स्टर का आकार फिश बेली की तरह प्रावधान किया गया तथा सेंटर और वाल थिकनेस कम कर दी गई।
5. स्फेरिकल टाईप सेंटर पिवट।
6. साईड बियरर कांस्टेंट कान्टेक्ट टाईप।
7. स्लाडिंग टाईप पॉकेट ब्रेक बीम का प्रावधान था।
8. सीटीआरबी बियरिंग का प्रावधान किया गया है।
9. व्हील डायमीटर— 1000 एमएम नया, 906 एमएम कंडम।
10. इलॉस्टोमेरिक पेड का प्रावधान किया गया है।

#### 4.6 कैंसनब 22 (NLM)

1. प्रचलन 1992 से हुआ।
2. साईड फ्रेम में नैरो जॉ एडेप्टर का प्रावधान किया गया जो 22 एनएल/ 22 एलएलबी की तरह ही था परंतु इसका मेटेरियल स्पेशल कास्ट स्टील का था।
3. स्फेरिकल टाईप सेंटर पिवट।
4. बोल्टर की सारी विशेषताएं 22 एनएलबी की तरह ही थी परंतु साईड फ्रेम का वजन तथा वॉल थिकनेस कम की गई।
5. स्फेरिकल टाईप सेंटर पिवट।
6. इसका बियरर कांस्टैंट कान्टेक्ट टाईप था।
7. स्लाडिंग टाईप पॉकेट ब्रेक बीम का प्रावधान था।
8. सीटीआरबी बियरिंग प्रयोग होती है।
9. व्हील डायमीटर— 1000 एमएम नया, 906 एमएम कंडम।
10. इसमें भी इलॉस्टोमेरिक पेड का प्रावधान किया गया है।

#### 4.7 कैंसनब 22 (HS)

1. प्रचलन 1993 से हुआ।
2. साईड फ्रेम में नैरो जॉ एडाप्टर का प्रावधान किया गया जो कैंसनब 22 एनएलबी बोगी की तरह था।
3. स्लाडिंग टाईप पॉकेट ब्रेक बीम का प्रावधान किया गया है।
4. सीटीआरबी बियरिंग प्रयोग होती है।
5. इसकी स्पीड को बढ़ाया गया है ये 100 किमी प्रति घंटा तक चलने में उपयुक्त है।
6. स्फेरिकल टाईप सेंटर पिवट लगा होता है।
7. सैकण्डरी सस्पेंशन में लगे इनर क्वाइल स्प्रिंग की हाइट को कम किया गया। 262 एमएम से 243 एमएम किया गया।
8. इलॉस्टोमेरिक पेड का प्रावधान किया गया है।
9. स्प्रिंग लोडेड कांस्टैंट कान्टेक्ट साइड बियरर का प्रावधान है।
10. इसमें भी व्हील डायमीटर 1000 एमएम नया, 906 एमएम कंडम
11. स्प्रिंग लोडेड कांस्टैंट कान्टेक्ट साइड बियरर 1 सेट—आउटर 2, इनर 2 वर्तमान में पीयू पेड
12. इसमें इनर स्प्रिंग की हाइट आउटर स्प्रिंग से कम रखा गया जबकि अन्य कैंसनब बोगी में इसका उल्टा होता है।

#### 4.8 कैंसनब 22 (HS) MOD-I

1. सेंटर पिवट फ्लेट टाईप है।
2. व्हील डायमीटर 1000 एमएम नया तथा 906 कंडम
3. साईड बियरर स्प्रिंग लोडेड कान्टेक्ट कान्टेक्ट टाईप है। अब पीयू पैड लगाये जाते हैं।
4. इसका एक्सल लोड 20.32 टन है।
5. इसकी भी इनर स्प्रिंग की हाइट आउटर स्प्रिंग से कम होती है।

#### 4.9 कैंसनब 22 (HS) MOD-II

1. सेंटर पिवट फ्लेट टाईप है।
2. व्हील डायमीटर 1000 एमएम नया तथा 906 कंडम
3. साईड बियरर स्प्रिंग लोडेड कान्टेक्ट कान्टेक्ट टाईप है। अब पीयू पैड लगाये जाते हैं।
4. इसका एक्सल लोड 22.32 टन है।
5. इसमें भी कैंसनब HS, HS (Mod-I) की तरह इनर स्प्रिंग आउटर स्प्रिंग से छोटी होती है।

#### 4.10. LCCF- 20 (C)

1. प्रचलन 1994 में हुआ।
2. ये बोगी कन्टेनर वैगन के लिए प्रयुक्त होता है।
3. इसका व्हील डायमीटर 840 एमएम नया तथा 780 एमएम कंडम
4. इसकी अनुमेय स्पीड 100 किमी प्रति घंटा है।
5. इसमें स्प्रिंग लोडेड साईड बियरर है।

6. इसमें सेन्टर पिवट फ्लेट टाईप होता है।
7. इसमें भी युनिट टाईप फेब्रिकेटेड पॉकेट ब्रेक बीम
8. एंटी रोटेशन लग्स बोगी बोलस्टर ओर साईड फ्रेम के बीच में लगाया गया है।

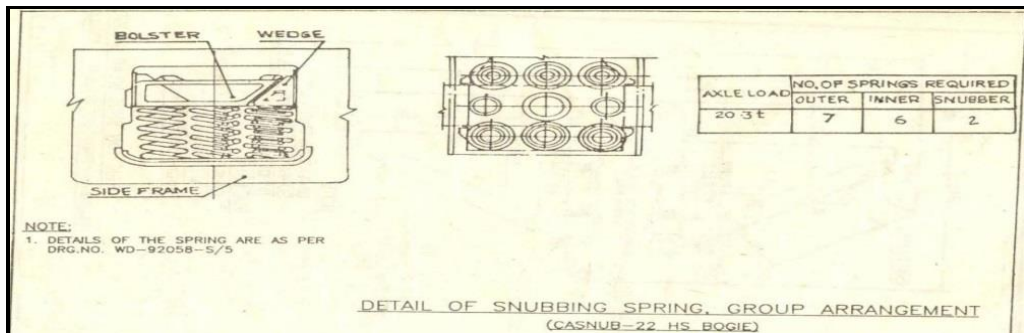
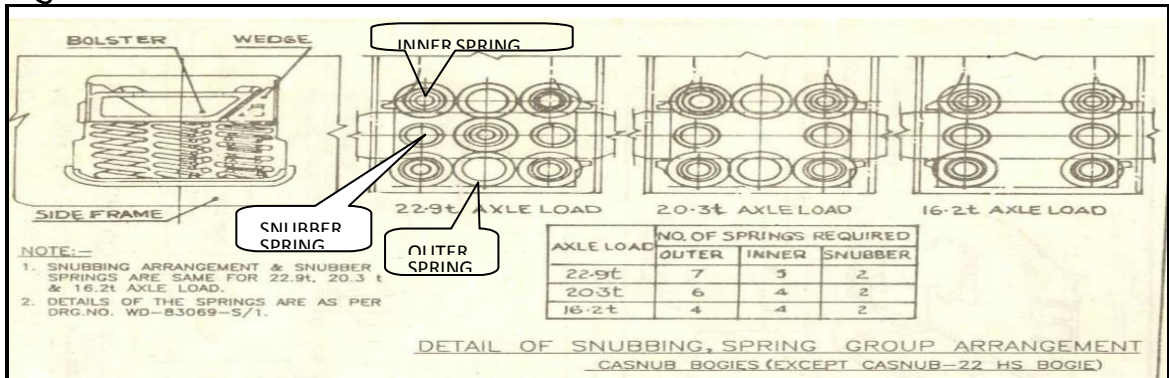
#### 4.11. केसनब -22 NLC

1. इस बोगी के सारे फिचर्स एनएलबी बोगी की तरह है परंतु एक्सल लोड 25 टन के व्हील प्रयुक्त होते हैं।
2. प्रचलन 2004-2005 में हुआ।
3. बोलस्टर में स्पिंगो की संख्या आउटर, इनर, स्नबर क्रमशः 14,14,4 होती है।
4. सीटीआरबी बियरिंग प्रयोग होती है।
5. साईड बियरर पीयू पेड टाईप होता है।
6. स्पेरिकल टाईप सेंटर पिवट का प्रावधान है।
7. स्लाडिंग टाईप पॉकेट ब्रेक बीम होते हैं।
8. बोगी माउण्टेड ब्रेक सिस्टम का प्रावधान।

#### 4.12 स्विंग मोशन बोगी

1. व्हील डायमीटर 965 एमएम नया तथा 920 एमएम कंडमिंग।
2. व्हील फ्लेंज थिकनेस 28.5 नया, 23.8 एमएम कंडमिंग
3. साईड बियरर स्पिंग लोडेड कांस्टैंट कान्टेक्ट
4. बोगी माउण्टेड ब्रेक सिस्टम का प्रावधान है।
5. स्पीड 110 किमी प्रति घंटा होती है।
6. व्हील बेस 1880 एमएम होता है।
7. रेल लेवल को सेंटर पिवट के बॉटम की उंचाई 635.7 एमएम होता है।
8. रेल लेवल से साईड बियरर की उंचाई 774.3 एमएम
9. इसमें स्विंग मोशन फिचर्स होते हैं।
10. क्लास एम टाईप एडाप्टर प्रयोग किये जाते हैं।

#### 5. ग्रुप ऑफ स्पिंग



## 6. ट्रेक फ्रेंडली बोगी Swing Motion Bogie

परिचय – ट्रेक फ्रेंडली बोगी में दो जगहों पर पिचिंग के माध्यम से स्विंग मोशन फीचर्स का प्रावधान किया गया। बोगी के साईड फ्रेम, बोलस्टर 25 से 32.5 टन एक्सल हेतु अधिकल्पित किये गये। द्वितीय निलम्बन के स्प्रिंग में बदलाव कर 32.2 टन एक्सल लोड तक चलाया जा सकेगा।

### 6.1 स्विंग गति बोगी की प्रमुख विशेषता/ Salient Feature of Swing Motion Bogie –

➤	बोगी का व्हील बेस	–	1880 एमएम
➤	बोगी का जनरल सेन्टर	–	2248 एमएम
➤	नये व्हील का डायामीटर	–	965 (New) 920 एमएम (cond.)
➤	साईड बियरर की रेल सतह से उंचाई	–	774.3 एमएम
➤	बोगी का स्टिफनेस	–	715.16 किग्रा/एमएम
➤	जनरल साईज	–	165.2 एमएम
➤	चक्के में WWP का प्रावधान	–	रिम की थिकनेस 127 एमएम
➤	फ्लेंज की थिकनेस	–	28.5 एमएम
➤	फ्लेंज का रद्दीकरण	–	23.8 एमएम
➤	साईड बियरर टाईप	–	स्प्रिंग लोडेड कान्स्टैंड कान्टेक्ट
➤	स्पीड	–	110 किमीप्रघं
➤	एडेप्टर	–	क्लास एम टाईप

### 6.2 स्विंग गति बोगी के फायदे Advantages of Swing Motion Bogie –

1. गोलाई पार करने में आसानी
2. राइडिंग क्वालिटी में सुधार
3. उच्च गति पर स्थिरता
4. उच्च एक्सल रेल एलायमेंट
5. व्हील घिसाव में कमी
6. व्हील पर आने वाले भार को सहने की योग्यता गति में बढ़ोतरी
7. वैगन में होने वाली हंटिंग को कम करना।
8. ट्रेक के घिसाव में कमी।
9. वैगन के पार्ट्स में घिसाव की कमी।
10. अधिक भार ढोने में सक्षम

## 7. बीएलसी वैगन :

बोगी लो प्लेटफार्म कन्टेनर –

पूर्व में कन्टेनर को ले जाने के लिए BFKI वैगन इस्तेमाल किये जाते थे। ISO कन्टेनर (2896 mm के कन्टेनर) जब BFKI वैगन पर लोड किये जाते हैं तो IRSMMMD का उल्लंघन करते थे। इन परिस्थितियों में इन कन्टेनर्स की लोडिंग करना संभव नहीं था। क्योंकि अंतर्राष्ट्रीय स्तर पर 2896 mm (9 फुट 6 इंच) उंचाई वाले कन्टेनर्स का उपयोग किये जा रहे हैं। इन समस्या से निजात पाने के लिये लो प्लेटफॉर्म वाले फ्लेट वैगन का निर्माण हुआ। लो प्लेटफार्म फ्लेट वैगन का निर्माण हिन्दुस्तान डेवलपमेंट कार्पोरेशन ने CONCOR के लिये किया।

- 7.1. न्यूनतम प्लेटफार्म उंचाई – बीएलसी वैगनो की न्यूनतम प्लेटफार्म उंचाई 1009 एमएम होती है तथा यह अधिकतम 2896 एमएम उंचाई वाले आईएसओ-कन्टेनर को बिना IRSMMMD के उल्लंघन के ले जाने में सक्षम है। इनका पे लोड टू टैयर रेशो 3.37 होता है। इन वैगनो में हाईब्रिड बोलस्टर डिजाईन वाली LCCF 20 (C) बोगी लगाई गई है, जिससे कि BLC की प्लेटफार्म हाईट कम हो गयी। साथ ही साथ इन बोगीयो में पहिये का डायमीटर भी कम किया गया। नया व्हील 840 एमएम तथा 780 एमएम पर कंडमिंग हो जाता है।

- 7.2. कम हंटिंग – एलसीसीएफ 20 (सी) बोगी में सस्पेंशन प्रबंध इस प्रकार से किया गया है कि यह परिचालन गति 100 kmph को प्राप्त कर सके। इन वैगनो में स्प्रिंग लोडेड साईड बियरर लगाये जाते हैं जोकि खाली अवस्था में 90 प्रतिशत वैगन भार वहन करते हैं तथा 10 प्रतिशत भार सेंटर पिवट द्वारा वियर किया जाता है।
- 7.3. सस्पेंशन – इन वैगनो में टू स्टेज सस्पेंशन होता है। पहला सॉफ्टर सस्पेंशन बॉडी तथा बोलस्टर के मध्य होता है। जबकि स्टीफर सस्पेंशन, लोडेड कन्डिशन में कार्य करता है।
- 7.4. स्लेकलेस ड्रॉ बार एवं सीबीसी – बीएलसी वैगन मल्टीपल इकाइयो में निर्मित किये जाते हैं।, प्रत्येक मल्टीपल इकाई में 2 ए कार तथा 3 बी कार होती है। बीएलसीए कार के एक सिरे को उठाकर AAR (E) Type CBC लगाया जाता है ताकि 1105 mm की उंचाई पर वैगन को इंजन से फिट कर सके जबकि A कार व B कार तथा B कारों के मध्य स्लेकलेस ड्रा बार लगा होता है। प्रत्येक मल्टीपल युनिट 5 वैगनो की होती है। ए कार के बाहरी सिरो पर सीबीसी तथा आंतरिक सिरो पर SDB लगा होता है जबकि B कारों के बाहरी तथा आंतरिक सिरो पर SDB लगा होता है।
- 7.5. इलास्टोमेरिक पेड – इलास्टोमेरिक पेड लेटरल मूवमेंट को कम करने हेतु लगाये गये हैं तथा जिसके कारण व्हील कम घिसता है तथा यह लेटरल वाइब्रेशन को भी कम करता है।
- 7.6. ऑटोमेटिक टिविस्ट लॉक – बीएलसी वैगनो में कन्टेनर्स को लॉक करने हेतु एटीएल लगाये गये हैं जाकि एम/एस हॉलेन्ड एवं यूएसए द्वारा लगाये गये हैं। इसकी विशेषताएं यह हैं कि कन्टेनर को लॉक अथवा अनलॉक आटोमेटिक तरीके से करता है। 600 किग्रा का बल लगाने पर कंटेनर स्वतः लॉक हो जाता है तथा 1000 किग्रा का बल लगाने पर स्वतः अनलॉक हो जाता है।
- 7.7. बियरिंग –LCCF 20 (C ) बोगी में स्प्रिंग लोडेड साईड बियरर लगाये गये हैं जब वैगन खाली अवस्था में है तो 90% तक भार साईड बियरर पर रहता है तथा सेंटर पिवट पर रहता है। भार, स्प्रिंग लोडेड साईड बियरर पर होने पर वैगन में हंटिंग बहुत कम होती है।
- 7.8. ब्रेक बीम –LCCF 20 (C ) बोगी में युनिट टाईप के ब्रेक बीम लगाये जाते हैं ब्रेक हेड, ब्रेक बीम में ही ढला रहता है।
- 7.9. लोड संवेदन डिवाइस (Load Sensing Device) किसी गतिशील वैगन की गति को कम करना अथवा रोकने के लिए ब्रेक की जरूरत होती है। वाहन का भार यदि एक जैसा हो तो ब्रेक पावर भी एक समान होता है। लेकिन वाहन के भरे अवस्था तथा खाली अवस्था में रोकने के लिये ज्यादा अथवा कम ब्रेक लगाने की आवश्यकता होती है। इस आवश्यकता को देखते हुए भारतीय रेलवे ने अपने कुछ वैगनो में LSD डिवाइस का प्रावधान किया है। जैसे कि BLC वैगनो में LSD की व्यवस्था की गयी है जोकि कन्टेनर्स को खाली अवस्था में ब्रेक सिलेण्डर को 2.2 kg/cm<sup>2</sup> तथा भरी अवस्था में 3.8 kg/cm<sup>2</sup> का प्रेशर भेजता है।
- 7.10 LSD का कार्य सिद्धांत –BLC वैगन के दोनो बोगीयो के बोलस्टर पर LSD लगी होती है तथा स्टॉपर प्लेट बोलस्टर लोअर फ्लेक पर लगी होती है। जिसके मध्य 16±1 mm का गेप होता है। यह स्थिति वैगन के खाली अवस्था में होती है। LSD में तीन पोर्ट होते हैं –(i) इनलेट पोर्ट (ii) आउटलेट पोर्ट (iii) एग्जॉस्ट पोर्ट. इनलेट पोर्ट का कनेक्शन AR से होता है तथा आउटलेट का कनेक्शन DCV (डबल चेक वाल्व) से होता है।

जब वैगन पर कन्टेनर लोड होता है तो बोलस्टर, लोड के कारण नीचे आता है, साथ साथ LSD भी नीचे आता है तथा स्टॉपर प्लेट से टकरा कर LSD में लगे स्प्रिंग लोडेड डम्पर अंदर की ओर जाता है ओर इनलेट पोर्ट का कनेक्शन आउटलेट पोर्ट से हो जाता है। चूंकि इनलेट पोर्ट का संबंध सीधा AR से होता है इसलिए आउटलेट पोर्ट से भी AR का प्रेशर जाने



लगता है तथा यह प्रेशर DCV डबल चेक वाल्व के रास्ते CPB कॉमन पाइप ब्रेकेट में प्रवेश करता है। C<sub>3</sub>W Type 2 DV की विशेषता यह है कि वह हमेशा 2.2 kg/cm<sup>2</sup> का ही प्रेशर BC को भेजता है। लेकिन जब कॉमन पाइप ब्रेकेट (CPB) में प्रेशर, डबल चेक वाल्व के जरिये आता है तो डी.वी. कॉमन पाइप ब्रेकेट के प्रेशर को सेंस करके बीसी को 3.8 kg/cm<sup>2</sup> तक प्रेशर भेजती है। LSD और DCV के बीच अंतर्निर्मित PRV प्रेशर रिड्यूस वाल्व लगा होता है जोकि एक तरफ के एलएसडी का प्रेशर 1 kg/cm<sup>2</sup> तक करके डीसीवी को देता है।

चूंकि दोना एलएसडी वर्किंग होने पर डीसीवी का पोर्ट बैलेंस में रहता था तथा सीपीबी में कोई प्रेशर नहीं जाता था इस समस्या को दूर करने के लिए पीआरबी का प्रावधान किया गया। कन्टेनर के लोड होने पर LSD और DCV के बीच में 5 kg/cm<sup>2</sup> तक का प्रेशर रहता है तथा अनलोड होने पर इनलेट पोर्ट का संबंध आउटलेट पोर्ट से नहीं रहता तथा LSD और DCV के बीच का प्रेशर एग्जॉस्ट पोर्ट से बाहर निकल जाता है।

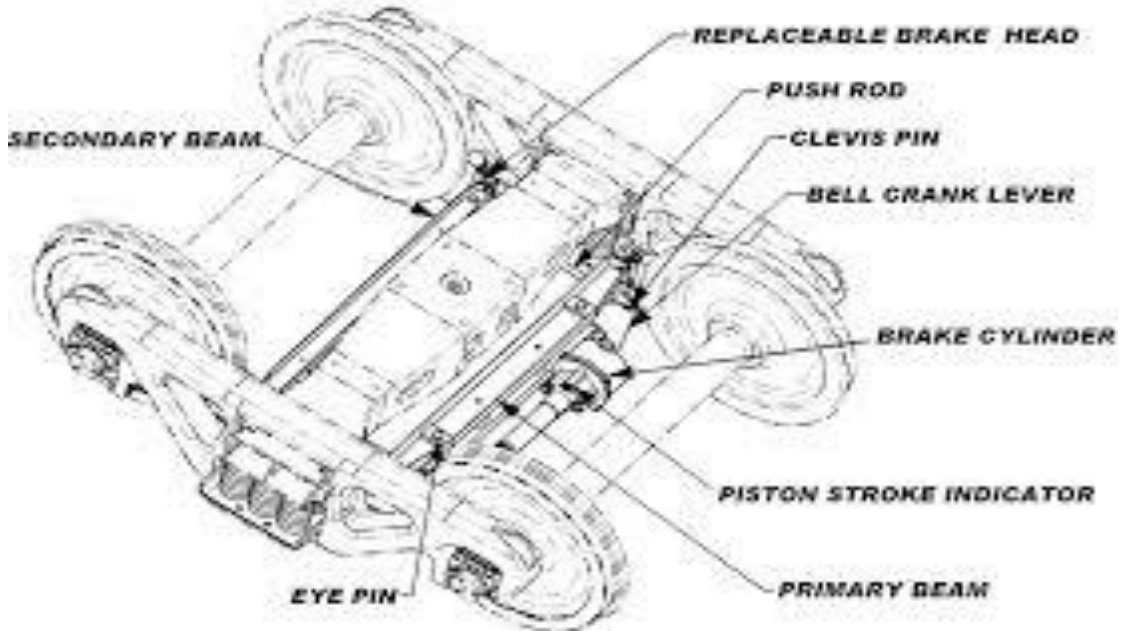
#### 8. BLC की विशेषताएं

क्रमांक	विशेषताएं	बीएलसी	बीएफकेआई
1	वैगन युनिट	5 वैगनो को मिलाकर 2 ए कार + 3 बी कार	सिंगल वैगन
2	रेल लेवल से प्लेट फार्म उंचाई	1009 एमएम	1269 एमएम
3	वैगन की लम्बाई	ए कार – 13625 एमएम बी कार – 12212 एमएम	13716 एमएम
4	टेयर वेट	ए कार – 19.10 टन बी कार – 18.01 टन	20.5 टन
5	पे लोड	61 टन	48 टन
6	व्हील डायमीटर	840 एमएम नया, 780 एमएम कंडम	1000 एमएम नया 906 एमएम कंडमिंग
7	परमिसेबल स्पीड	1000 किमीप्रघं	75 किमीप्रघं
8	बियरिंग का प्रकार	सीटीआरबी	सीटीआरबी
9	कपलिंग	सीबीसी एवं एसडीबी	सीबीसी
10	ट्रिस्ट लॉक	ऑटोमेटिक	मेन्यूअल
11	एम्पटी / लोड डिवाइस	स्वतः संचालित	मेन्यूअली लिवरेज
12	साईड बियरर अरेंजमेंट	स्प्रिंग लोडेड साईड बियरर	रबर बॉन्डेड
13	सस्पेंशन	टू स्टैज सस्पेंशन	सिंगल सस्पेंशन
14	रेक केयरिंग केपेसिटी	45 वैगन	42 वैगन
15	ब्रेक सिस्टम	एयर ब्रेक	वैक्यूम ब्रेक
16	ब्रेक सिलिण्डर प्रेशर	3.8 kg/cm <sup>2</sup> (लदा हुआ) 2.2 kg/cm <sup>2</sup> (खाली)	—

## 9. बोगी माउंटेड ब्रेक प्रणाली

9.1 परिचय – भारतीय रेलवे में एयर ब्रेक प्रणाली में बहुत सारे डेवलपमेंट हुये उनमें से एक बोगी माउंटेड ब्रेक प्रणाली एवं ऑटोमेटिक प्रेशर मोड्यूलेशन डिवाइस मुख्य रूप से आधुनिक आविष्कार है। Freight stock में BMBS की शुरुआत वर्ष 2010 में की गई तथा अभी यह BOXNHL इत्यादि वैगनो में ही लगाया गया है।

9.2 विवरण – बोगी माउंटेड ब्रेक सिस्टम में प्रत्येक बोगी में एक न्यूमेटिक ब्रेक सिलेण्डर आडे तौर पर प्रायमरी ब्रेक बीम पर स्थिर होता है। यह ब्रेक सिलेण्डर दोहरी कार्य प्रणाली वाला अर्थात डबल एक्टिंग स्लेक एडजस्टर वाला होता है। BMBS में न्यू मेटिक ब्रेक सिलेण्डर के अलावा दी ब्रेक बीम प्राइमरी और सैकण्डरी, दो ब्रेक कैंक लीवर और इंटर कनेक्टिंग पुश रॉड होते हैं। ब्रेक सिलेण्डर का डायामीटर 10" होता है तथा इसकी स्लेक लेने की क्षमता 500 एमएम तक होती है। के –टाईप ब्रेक ब्लॉक के अनुसार ही ब्रेक हेड के डिजाइन में परिवर्तन किया गया है। इस सिस्टम में प्रयुक्त होने वाले ब्रेक पाइप तथा अन्य फिटिंग स्टेनलेस स्टील की बनी होती है। ब्रेक सिलेण्डर 150 एमएम चौड़ाई वाले प्राइमरी ब्रेक बीम में लगे होते हैं। सैकण्डरी ब्रेक बीम की चौड़ाई 100 एमएम होती है।

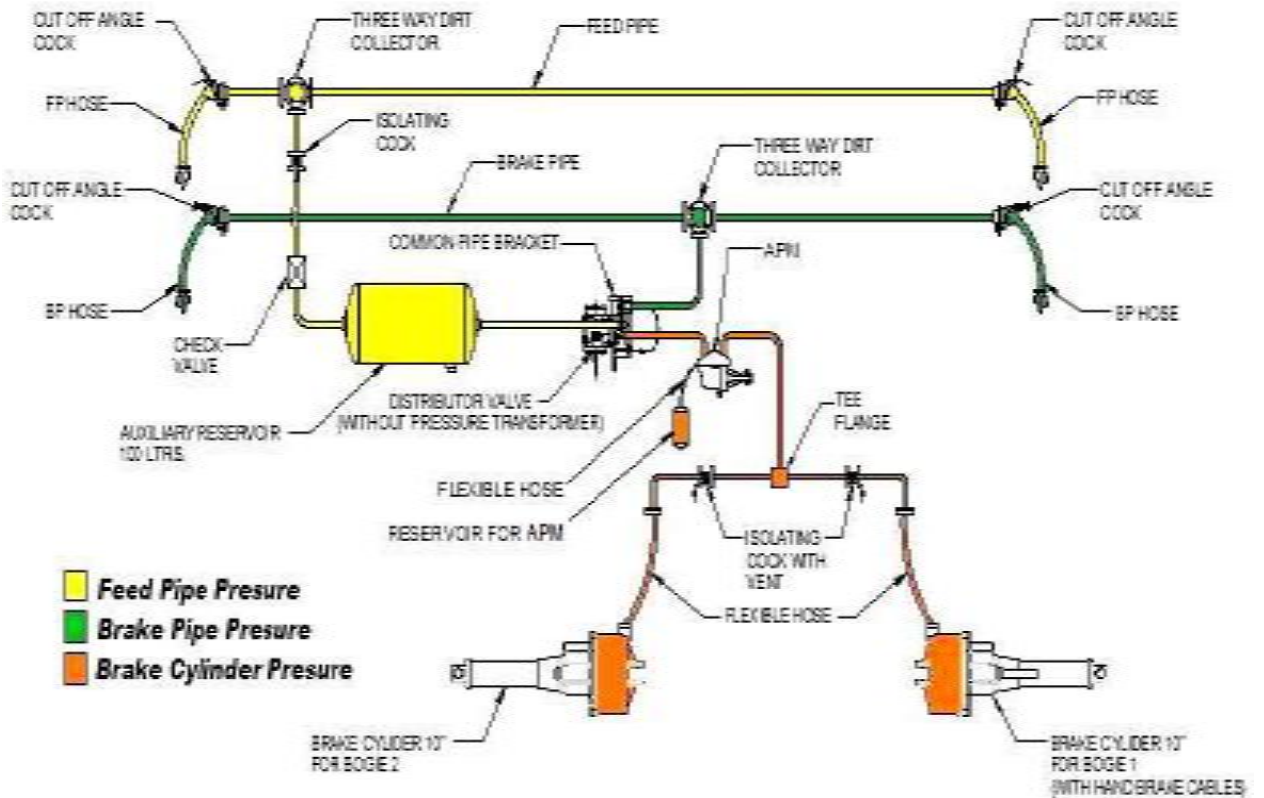


9.3 कार्य सिद्धांत – ब्रेक एप्लीकेशन के दौरान जब एयर ब्रेक सिलेण्डर में प्रवेश करती है तब पिस्टन रैम एसेम्बली के साथ बाहर निकलता है। BMBS का ब्रेक सिलेण्डर भी चलायमान किस्म का होता है। जिसके परिणाम स्वरूप ब्रेक सिलेण्डर दोनो तरफ समान रूप से फैलता / खींचता है। इस दशा में बेल कैंक लीवर (Bell crank lever) अपने पिवट जोकि प्राइमरी ब्रेक बीम पर रहता है, का रोटेशन करता है और बल को पुश रॉड द्वारा सैकण्डरी ब्रेक बीम पर भेजता है। इस मूवमेंट के कारण सैकण्डरी ब्रेक बीम व्हील को ब्रेक लगाती है। एक ही समय में प्रतिक्रिया बल के द्वारा प्राइमरी ब्रेक बीम पर बल आता है तथा प्राइमरी ब्रेक बीम के द्वारा भी ब्रेक लग जाते हैं। जब ब्रेक रिलीज होते हैं तो ब्रेक सिलेण्डर का प्रेशर डीवी के द्वारा वातावरण में निष्कासित हो जाता है। जिसके परिणाम स्वरूप ब्रेक सिलेण्डर की रिटर्न स्प्रिंग पिस्टन को अंदर की ओर खींचती है जिसके बाद पिस्टन के साथ रैम एसेम्बली भी पुनः अपनी वास्तविक स्थिति में आ जाती है। बेल कैंक लीवर पुनः रोटेशन करता है और दोनो ब्रेक बीम व्हील को रिलीज करते हैं। ब्रेक सिलेण्डर का स्लेक एडजस्टर, डबल एक्टिंग होते हैं यदि ब्रेक ब्लॉक या व्हील छिस कर व्हील ओर ब्रेक ब्लॉक के बीच निर्धारित सीमा 5 एमएम से अधिक गेप पैदा कर दे तो यह स्वयं ही निर्धारित गेप को मेन्टेन कर देता है।

10. बोगी माउंटेड ब्रेक प्रणाली की विशेषताएं:

क्रमांक	Features विशेषताएं	Description विवरण
1	ब्रेक सिलिण्डर 10"	02 नग प्रति बोगी
2	ब्रेक बीम 1. प्राईमरी ब्रेक बीम 2. सैकण्डरी ब्रेक बीम	150 एमएम चौड़ाई 100 एमएम चौड़ाई
3	पुश रॉड	02 नग प्रति बोगी
4	बेल क्रेक लीवर	02 नग प्रति बोगी
5	इनबिल्ट डबल एक्टिंग स्लैग एडजस्टर	500 एमएम एक नग प्रति ब्रेक सिलिण्डर
6	रिप्लेसेबल ब्रेक हेड	2 नग प्रति ब्रेक बीम
7	ब्रेक ब्लॉक	उच्च घर्षण 'K' Type 58 एमएम नया, 10 एमएम रद्दीकरण
8	पिस्टन स्टॉक	54 ± 10 एमएम
9	ईएल 60 वाल्व	01 नग प्रति वैगन
10	आइसोलेटिंग कॉक	02 नग प्रति वैगन
11	ब्रेक ब्लॉक	08 नग प्रति वैगन
12	डिस्ट्रीब्यूटर वाल्व (D.V.)	01 नग प्रति वैगन

10.1 स्वचलित दबाव न्यूनाधिक डिवाइस Automatic Pressure Modulation Device :- एपीएमडी डिवाइस वैगन के नीचले फ्रेम में तथा केसनब बोगी साइड फ्रेम के बीच लगा होता है। ब्रेक क्षमता में बदलाव के दौरान यह ऑटोमेटिक तरीके से दो स्टेजों में प्रेशर भेजने में सक्षम है। एक वैगन में सिर्फ एक एपीएमडी लगाने की आवश्यकता होती है। एपीएमडी ब्रेक सिलेण्डर में D.V. द्वारा आने वाले प्रेशर को आवश्यकतानुसार  $2.2 \text{ kg/cm}^2 \pm 0.25$  (खाली अवस्था) या  $3.8 \pm 0.1 \text{ kg/cm}^2$  (लोडेड अवस्था) प्रेशर BC (ब्रेक सिलेण्डर) को भेजता है। एपीएमडी में लगे इंडीकेटर का कार्य – एपीएमडी में एक इंडीकेटर भी लगा होता है जो कि वैगन के खाली अथवा भरी अवस्था को दर्शाता है। अगर इंडीकेटर 'On' अवस्था में है तो एपीएमडी में लगे ओरेंज कलर का पिन बाहर निकलता है और दर्शाता है कि ब्रेक सिलेण्डर में प्रेशर  $2.2 \text{ kg/cm}^2$  ही जा रहा है। अर्थात् वैगन खाली अवस्था में है। अगर इंडीकेटर में कोई बदलाव नहीं होता है तो इसका मतलब D.V. के द्वारा भेजा गया पूरा प्रेशर  $3.8 \text{ kg/cm}^2$  ब्रेक सिलेण्डर में जा रहा है। इस इंडीकेटर से यह पता चलता है कि एपीएमडी कार्य कर रहा है कि नहीं।  $0.7 \text{ kg/cm}^2$  वर्किंग प्रेशर पर कार्य करता है।



## 10.2 बोगी माउंटेड ब्रेक प्रणाली के लाभ

1. लो मेन्टेनेंस
2. लो फिटमेंट कास्ट
3. लो पे लोड कास्ट
4. ईजी रेट्रो फिटमेंट
5. हैंड ब्रेक का अधिक सुविधाजनक होना
6. ब्रेक हैंडो का रिप्लेसमेंट सुविधाजनक होना
7. इनबिल्ट एक्टिंग स्लेक एडजस्टर
8. मूल बीम डिजाईन
9. अंडर बोलस्टर डिजाईन

## 11. ओवर डाइमेंशन कन्साईनमेंट OVER DIMENSION CONSIGNMENT

ODC – ODC वह होता है जब किसी सामान्य वैगन पर लोड करने पर वह IRSMD (Indian Railway Standard Maximum Moving Dimension) भारतीय रेल अधिकतम चलित मापों के उस रुट/गेज के किसी बिन्दू अथवा पूरे रुट में बुकिंग स्टेशन से गन्तव्य तक बाधित हो। तब उसे ओडीसी कहते हैं। इन सभी मापों में पैकिंग लेसिंग को शामिल किया गया है। ओडीसी को विभिन्न श्रेणियों में रुट पर आने वाली किसी स्थायी संरचना तथा कन्साईनमेंट के मध्य चाल के अनुसार विभिन्न श्रेणियों में वर्गीकरण किया गया है। यह चाल दो प्रकार की होती है।

**11.1 सकल क्लीयरेंस Gross Clearance**— यह वह क्लीयरेंस है जब गाडी खड़ी हो तथा यह कन्साईनमेंट तथा मानक स्ट्रक्चर के मध्य की दूरी होती है।

**11.2 नेट क्लीयरेंस Net Clearance**— यह गाडी की चलित अवस्था में किसी मानक स्ट्रक्चर से पार्श्विक तरंगे तथा वर्टिकल उछाल को शामिल करते हुए जो चाल रहती है उसे नेट क्लीयरेंस कहते हैं।

क्रमांक	ओडीसी की क्लास Class of ODC	सकल क्लीयरेंस Gross Clearance	नेट क्लीयरेंस Net Clearance
1	'A' Class क्लास	230 एमएम और ऊपर	150 एमएम और ऊपर
2	'B' Class क्लास	150 to 230 एमएम	76 to 150 एमएम
3	'C' Class क्लास	76 to 150 एमएम	76 एमएम से कम

11.3 वर्गीकरण –ODC का वर्गीकरण निम्न प्रकार है –

- 'A' Class ODC– यह वह प्रेषण कन्साईनमेंट है जो किसी गाडी की चलित अवस्था में किसी भी स्ट्रेक्चर से अधिकतम चलित मापो को तो बाधित करते है लेकिन किसी फिक्स संरचना (Fix structure) को बाधित न करते हुए 150 mm अथवा अधिकतम का नेट क्लीयरेंस रखते है अथवा स्थाई अवस्था में 230 mm अथवा अधिक का क्लीयरेंस रखते है।
- 'B' Class ODC– यह वह भार होते है जो अधिकतम चलित मापों को बाधित करते है लेकिन किसी फिक्स संरचना (Fix structure) को रुट पर बाधित न करते हुए चलित अवस्था में कम से कम 75 एमएम से 150 एमएम का नेट क्लीयरेंस तथा 150 एमएम से 230 एमएम का स्थायी अवस्था में ग्रास क्लीयरेंस रखते है।
- 'C' Class ODC– यह वह भार है, जो कि अधिकतम चलित मापों को बाधित करते है तथा फिक्स संरचना (Fix structure) से 75 एमएम से कम का नेट क्लीयरेंस तथा 150 एमएम से कम का ग्रास क्लीयरेंस रखते है।

12. टैंक वैगन –

टैंक वैगन विशेष प्रकार के नॉन पुल्ड रोलिंग स्टॉक है जो कि उनके अंदर ले जाने वाले उत्पाद से पहचाने जाते है। इनमें एक सिलिंड्रीकल वेसल होता है, जिसे हम बैरल कहते है तथा जिसमें उत्पाद को परिवहन हेतु भरा जाता है। यह लो कार्बन स्ट्रेक्चर स्टील का बना होता है तथा यह वैगन के अंडर फ्रेम पर काठी के माध्यम से रिबेट के द्वारा सुरक्षित किया जाता है। एक वैगन में दोनो सिरों पर एकएक सेडल होती है।

12.1 यहां पर उत्पाद के आधार पर परिवहन हेतु प्रयुक्त होने वाले कुछ टैंक वैगन नीचे वर्णित है–

1. अमोनिया टैंक –TAL, BTAL, BTALN
2. क्लोरीन टैंक –LCT
3. लिक्विफाईड पेट्रोलियम गैस टैंक–TLGT, BTPGL, BTPGLN
4. सल्फ्युरिक एसिड टैंक –TSA, MBTSA
5. पेट्रोल टैंक – PPR, MBTPS, MBTPZ, BTP, BTPN
6. हेवी ऑयल टैंक–TORX
7. ब्युटिलिन टैंक –TVT
8. कोलतार टैंक–TR
9. ऑयल टैंक –TO
10. कार्बिक सोडा टैंक –TCS, BTCS
11. हाइड्रोक्लोरिक एसिड टैंक –THA, BTHA
12. मोलेसस टैंक – TM, MBTM

## 12.2 बीटीपीएन वैगन की विशेषताएं –

क्र.	विवरण	माप (मिमी) में
1	यांत्रिक कोड	बीटीपीएन
2	पुरा नाम	बोगी पेट्रोल टैंक वैगन एयर ब्रेक
3	हेड स्टॉक से हेड स्टॉक के बीच की दूरी	11491
4	कप्लर से कप्लर तक की दूरी	12420
5	अन्दर से बैरल डायामीटर	2850
6	बैरल की लम्बाई	11458
7	बोगी व्हील बेस	2000 ±5
8	बोगी सेंटर	8391
9	जनरल साइज़	144.5
10	जनरल सेंटर	2260
11	नया ट्रेड पर व्हील डायामीटर / कंडमिंग	1000 / 906
12	अधिकतम चौड़ाई	3126
13	कुल ऊँचाई	4265
14	गेज	1676
15	डिस्क एण्ड की मोटाई	12
16	बैरल प्लेट की मोटाई	8
17	एक्सल लोड अधिकतम	20.32 टन
18	टेयर लोड	27.0 टन
19	पे लोड	54.28 टन
20	ग्रोस लोड	81.28 टन
21	ग्रोस लोड / टेयर अनुपात	3.08
22	लोडिंग घनत्व	6.54 टन / मी.
23	क्यूबीक क्षमता	70.40 घन मी.
24	कुल ब्रेक पावर (खाली)	19745 किग्रा.
25	कुल ब्रेक पावर (लोडेड)	35035 किग्रा.
26	एक्सल लोड	20.32 टन
27	लोडेबल आयतन	68.13 घन मी.
28	टैंक भरने के बाद खाली स्थान	4%
29	कार्यकारी दबाव	1.4 किग्रा / वर्ग सेमी
30	टेस्ट दबाव	2.8 किग्रा / वर्ग सेमी

**12.3 बैरल (Barrel) -** यह एक सिलेण्ड्रीकल वेसल होती है जो कार्बन स्ट्रक्चरल स्टील की बनी होती है तथा इसके डिश एण्ड IS 3747 स्टील को प्रेस करके बनाये जाते हैं। सिलेण्ड्रीकल पोर्शन तथा डिश एण्ड को वैल्विंग के माध्यम से वेल्ड कर संरक्षित किये जाते हैं। वेसल को स्ट्रस रिलीफ नहीं किया जाता है तथा इसको पूर्णतः रेडियोग्राफ किया जाता है।

बैरल फ्लेंज की प्लेट थिकनेस 8 एमएम तथा डिश एण्ड की प्लेट थिकनेस 12 एमएम होती है। बैरल में निम्नलिखित पेट्रोलियम पदार्थों को निम्नानुसार एयर स्पेस देते हुए भरा जाता है—

- |    |                            |   |              |
|----|----------------------------|---|--------------|
| 1. | मोटर रिफ्रैक्ट पेट्रोल     | — | 4% एयर स्पेस |
| 2. | नेप्था                     | — | 4% एयर स्पेस |
| 3. | उच्चतम क्वालिटी का केरोसीन | — | 2.5%         |
| 4. | एवीयेशन टर्बो फ्यूल        | — | 2.5%         |
| 5. | हाईस्पीड डीजल              | — | 2.5%         |
| 6. | लाईड डीजल ऑयल              | — | 2.5%         |

बैरल की मापे –

1.	बैरल की लंबाई	–	11458 एमएम
2.	बैरल का व्यास	–	2850 एमएम
3.	बैरल प्लेट मोटाई	–	08 एमएम
4.	डिश एण्ड मोटाई	–	12 एमएम
5.	आयतनिक क्षमता	–	70.97 सीसी
6.	लोड किया जाने वाला आयतन एयर स्पेस को छोड़कर	–	78.14 सीसी
7.	वर्किंग प्रेशर	–	1.4 किग्रा/सेमी <sup>2</sup>

**12.4 बैरल फिटिंग** – टैंक वैगन में विभिन्न प्रकार की बैरल फिटिंग्स जोकि भरण, मापन, खाली करने, सुरक्षात्मक तथा किसी अवांछित प्रेशर को रिलीज करने के लिए निम्नानुसार लगी रहती है –

1. सेफ्टी वाल्व – जोकि 1.4 किग्रा/सेमी<sup>2</sup> प्रेशर पर कार्य करता है।
2. 100 एमएम व्यास वाला फिलिंग पाइप कैप/फ्लैप
3. 100 एमएम व्यास वाला मास्टर वॉल्व
4. डिप रॉड पाइप साथ में प्लग सहित 25 एमएम व्यास वाला
5. बॉटम डिस्चार्ज वाल्व – 100 एमएम व्यास वाला

**12.5 सेफ्टी फिटिंग**

1. सेफ्टी वाल्व – यह एक स्प्रिंग भारित वाल्व होता है जोकि उठकर प्रेशर को रिलीज करता है। यदि बैरल के अंदर का प्रेशर पूर्वनिर्धारित सीमा 1.4 किग्रा/सेमी<sup>2</sup> से अधिक बढ़ जाता है। BTPN वैगन में यह बैरल टॉप पर बीच में लगाया होता है।
2. फिलिंग पाइप – प्रत्येक डोम में 100 एमएम के एक फिलिंग पाइप का प्रावधान हाता है। जोकि इनलेट होज से जुड़ा रहता है, तथा लदान स्थल पर उत्पाद की ग्रेविटी फिलिंग के काम आती है। इस पाइप में फ्लैप का प्रावधान होता है ताकि लोडिंग को जब चाहे बंद किया जा सके।
3. वेपर निकासी कॉक – जैसा कि नाम से पता चलता है इस कॉक का कार्य बैरल को भरण के समय वाष्प को निकालना है। यह प्रत्येक डोम में उचित कैप के साथ लगा होता है।
4. मास्टर वाल्व – BTPN वैगन में 100 एमएम डॉया का मास्टर वॉल्व हाता है। यह ग्रेविटी डिस्चार्ज वाल्व है जोकि बैरल के अंदर बॉटम पर लगा रहता है और यह डोम में लगे एक हस्तचलित पहिये से ऑपरेट होता है। एक लम्बी उर्ध्वाधर स्पिंडल, वॉल्व को हैण्ड व्हील से जोडती है। यह स्पिंडल तीन लोकेशन पर गाईडेड रहती है। हैण्ड व्हील को घुमाकर गुरुत्व के द्वारा उत्पाद को निकास किया जाता है। मास्टर वाल्व का उत्थान 35 एमएम तक होता है, यह प्रत्येक डोम के अंदर एक लगा होता है। अतः एक BTPN में यह दो लगे होते है।
5. डिप रॉड पाइप विथ फ्लैप – जैसा कि नाम से ही विदित है, यह पाइप डिप गेज से भरण के समय अथवा संयुक्त जांच के समय उत्पाद की उंचाई मापन हेतु होता है।
6. बॉटम डिस्चार्ज वाल्व – यह वाल्व बैरल के नीचे प्रत्येक मास्टर वाल्व के नीचे लगा रहता है। इस वाल्व में वायर सिलींग प्रबन्ध होता है, ताकि लोडिंग के उपरांत उत्पाद को सील किया जाये। इस वाल्व का कार्य बैरल को खाली करते समय फ्लो को कंट्रोल करने का होता है। इसके अतिरिक्त यह मास्टर वाल्व के खराब होने की स्थिति में सुरक्षात्मक रोक का कार्य भी करता है।

## 12.6 एलपीजी टैंक वैगन से लीकेज होने पर की जाने वाली कार्यवाही हेतु निर्देश

- (1) टैंक वैगन से लीकेज का पता चलते ही बिना किसी देरी के सीसीआर अथवा सहायक मण्डल यांत्रिक इंजीनियर/ वरि. मण्डल यांत्रिक इंजीनियर को अवगत कराये।
- (2) सीसीआर इस तरह की घटनाओं की सूचना प्राप्त होते ही गैस एजेन्सी जीआरपी आरपीएफ एवं सिविल ओथोरिटी को तुरन्त सूचना दें ताकि वे शीघ्र घटना स्थल पर पहुँच सकें।
- (3) सीसीआर ट्रेनिंग प्राप्त नामित पर्यवेक्षकों व स्टाफ को तत्काल घटना की जानकारी दे। प्रशिक्षण प्राप्त पर्यवेक्षकों व स्टाफ तथा पैरा-2 में उल्लेखित एजेन्सियों के टेलीफोन नं. सीसीआर एसएसई (इंचार्ज) के पास उपलब्ध हाने चाहिए।
- (4) गैस लीकेज के स्थान के आसपास के क्षेत्र में किसी भी प्रकार आग (चिन्गारी) नहीं हानी चाहिए यदि लाइट बंद है तो बंद रहने दे व जली है तो उसे जली रहने दे।
- 4.1 लीक करने वाले टैंक वैगन के पास के क्षेत्र में एलपीजी गैस की कितनी मात्रा का रिसाव हो गया है इसकी जांच गैस लीकेज डिटेक्टर (एक्सप्लोसिव मीटर) द्वारा करें। वातावरण में 2: एलपीजी की मात्रा सामान्य 2-6% तक खतरनाक एवं 6% से अधिक की मात्रा अत्यधिक खतरनाक स्थिति को इंगित करती है।
- 4.2 यदि वातावरण में एलपीजी गैस की मात्रा 6% से अधिक हो गई है तो लीकेज अटैण्ड करने का प्रयास नहीं करना चाहिए तुरन्त ही ऐसे टैंक वैगन को निर्जन स्थान (आइसोलेट) पर ले जाना चाहिए।
- (5) लीक करने वाले गैस टैंकर की मरम्मत हेतु उस पर चढ़ने से पूर्व यह सुनिश्चित करें कि आपके जूतों में कील आदि चिन्गारी उत्पन्न करने वाले धातु के आइटम न लगे हो अन्यथा घर्षण (रगड़) से उत्पन्न चिन्गारी भयंकर विस्फोट का कारण बन सकती है।
- (6) लीकेज वाले स्थान पर यदि बर्फ जम गई है तो उसे धीरे-धीरे पानी के छिडकाव से पिघलायें। पानी का छिडकाव धीरे-धीरे रूक-रूक कर करें अन्यथा विस्फोट होने की सम्भावना हो सकती है।
- (7) बर्फ की परत हटाने के लिए लकड़ी की फन्टी/वेज का प्रयोग किया जा सकता है।
- (8) इसके पश्चात सोप/डिटर्जेंट के घोल की सहायता से लीकेज करने वाले पार्ट/सर्फेस का पता लगायें तथा निम्नानुसार कार्यवाही करें।
- 8.1 यदि इन्डकशन वाल्व से बन्द अवस्था में लीकेज है तो उसे ज्यादा कसें। सेफटी प्लग को टेफलॉन टेप लगाकर नॉन-स्पाकिंग टूल्स से कसें।
- 8.2 यदि स्पिण्डल व स्टेम सील से लीकेज है तो वहाँ पर एम-सील की परत लगायें तथा पैकिंग नट को नॉन-स्पाकिंग टूल्स से कसें।
- 8.3 यदि आउटर फ्लेन्ज के ज्वॉइन्ट से लीकेज है तो "O" रिंग को नॉन-स्पाकिंग टूल्स की सहायता से बदलें।
- 8.4 यदि सेम्पलिंग वाल्व से बन्द दशा में लीकेज है तो स्पिण्डल स्टेम की "O" रिंग बदले अथवा एम-सील की परत लगायें।
- 8.5 यदि आउटर पाईप प्लग लूज है अथवा डेफिशियन्ट है तब पाईप प्लग को टेफलॉन टेप लगाकर नॉन-स्पाकिंग टूल्स की सहायता से कसें।
- 8.6 यदि मेग्नेटिक गाईड ट्यूब बेस अटैचमेंट (फ्लेन्ज बॉडी) से लीकेज है तो गाईड ट्यूब को निम्न विधि द्वारा आइसोलेट (डमी) करें।
  - (i) गाईड ट्यूब के व्यास के बराबर मोटाई की लकड़ी की गुल्ली ट्यूब के अन्दर डालें।
  - (ii) इस लकड़ी की गुल्ली के ऊपर 2 इंच की एम सील की ठोस बेलनाकार गुल्ली ट्यूब के अन्दर डालें।
  - (iii) इसके ऊपर पुनः दूसरी लकड़ी की गुल्ली ट्यूब के अन्दर डालें। इस प्रकार दो लकड़ी की गुल्लीयों के मध्य एम सील की सॉलिड बेलनाकार गुल्ली सेन्डविच के रूप में रखी जायेगी।
- (अ) नॉन-स्पाकिंग टूल्स से फ्लेन्ज को टाइट करें।



- 8.7 यदि थर्मोवेल ट्यूब से लीकेज हो रहा है तो निर्देश सं.8.6 (i से iअ ) के अनुसार सेन्डविच पैकिंग डालें तथा थर्मोवेल ट्यूब कैप को कसें।
- 8.8 यदि सेफ्टी वाल्व से लगातार लीकेज हो रहा है एवं सेफ्टी वाल्व बंद नहीं हो रहा हो तब सेफ्टी वाल्व स्पिण्डल को दबाकर लकड़ी की पैकिंग फंसायें।
- 8.9 यदि सेफ्टी वाल्व से लगातार लीकेज हो रहा है एवं सेफ्टी वाल्व बंद नहीं हो रहा हो तब सेफ्टी वाल्व स्पिण्डल को दबाकर लकड़ी की पैकिंग फंसायें।

### 13. सेन्टर बफर कपलर – सीबीसी

बडी लाईन पर माल डिब्बे हेतु भारतीय रेल 'ई' टाईप हैड एवं एफ टाईप शेंक वाले एएआर (एसोसिएट ऑफ रेल रोड) प्रकार के सीबीसी प्रयुक्त होते हैं। एएआर सीबीसी की ड्राफ्ट क्षमता नक्कल की क्षमता पर निर्भर करती है। वैगन में सीबीसी एक कम्बाईन्ड युनिट है जोकि वैगन के हेड स्टॉक के मध्य में लगी रहती है। यह ड्राफ्ट एवं बफिंग गियर दोनो का कार्य करती है। ट्रांजीशन एवं नॉन ट्रांजीशन दोनो प्रकार के कम्पोनेन्ट्स के बारे में विस्तृत विवरण निम्न प्रकार है—

#### 13.1 सीबीसी के मुख्य कम्पोनेन्ट्स –

क्र.	टांजीशन प्रकार	सम्प्रेषण रहित प्रकार
1.	कपलर बॉडी एवम् शैक	कपलर बॉडी एवम् शैक
2.	नकल	नकल
3.	नकल पिन	नकल पिन
4.	राटेरी लॉक लिफ्ट लीवर	राटेरी लॉक लिफ्ट लीवर
5.	कप	कप
6.	क्लैविस	—
7.	क्लैविस पिन	—
8.	बैबी स्कू कपलिंग	—
9.	स्ट्राइकर कार्स्टिंग	स्ट्राइकर कार्स्टिंग
10	योक	योक
11	योक पिन	योक पिन
12	ड्रा गियर	ड्रा गियर
13	आपरेटिंग हैण्डिल बियरिंग पीस सहित	आपरेटिंग हैण्डिल बियरिंग पीस सहित

#### 13.2 वैगनों के लिए सीबीसी आईटम के जांच मानक आयाम :-

क्रमांक	विवरण	मानक सीमा	रददीकरण सीमा
1	नकल पिन की हाईट	342 एमएम	N/R
2	नकल पिन का डायामीटर	41.28 एमएम	38mm
3	नकल पिन सिक्कूरिंग हॉल साईज	07 एमएम	06 एमएम
4	नकल नोज एवं गार्ड आर्म फेस के मध्य दूरी कन्टूर गेज नं 1 कन्टूर गेज नं 2	135 एमएम 130 एमएम	138 एमएम 133 एमएम
5	शेंक वियर लिमिट	शेंक डेपथ 171 एमएम	164.5 एमएम

6	शेंक प्लेट	152 x 210 x 6 एमएम 06 एमएम मोटा	05 एमएम
7	नकल नोज वियर	18 एमएम	9.5 एमएम
8	नकल पिन वाशर O/D	51 एमएम	एम /4
9	योक पिन हार्डिट	315 एमएम	310 एमएम
10	योक पिन डायमीटर	88.9 एमएम	85.9 एमएम
11	योक पिन होल	डाया 95.25 एमएम	98.25 एमएम
12	एन्टी रोटेशन लग	16 x 16 x 210 एमएम	13 एमएम
13	वियरिंग पीस बोल्ट डाया	25 एमएम	27.5 एमएम
14	वियरिंग पीस स्लॉट	17.5 एमएम	19.5 एमएम
15	ऑपरेटिंग रॉड डाया	25 एमएम	N/R
16	ऑपरेटिंग हैण्डल का बेन्ट पोजीशन	400 एमएम	-
17	लॉक लिफ्ट रिविट डाया	17.5 एमएम	18.5 एमएम
18	लॉक लिफ्ट लिवर रिविट डाया	8 एमएम	7 एमएम
19	नक्कल Yield स्ट्रेन्थ	180 टन	-
20	कपलर बॉडी हेड व स्ट्राइकर केसिंग के मध्य दूरी	108 एमएम	133 एमएम

### 13.3 स्कू कपलिंग व सीबीसी में अंतर –

क्र.स०	स्कू कपलिंग	सी बी सी
1	यह केवल ड्राफ्ट फोर्सस (खींचने के लिए बल) को लेने हेतु डिजाइनर होते हैं तथा बफिंग फोर्स हेतु अलग से बफर का प्रोविजन किया गया है।	इसमें ड्राफ्ट तथा बफिंग फोर्सस दोनों सहन करने के लिए डिजाइन करते हैं।
2	स्कू कपलिंग में कपल तथा अनकपल कोचो/वैगनो के मध्य मैन्युअली करते हैं।	सीबीसी में कपलिंग ऑटोमेटिक तरीके से तथा अनकपलिंग बिना वैगनो के मध्य घुसे हैण्डल द्वारा मैन्युअली करते हैं।
3	स्कू कपलिंग में चाल अधिक होने के कारण स्कू कपलिंग के टूटने की संभावना अधिक रहती है।	सीबीसी, डीरेलमेंट के समय अन्य वैगनो को डिरेलमेंट होने से रोकता है।
4	डिरेलमेंट होने के उपरान्त वैगनो को व कोचो को अनकपल करना आसान होता है।	डिरेलमेंट के उपरान्त वैगनो को अनकपल करना आसान नहीं होता।

## 14. ट्रेन पार्टिंग

ट्रेन पार्टिंग – किसी भी ट्रेन में चलित अवस्था में अथवा चलने के दौरान अनापेक्षित रूप से ट्रेन दो या दो अधिक भागों में अलग हो जाना ट्रेन पार्टिंग कहलाता है। ट्रेन पार्टिंग दो प्रकार की होती है –

1. जानबूझकर ट्रेन पार्टिंग Intentional Train Parting
2. दुर्घटनावश ट्रेन पार्टिंग Accidental train parting

1. जानबूझकर ट्रेन पार्टिंग – यह ट्रेन पार्टिंग (Case of stalling) स्टालिंग केस (जाम होना, हॉट एक्सल, ट्रेन में आग लगना) जैसे कारणों से ड्राईवर द्वारा ट्रेन को सेक्शन से हटाने के लिये ट्रेन को काटकर दो भागों में अलग करना जानबूझकर ट्रेन पार्टिंग कहलाता है।
2. दुर्घटनावश ट्रेन पार्टिंग – किसी भी दुर्घटना के दौरान ट्रेन दो या दो से अधिक भागों में स्वतः अलग होना, जैसे कपलिंग कम्पोनेंट का फेलियर होना, सीबीसी का स्वतः खुल जाना इत्यादि। इस प्रकार की ट्रेन पार्टिंग को दुर्घटनावश ट्रेन पार्टिंग कहते हैं। यह 'जे' क्लास दुर्घटना की श्रेणी में आता है। यह दो प्रकार की होती है खड़ी एवं पार्श्विक ट्रेन पार्टिंग

**14.1 खड़ी ट्रेन पार्टिंग (Vertical train parting)–** यह ट्रेन पार्टिंग निम्न कारणों से होता है –

1. खड़ी ट्रेन पार्टिंग दो वैगनों के बीच CBC की उंचाई में अधिक अंतर के कारण (75 mm से ज्यादा)
2. रेल ज्वाइंट का लूज होना अथवा नीचे होना।
3. रेल के नीचे गीली मिट्टी (Mud) का पंपिंग होना।
4. वैगन में लोडिंग एक तरफ ज्यादा व एक तरफ कम होना। (Uneven loading)
5. सीबीसी जरूरत से ज्यादा घिसा होना।
6. एक वैगन का अधिक लदा होना।

**14.2 क्षैतिज ट्रेन पार्टिंग Horizontal Train parting–** इस प्रकार की ट्रेन पार्टिंग निम्नलिखित कारणों से होती है–

1. सीबीसी के कम्पोनेंट का टूटना
  - A मेटेरियल की खराबी के कारण
  - B मेटेरियल में ठीक ढंग से उष्मा उपचार न करना
  - C अत्यधिक वीयर और टियर
  - D झटके के साथ लोड आना
  - E कपलर के उपर अत्यधिक लोड आना
  - F मेटैरियल के केसिंग में हवा का समावेश होना
2. चलती हुई गाडी में योक पिन का गिर जाना।
3. नक्कल ठीक ढंग से लॉक न होना।
4. एन्टी क्रीप मेकेनिज्म का इनफेक्टिव होना।
5. आपरेटिंग लीवर का गिर जाना।
6. सीबीसी में गार्ड आर्म का अत्यधिक फैलाव।
7. कभी कभी एक वैगन का दो भागों में विभक्त हो जाना।
8. ड्राईवर की खराब इंजन वर्कमेनशिप

**14.3 ट्रेन पार्टिंग का प्रभाव –**

1. सुरक्षा में खतरा
2. प्रभावित ट्रेन का रुकावट होना तथा सेक्शन क्लियर करने के लिये प्रभावित वैगन को हटाना व रिपेयर के लिये भेजना।
3. सेक्शन ब्लॉक होने से दूसरी ट्रेनों की रुकावट होना।
4. सेक्शन की क्षमता खोना

5. प्रभावित वैगन को पुनः रिपेयर हेतु भेजने पर वैगन का रुकावट होना।
6. रेलवे की आर्थिक क्षति होना (प्रभावित वैगन व कोच के मरम्मत में)
7. रेलवे रनिंग स्टाफ व मेन्टीनेन्स स्टाफ को अधिक कार्यभार
8. प्रभावित कोच या वैगन को मरम्मत करने के लिये स्टाफ व मेटेरियल पर अतिरिक्त खर्च।
9. ट्रेन को लेट होने से पैसेन्जर को असुविधा।
10. सही समय पर सामान नहीं पहुंचाने पर ग्राहक को खोना।

#### 14.4 करें एवं न करें

##### गाड़ी परीक्षण कर्मचारियों के लिये

1. समस्त सी बी सी पर सभी लॉकिंग का उचित लॉकिंग होना सुनिश्चित करें।
2. जाने वाली गाड़ियों पर कपलिंग को लूज अवस्था में परमिट न करें।
3. एलाइंस II सी बी सी लॉकों को जाँच हेतु विशेष गेजों का उपयोग करें।
4. असमान चूड़ियों युक्त स्कू कपलिंग की अनुमति न दें।
5. क्षतिग्रस्त अवयवों युक्त कपलिंग को अनुमति न दें।
6. स्कू के एंड वाशरों, ट्रिनियन नटों एवम् शकल पिनों का लगा होना सुनिश्चित करें।
7. ड्रा बार स्प्रिंगों का टूटा या ढीला न होना सुनिश्चित करें।
8. यदि कपलिंग क्षतिग्रस्त है तो सेवा के लिये अनुमति प्रदान न करें।
9. कपलिंग हैण्डल को स्कू के साथ वैल्विंग न करें इसको बदलें या मजबूती से रिबिट लगायें।
10. मृत बफरों को अनुमति न दें।
11. असंशोधित कपलरों का उपयोग न करें।
12. सस्पेंशन हुकों पर स्पेयर कपलिंगों का होना सुनिश्चित
13. जाम पिस्टनों या ब्रेक वाइंडिंग की अनुमति न दें गाड़ी को भेजने से पूर्व अटैण्ड करें।
14. हैण्ड ब्रेकों का पूर्णतः रिलीज एवम् लीवरों के वैगनों पर उनके ब्रेकिटों पर उचित ढंग से रखें होना सुनिश्चित करें।
15. ड्रा बार स्पिंडल नटों की टाइटनेस सुनिश्चित करें।
16. ड्रा बार की कटरों का उनके उचित स्थान पर रखें होना सुनिश्चित करें।
17. कपलर बॉडी एवम् नकल को क्रेक के लिये जाँच करें।
18. अत्यधिक घिसाव युक्त नकल को अनुमति न दें।
19. लॉक लिफ्ट असेम्बली के समस्त अवयवों के लगे होना सुनिश्चित करें।
20. वैगन के क्षतिग्रस्त या मुड़े हुये आपरेटिंग लीवरों को अनुमति न दें।
21. जो वैगन अत्यधिक ड्रापिंग युक्त बफर वाले हैं उन्हें अनुमति न दें।
22. आपरेटिंग लीवर ब्रेकिट की जाँच करें और इसके बियरिंग पीस की क्षति के लिये जाँच करें।
23. योक पिन सपोर्ट की पिनों के लगे होने को सुनिश्चित करें।
24. योक पिन सपोर्ट प्लेट के छूटने या अत्यधिक घिसाव को अनुमति न दें।
25. गलत साइज की कपलिंग पिन का उपयोग न करें।
26. सी बी सी के भागों को पेंट या लुब्रीकेंट न लगायें।
27. रीयर पिछले स्टॉपर को किसी भी प्रकार की क्षति के लिये जाँच करें।
28. टूटे योक की जाँच करें।
29. ड्रा गियर की किसी भी क्षति के लिये जाँच करें।

#### 14.5 सिक लाइन आर ओ एच कर्मचारियों के लिये

1. कपलिंग की टूट-फूट के लिये जाँच करें यदि आवश्यक हो तो बदलें।
2. कपलिंग की स्वतंत्र एवम् सुचारु संचालन सुनिश्चित करें तेल डालें।
3. सस्पेंशन हुकों का लगा होना सुनिश्चित करें।
4. ड्रा बार प्रोजेक्शन का सीमा के अन्दर होना सुनिश्चित करें।

5. ड्रा बार स्प्रिंगों का टाइट होना सुनिश्चित करें।
6. ड्रा बार स्पिंडल नट का लगा होना एवम् कटर का उचित प्रकार से लगा होना सुनिश्चित करें।
7. बैगन के दोनों ओर कपलिंग का लगा होना सुनिश्चित करें।
8. डैड बफरों को उचित प्रकार से अटैण्ड करें।
9. अत्यधिक घिसाव के लिये ड्रा बार की जाँच करें।
10. ड्रा-की कटरों के लगे होने एवम् सही आकार के होने को सुनिश्चित करें।
11. एलाइंस सी बी सी पर समस्त मॉडीफिकेशन करें।
12. लॉक लिफ्टिंग असेम्बली पर समस्त पार्ट्स लगायें।
13. क्षतिग्रस्त होने या मुड़ने के लिये आपरेटिंग लीवर की जाँच करें खराबी दूर करें।
14. उचित गेजों का उपयोग करके नकल एवम् सी बी सी गार्ड आर्म की जाँच करें।
15. सरकने वाले मशीनरी की जाँच करें यदि अवधि आवश्यक हो तो अटैण्ड करें।
16. शैंक एवम् स्ट्राइकर कास्टिंग बियरिंग प्लेटों की जाँच करें यदि खराब हो तो बदलें।
17. सामने एवम् पीछे के स्टॉपरों की जाँच करें।
18. क्षति के लिये ड्रा गियर की जाँच करें।
19. अत्यधिक घिसाव या टूट-फूट के लिये योक की जाँच करें।
20. अत्यधिक फ्री स्लैक की अनुमति न दें उचित ढंग से अटैण्ड करें।
21. योक पिन सपोर्ट रिविटों को उचित प्रकार से जाँच करें।
22. योक पिन सपोर्ट प्लेट को टूट-फूट / क्रेक होने पर बदलें।
23. ब्रेक सिलिण्डरों को टेस्ट करें यदि जाम हो तो अटैण्ड करें।
24. बियरिंग पीस सैफटी स्ट्रेपों को उचित प्रकार से बेल्ट करें।
25. बियरिंग पीस के सुरक्षित कसे होने एवम् ब्रेकिटों की रिविटों की जाँच करें।
26. सी बी सी के अकार्यशील लॉकों का उपयोग न करें सही करें।

#### 15 पिटलेस इन मोशन वे ब्रिज

वेमेंट Weighment का अर्थ है तौलना, जब हम किसी भी दशा में किसी भी दशा में किसी वस्तु का weighment करना चाहे वह गतिज अवस्था में हो या स्थितिक में हो अथवा अलग अलग weigh मशीन पर करे उस वस्तु का भार एक ही होगा। अर्थात मापने की विधि कोई भी हो वस्तु का भार एक ही होगा।

- 15.1 केलिब्रेशन (Calibration) / अंशाकन** – केलिब्रेशन का अर्थ है माप की विभिन्न मापों की तुलना करना। जब हम किसी मानक मापन युक्तियों को दूसरी युक्ति के माप से तुलना करते हैं तथा तदानुसार दूसरी युक्ति को अंशांकित केलकूलेट कर माप पढते हैं तो इसे अंशाकन/केलिब्रेशन कहते हैं।

यह दो प्रकार का होता है –

- 1- स्टेटिक भार पुल / Static weighting bridge
- 2- गतिशील गति प्रकार / Dynamic In motion type

- 15.2 तोल Weighment** – वह यांत्रिक क्रिया जिसके द्वारा किसी भी वस्तु का वजन/ तौल किया जा सके तोल weighment कहलाता है।



गतिशील गति प्रकार / Dynamic In motion type

Full Draft / पूर्ण ड्राफ्ट

आंशिक ड्राफ्ट / Partial Draft

(धुरा वजन एक समय 4- axle weight one time) (एक एक धुरा वजन one by one axle weighing)

(Used for weight gaseous consignment)

(Used for solid consignment)

वजन गैस खेप के लिए प्रयुक्त

ठोस खेप के लिए प्रयुक्त

- पूर्ण ड्राफ्ट Full Draft – पूरा वैगन एक साथ तुलता है।
- आंशिक ड्राफ्ट Partial Draft – इसमें Axle by Axle weighing होता है। प्रायः यह देखा गया है कि जो स्चेतिक वेव ब्रिज होते है ज्यादा Accurate होते है।

### 15.3 तुलाचौकी के बुनियादी घटक / Basic component of weight bridge –

1. क्षेत्र वजन Weigh zone/ रेल वजन weighrails
2. जंक्शन बॉक्स Junction Box
3. एनॉलॉग से डिजिटल परिवर्तित करने वाला उपकरण Digitlizer / Anolog to Digital converter.
4. पी.सी. PC / सॉफ्टवेयर Software, प्रिन्टर printer
5. बिजली की गुणवत्ता सुधारक Power quality improvers, stabilizers, ups, surge protectors.

### 15.4 मापन को प्रभाव डालने वाले कारक –

1. कैलिब्रेशन (Calibration)
2. यथातथ्यता (Preciseness)
3. सटीकता (Accuracy)
4. कम से कम गिनती (Least count)

### 15.5 वे ब्रिज के मापन से संबंधित 4 महत्वपूर्ण तथ्य –

1. संदर्भ वैगन Reference wagon (5 का सेट)
2. अल्पतमांक Scale interal
3. एक्यूरेसी क्लास Accuracy Classes
4. अधिकतम अनुमेय Maximum permissible

जैसे – मास्टर यंत्र के कैलिब्रेशन / Calibration of master pressure gauge.

- कारक जो कैलिब्रेशन विधि इफेक्ट करते है –

  1. मापक का चयन
  2. मापने की छूट
  3. अंशाकन की अवधि

**15.5.1 संदर्भ वैगन –** आरएफ वैगन का अर्थ है वह वैगन जिसका हमको वेट मालूम हो व जिसका उपयोग EIMWB को टेस्टिंग के लिए किया जाये। दूसरे शब्दों में यह वह भार होता है, जिसे हम अपने weigh bridge में सुधार अंशाकन तथा उसकी जांच कर सके।

**15.5.2 अल्पतमांक (Scale Interval)–** भारतीय रेलवे में 120 टन वाले EIMWB की अल्पतमांक 100 kg होती है।

### 15.5.3 माप और अधिकतम अनुमेय त्रुटि की शुद्धता शैक्षणिक

एक्यूरेसी क्लास	एकल वैगन या उचित रूप में कुल गाड़ियों का प्रतिशत	
	सत्यापन के दौरान	निरीक्षण के दौरान
0.2	±0.10%	±0.20%
0.5	±0.25%	±0.50%
1	±0.50%	±1.00%
2	±1.00%	±2.00%

## युनिट- 4 डीजल लोकोमोटिव

### डब्ल्यूडीएम – 2 इंजन के मुख्य भाग

डीजल लोकोमोटिव में डीजल इंजन पावर पैक के नाम से जाना जाता है। स्टेण्डर्ड एल्को लोकोमोटिव के पावर पैक में मुख्यतः निम्न पुर्जे लगे होते हैं—

#### क— इंजन ब्लाक—

यह स्टील की प्लेटों को वैल्ड करके बनाया गया है। यह वी आकार का होता है। इसके दांयी ओर तथा बांयी ओर 8-8 सिलैण्डर होते हैं। डीजल इंजन के मुख्य पुर्जे इंजन ब्लाक पर लगाए गए हैं जोकि निम्न हैं —

1. क्रेक शाफ्ट
2. केम शाफ्ट
3. सिलैण्डर लाईनर
4. पिस्टन
5. कनेक्टिंग राड
6. सिलैण्डर हैड
7. फिल्टर
8. गर्वनर
9. पम्प आदि

इसमें एयर गैलरी, पानी की गैलरी, फ्यूल रिटर्न गैलरी आदि तथा इंजन ब्लाक के उपर की ओर एग्जास्ट मैनीफोल्ड लगे हैं। इसको क्रेक केस के उपर फिट किया जाता है।

#### ख— क्रेक केस —

इसे इंजन ल्यूब आयल सम्प या क्रेक केस भी कहते हैं। यह सिलैण्डर ब्लाक के नीचे की ओर स्टील की प्लेटों को जोड़ कर बनाया जाता है। इसमें 910 लीटर ल्यूब आयल भरा जाता है। इसके दोनो ओर 7-7 क्रेक केस कवर तथा दोनो ओर एक एक एक्सप्लोजिव डोर लगाये गये हैं। इन कवरों को हटाकर क्रेक केस के अन्दर केम शाफ्ट, क्रेक पिन, कनेक्टिंग रॉड के बिग एण्ड बियरिंग आदि को चैक कर सकते हैं। ल्यूब आयल की सतह चैक करने के लिए डिप स्टिक गेज लगाया गया है जोकि डीजल इंजन राईट साईड सिलैण्डर नं. 4 और 5 के बीच रहता है तथा ल्यूब आयल भरने के लिये एक पाइप लगाया गया है। इसमें तल की सतह के उपर जाली लगाई जाती है। जिससे लुब्रीकेशन के पश्चात् ल्यूब आयल वापिस जाता है। यह जाली किसी पुर्जे के टूटने पर उसे सम्प में गिरने से रोकती है डिप स्टिक में डेन्जर मार्क 400 लीटर होता है तथा डिप स्टिक पर 20 खाने बने होते हैं।

#### ग— क्रेक शाफ्ट —

यह शाफ्ट विशेष अलॉय स्टील की बनी होती है। यह इंजन ब्लाक के साथ मेन बियरिंग की सहायता से फिट की जाती है। इसमें 09 मेन बियरिंग जनरल एवं 8 क्रेक पिन होती हैं। प्रत्येक क्रेक पिन पर दो कनेक्टिंग राड लगायी गयी है। इसमें बैलेंसर वेट भी लगे रहते हैं। जो कि कनेक्टिंग राड और पिस्टन के वजन को बैलेंस करते हैं। प्रत्येक मेन बियरिंग जनरल, कनेक्टिंग राड के लिए दो भागों में मेन बियरिंग शेल और कनेक्टिंग राड बियरिंग शेल लगाये जाते हैं। क्रेक शाफ्ट के फ्री एण्ड पर वाइब्रेशन डैम्पर व एक्सटेंशन शाफ्ट फिट रहती है। एक्सटेंशन शाफ्ट को कम्प्रेसर की क्रेक शाफ्ट से गियर टाईप कपलिंग द्वारा जोडा जाता है। एक्सटेंशन शाफ्ट गियर की सहायता से ल्यूब आयल पम्प एवं वाटर पम्प चलाये जाते हैं। क्रेक शाफ्ट के पावर टेक आफ एण्ड पर एक स्पिलट गियर फिट किया जाता है। इसके द्वारा क्रेक शाफ्ट की चाल केम शाफ्ट को दी जाती है। क्रेक शाफ्ट के इसी ओर मेन जेनरेटर आर्मेचर जोडा जाता है।

#### घ- पिस्टन-

यह एल्युमिनियम का बना होता है। मॉडीफाईड पिस्टन्स में क्राउन स्टील का बना होता है जो बोल्ट द्वारा पिस्टन के निचले हिस्से जो, एल्युमिनियम का बना होता है, पर कसा हुआ होता है। यह सिलैण्डर में चलता रहता है। इसके उपरी हिस्से को पिस्टन क्राउन और नीचे के हिस्से को पिस्टन स्कर्ट कहते हैं। बीच में रिंग कैरियर होते हैं। पिस्टन पर तीन कम्प्रेसन रिंग और दो ऑयल स्केपर रिंग लगी होती है। पिस्टन रिंग की वजह से पिस्टन सिलैण्डर में एअर टाईट रहती है।

#### ड- सिलैण्डर लाईनर-

इंजन ब्लॉक में प्रत्येक साईड में 8-8 सिलैण्डर लाईनर फिट किये जाते हैं। प्रत्येक लाईनर में एक पिस्टन फिट किया जाता है। लाईनर के बाहर 3 रबड रिंग फिट की जाती है। ये रिंग इंजन ब्लॉक में सिलिंग का कार्य करती है। जिस कारण लाईनर के चारों तरफ का पानी ल्यूब आयल में नहीं मिल पाता है। रिंग खराब होने की अवस्था में पानी ल्यूब आयल को खराब कर देता है।

#### च- कनेक्टिंग राड-

यह हार्ड स्टील का बना होता है। कनेक्टिंग राड का कार्य पिस्टन की सीधी चाल को क्रैंक शाफ्ट की गोल चाल में बदलना है। इसका लिटिल एण्ड, गजनपीन की सहायता से पिस्टन से जुड़ा रहता है। बिग एण्ड क्रैंक पिन (क्रैंक शाफ्ट) में जुड़ा रहता है। क्रैंक पिन और बिग एण्ड के बीच बियरिंग शेल लगे हुए हैं।

#### छ- सिलैण्डर हैड-

सिलैण्डर हैड को सिलैण्डर लाइनर पर स्टड या बोल्ट के द्वारा इंजन ब्लॉक पर लगाया गया है। इसका नीचे का हिस्सा कम्बश्चन चैम्बर का एक हिस्सा होता है व इसे बहुत अधिक प्रेशर व कम्बश्चन चैम्बर के तापमान का सामना करना पड़ता है। सिलैण्डर हैड की बनावट में विशेष ध्यान रखते हुए इसमें वाटर कूलिंग के लिये रास्ता, इनलेट व आउटलेट वाल्व के लिए जगह बनाई गई है। इसके साथ फ्यूल इंजेक्शन नोजल, वाल्व गाईड व वॉल्व सीट इनसर्ट के लिए भी जगह बनाई गई है। सिलैण्डर हैड की कास्टिंग विशेष मिश्र धातु की होती है जिसमें 3.0 से 3.4 कार्बन होता है।

#### ज- केम शाफ्ट-

इंजन की बांयी ओर दांयी तरफ एक एक केम शाफ्ट असेम्बली लगायी जाती है। प्रत्येक सिलैण्डर के लिए केम शाफ्ट पर एक इनलेट वाल्व की केम, एक एग्जास्ट वाल्व की केम, एवं एक फ्यूल इंजेक्शन पम्प की केम होती है। फ्री एण्ड पर केम शाफ्ट पर एक वाइब्रेशन डम्पर होता है। इनलेट वाल्व और एग्जास्ट वाल्व और फ्यूल इंजेक्शन पम्प का खुलना व बन्द होना केम शाफ्ट द्वारा किया जाता है। केम शाफ्ट गियर को क्रैंक शाफ्ट स्प्लिट गियर से जोड़ दिया जाता है। राईट साईड केम शाफ्ट वाइब्रेशन डम्पर के उपर ओएसटी लगी हुई है।

#### झ- लिफ्टर असेम्बली

प्रत्येक सिलैण्डर के लिये एक लिफ्टर असेम्बली लगाई जाती है। इसमें तीन आर्म लगे रहते हैं। प्रत्येक आर्म पर एक रोलर लगा रहता है। प्रत्येक रोलर केम शाफ्ट के केम लोब के साथ लगा रहता है। इस पर दो पुश रोड लगाये जाते हैं। लिफ्टर असेम्बली पर फ्यूल इंजेक्शन पम्प लगाया गया है। जब केम शाफ्ट घूमती है तब केम लोब के अनुसार रोलर भी उपर नीचे होते हैं। रोलर की इस चाल से सिलैण्डर हैड के इनलेट एवं एग्जास्ट वाल्व खुलते एवं बन्द होते हैं और फ्यूल इंजेक्शन पम्प भी रोलर की वजह से काम करता है।



## ज- वाल्व असैम्बली -

इस असैम्बली में निम्नलिखित पुर्जे कार्य करते हैं-

1. वाल्व लीवर और एडजस्टिंग स्कू
2. योक और स्प्रिंग
3. पुश राड

लिफ्टर के आर्म एवं रोलर से चाल पाकर पुश राड उपर या नीचे चलते हैं जिसकी चाल से लीवर अपनी शाफ्ट पर घूमते हैं। वाल्व लीवर की वजह से इक्वीलाइजिंग योक सिलिण्डर हैड में लगे इनलेट और एग्जास्ट वाल्व को खोलते व बन्द करते हैं।

## ट- वाल्व-

डीजल इंजन के उपकरणों में वाल्व महत्वपूर्ण भूमिका अदा करते हैं। वाल्व अत्यधिक तापमान 1250° से 1700° से. पर कार्य करते हैं इसलिए वाल्व हैड उष्मा रोधक धातु से बनाए जाते हैं।

## फ्यूल ऑयल सिस्टम

डीजल लोकोमोटिव में फ्यूल ऑयल सिस्टम के डिजाइन की विशेषता यह है कि सही मात्रा में, सही हाई प्रेशर पर, छोटी छोटी बूंदों के आकार में सिलिण्डर में पावर स्ट्रोक के लिए छिडकाव किया जाता है।

हाई प्रेशर के तेल की जरूरत नोजल वाल्व को उठाने, सिलिण्डर के प्रेशराइज्ड चैम्बर में तेल को जलाने के लिये सिलिण्डर के प्रेशर से अधिक प्रेशर से बारीक बूंदों के आकार में छिडकाव करने के लिये है। गाडी चलाने के लिए, गाडी की अलग अलग गति तथा लोड के हिसाब से तेल का सही समय पर सही मात्रा में छिडकाव जरूरी है। तेल के छिडकाव का समय तेल को पूर्ण रूप से जलाने के लिए बहुत महत्व रखता है।

डीजल इंजन में तेल रखने के लिए दोनो ट्रको के बीच स्टील की प्लेट को वैल्विंग करके फ्यूल ऑयल स्टोरेज टैंक बनाकर लगाया गया है। जिसकी क्षमता विभिन्न प्रकार के लोकोमोटिव में भिन्न है।

लोको का प्रकार	क्षमता
डब्ल्यू डी एम-2	5000 लीटर
डब्ल्यू डी पी 1	3000 लीटर
डब्ल्यू डी पी 3 ए	6000 लीटर
डब्ल्यू डी एम 3 ए	6000 लीटर

**फ्यूल** - टैंक में बैफल प्लेट लगाई गई है जो कि इंजन व गाडी चालन के दौरान तेल को छलकने से रोकती है। इस टंकी के नीचे एक ड्रेन प्लग लगा रहता है जो कि टंकी की सफाई के काम आता है। इसके दोनो तरफ फ्यूल ऑयल कैप व स्ट्रेनर लगे होते हैं व तेल की मात्रा जानने के लिए ग्लो रॉड लगी होती है।

एक मार्किंग प्लेट भी लगी है। डब्ल्यू डी एम 2 लोको में सबसे नीचे का मार्क 540 लीटर का होता है। उपर वाली ग्लो राड के मध्य दो बिन्दु 35 लीटर का फर्क एवं नीचे वाली ग्लो राड के दो बिन्दुओं के बीच 50 लीटर का अन्तर होता है। 750 लीटर तेल रह जाने पर लोड वर्क नहीं करेंगे। चार्ज लेते समय 750+ ट्रिप राशन होना चाहिये।

## फ्यूल आयल सिस्टम में लगे अन्य उपकरण -

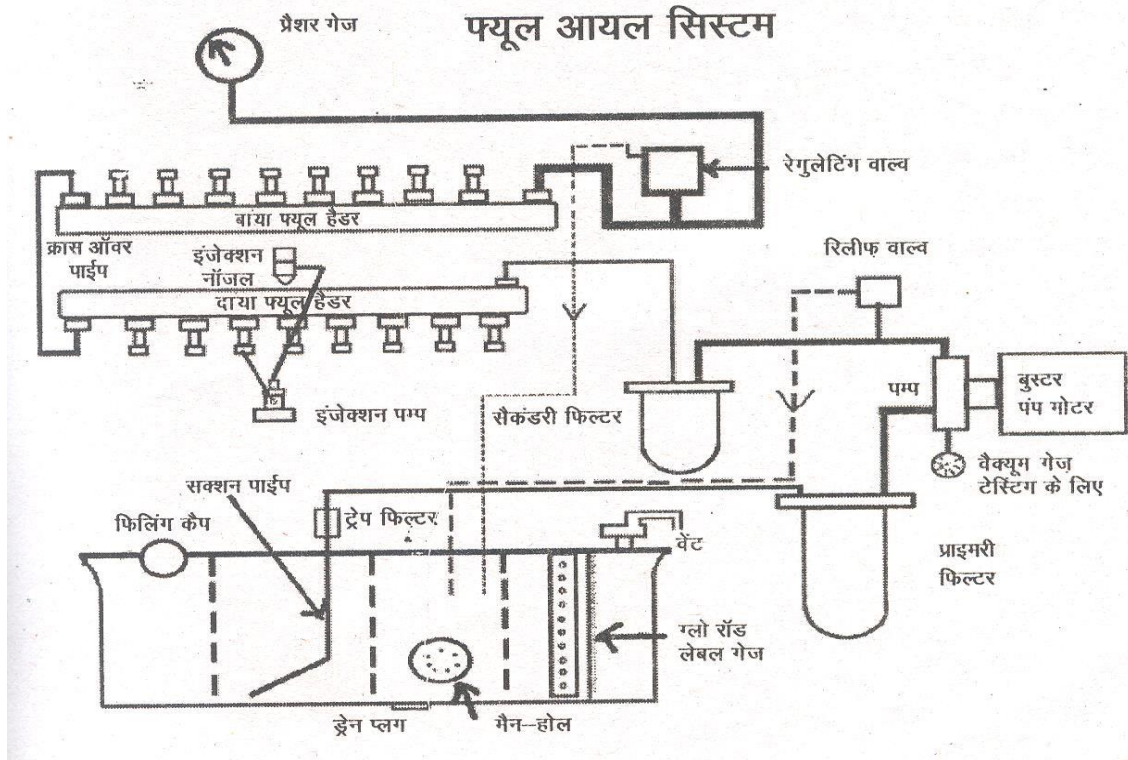
- |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|
| 1. फ्यूल आयल टैंक        | 2. फ्यूल फिलिंग स्ट्रेनर |
| 3. ग्लो राड गेज          | 4. ड्रेन प्लग            |
| 5. प्राईमरी फिल्टर       | 6. फ्यूल ट्रांसफर पम्प   |
| 7. सैकेण्डरी फिल्टर      | 8. फ्यूल आयल रिलीफ वाल्व |
| 9. राईट साईड फ्यूल गैलरी | 10. बेन्जो कपलिंग        |
| 11. फ्यूल इंजेक्शन पम्प  | 12. फ्यूल इंजेक्टर       |

- |                                  |                               |
|----------------------------------|-------------------------------|
| 13. हाई प्रेशर पाईप              | 14. फ्लैक्सीबल क्रॉस ओवर पाईप |
| 15. लेफ्ट फ्यूल आयल गैलरी        | 16. फ्यूल आयल गैलरी           |
| 17. फ्यूल आयल रेग्यूलेटिंग वाल्व | 18. फ्यूल आयल प्रेशर गेज      |
| 19. फ्यूल आयल रिटर्न पाईप        | 20. फ्यूल आयल रिटर्न गैलरी    |

### फ्यूल आयल सिस्टम की कार्य विधि

बैटरी के करण्ट से फ्यूल आयल पम्प मोटर चलती है। जिससे उसके कप्लर के द्वारा लगा फ्यूल पम्प भी चलने लगता है। यह राईट साईड एक्सप्रेशर रुम में लगा है। फ्यूल पम्प मोटर भी कम्प्रेसर रुम में राईट साईड में लगी है तथा जिसके चलने से फ्यूल टैंक से सक्शन लाईन व ट्रेप फिल्टर के माध्यम से तेल खींचकर प्राइमरी फिल्टर में आता है। जहां पर 70 प्रतिशत तेल की अशुद्धियां छनने के पश्चात सैकण्डरी फिल्टर में जाता है। सैकण्डरी फिल्टर एवं पम्प के बीच में एक फ्यूल आयल रिलीफ वाल्व लगाया गया है। जोकि 5.2 कि./सेमी<sup>2</sup> पर सेट होता है। ज्यादा प्रेशर का तेल रिटर्न पाइप के द्वारा टैंक में वापिस चला जाता है तथा इस प्रकार पम्प एवं मोटर को नुकसान से बचाता है।

रिलीफ वाल्व से एडजस्ट किया हुआ तेल सैकण्डरी फिल्टर में दुबारा छनता है तथा फ्लैक्सीबल पाईप के द्वारा राईट साईड की फ्यूल गैलरी को भरता है। जिससे अलग अलग बेन्जो कपलिंग द्वारा 8 फ्यूल इंजेक्शन पम्प भर जाते हैं। जो इसमें 3900-4050 पी.एस.आई. का प्रेशर बनाकर फ्यूल इंजेक्टर को भेजता है। इंजेक्टर से पावर स्ट्रोक से पहले छिडका तेल छोटे छोटे कणों के रूप में सिलैण्डरो में जाता है। राईट साईड की फ्यूल आयल गैलरी से क्रॉस ओवर पाईप के माध्यम से लेफ्ट साईड की फ्यूल गैलरी को जाता है और 1 से 8 सिलैण्डरों के अन्दर पम्प की सहायता से प्रेशर बनाकर इंजेक्टरों के माध्यम से छिडका जाता है। इंजेक्शन पम्प से इंजेक्टर तक तेल हाई प्रेशर पाईप के द्वारा जाता है। एक फ्लैक्सीबल पाईप द्वारा तेल रेग्यूलेटिंग वाल्व तक पहुंचता है जो सारे सिस्टम में 4.0 कि./सेमी<sup>2</sup> का प्रेशर बनाये रखता है। शेष तेल रिटर्न पाईप से टैंक में आ जाता है। वहीं रेग्यूलेटिंग वाल्व से एक कनैक्शन फ्यूल आयल प्रेशर गेज को दिया गया है जो कि चालक कक्ष में लगा है।



## फ्यूल आयल प्रेशर न बनने के कारण—

### 1. विद्युत कारण

- एमबी 1 व एमबी 2 का खराब होना।
- एमएफपीबी 1 व एमएफपीबी 2 सर्किट ब्रेकर का खराब होना।
- एफपीसी का पिक अप न करना।
- फ्यूल पम्प सर्किट ब्रेकर जो कन्ट्रोल स्टेण्ड पर लगे है, का खराब हो जाना।
- फ्यूल पम्प मोटर का कार्य न करना।

### 2. यांत्रिक कारण

- टैंक में तेल कम होना।
- फ्यूल प्राईमरी या सैकेण्डरी फिल्टरों का चोक हो जाना।
- फ्यूल पम्प का जाम हो जाना।
- रिलीफ/रेगूलेटिंग वाल्वों का स्टक कर जाना।
- फ्यूल आयल की लीकेज होना।
- (अ) सक्शन पाईप से
- (ब) हाई प्रेशर पाईपो का फट जाना।
- (स) फ्लेक्सीबल (रबड) व मेटेलिक पाईपो के जोड से।
- (द) फ्यूल इनलेट टी पाईप के क्रेप स्कम का टूट जाना।
- (य) बैन्जो बोल्ट से फ्यूल लीक होना।
- (र) फ्यूल इंजेक्शन पम्प व इन्जेक्टर नाजल का खराब होना।
- (ल) फ्यूल में ल्यूब आयल या पानी मिल जाना।

## विफलताएं नियंत्रित करने के लिए शेड स्तर पर उपाय—

### फ्यूल आयल पम्प

- फ्यूल पम्प का वैक्यूम चेक करे यदि कम पाया जाये तो पम्प को ओवर हाल करे (पम्प का वैक्यूम 27.5 से 37.5 सेमी होना चाहिये)
- मोटर को चलाकर पम्प की सील से लीकेज को चेक करे।

फ्यूल प्राईमरी व सैकेण्डरी फिल्टरों को समय से बदलना तथा फिल्टर के कवर बोल्टों को ठीक प्रकार से निर्धारित विधि से टाईट करना चाहिये।

रिलीफ/रेगूलेटिंग वाल्वों को मरम्मत के दौरान शेड्यूल पर निर्धारित दाब पर सेट करना चाहिये।

शेड्यूल मरम्मत में फ्यूल टैंक से पानी व गन्दगी (स्लज) को निकालकर अच्छी तरह साफ करना चाहिये।

### हाई प्रेशर ट्यूब

- जाईगलो टेस्ट करके हाई प्रेशर ट्यूबो को लगाये।
- एच पी ट्यूब फिट करते समय सुनिश्चित करे कि यह एक सीधी लाईन में हो अर्थात अलाईमेंट ठीक होना चाहिये।
- ट्यूब को फिट करने से पूर्व फिक्सचर पर अलाइन्मेंट के लिए चेक करे।
- प्रत्येक शेड्यूल में ग्रोमेट को चेक करे यदि क्रेक मिले तो बदल दे।
- एचपी ट्यूबो को 5000 पीएसआई प्रेशर पर टेस्ट करे।

## बैन्जों केप स्कू-

- फ्यूल इनलेट टी का ठीक अलाइन्मेंट सुनिश्चित करना चाहिये जिससे लीकेज न हो।
- फ्यूल इनलेट टी के केप स्कू को विशेष रूप से निर्मित टूल द्वारा 30-35 फुट पोण्ड पर टार्क करना सुनिश्चित करें।
- फ्यूल क्रोस ओवर पाईप में स्लीव लगाये ताकि यह सीसीई मोटर व सिलेण्डर हैड से रगड खाकर फट न जाये।
- सभी फ्यूल पाईपो को क्लैम्प लगाकर रगड खाने से बचाये।
- एफ आई पी (फ्यूल इलेक्शन पम्प) के फाउण्डेशन बोल्ट व क्रोस हैड के बोल्टों की शैड्यूल मरम्मत में टार्किंग करना सुनिश्चित करें।
- फ्यूल इनलेट के साथ पम्प संरेखन सुनिश्चित करे।

## फ्यूल डाइलूशन

- इन्जेक्टर्स को पालीथीन बैग में लपेट कर, इन्जेक्टर्स होल्डिंग बाक्स में रखना।
- इन्जेक्टर्स सीट को ठीक प्रकार से सफाई करना तथा इन्जेक्टर्स की टार्किंग टार्क रिन्च से करना।
- विभिन्न साईजो के कॉपर वाशरो का प्रयोग करके बैन्जो पाइपो का संरेखन करना।
- इन्जेक्टर लीक आफ रेट को पकडना तथा फेजिंग प्लेट बोल्टों को टार्क करना।
- ध्वनि व धुएं के विश्लेषण से इन्जेक्टरों को ठीक प्रकार से चेक करना।
- एफआईपी के निरीक्षण विंडो होल से तेल की लीकेज नहीं होनी चाहिये।
- कम लोब को चेक करे कि उसमें वियर तो नहीं हो गया है।
- तेल (ल्यूब आयल) की विस्कोसिटी चेक करे यदि यह 120 सीएसटी से कम हो तो लोको को स्टार्ट न करे तथा निम्न कार्यवाही करे-
- इन्जेक्टर्स को खोलकर टेस्ट करे।
- टैपेट कवर खोले तथा देखे कि टेपेट क्लियरेन्स सीमा से अधिक तो नहीं है।
- सिलैण्डर हैड को चेक करे तथा देखे कि वाल्व या पुश राड तो मुड नहीं गए है, योक/योक गाईड टूटी तो नहीं है। ब्लो बाई टेस्ट करे तथा उस लोकेशन को खोजे जहां ब्लो बाई कम है।
- देखे कि हवा इंजन सम्प में जा रही है या टर्बो में। यदि टर्बो में जा रही है तो सिलैण्डर हैड के वाल्वों को चेक करे और यदि हवा इंजन सम्प में जा रही है तथा ब्लो बाई 0.5/किय्रा सेमी<sup>2</sup> से कम है तो पावर असेम्बली को खोले तथा देखे कि पिस्टन सीज तो नहीं हो गयी है या रिंग एक लाईन में तो नहीं आ गये है।
- तेल को बदल दे तथा इंजन को स्टार्ट करे तथा देखे कि सभी सिलैण्डर ठीक प्रकार से कार्य कर रहे है। यदि कोई सिलैण्डर ठीक प्रकार से कार्य नहीं कर रहा है तथा किसी लोकेशन से असामान्य आवाज आती है तो कैम या रोलर को चेक करे।
- यदि विस्कोसिटी 130 सीएसटी से ज्यादा है तो इंजन को स्टार्ट करके उपरोक्त तरीके से चेक करें।
- टीआरडी तथा वाल्व टार्किंग चेक करे।
- यदि कुछ असामान्य न मिले तो फ्यूल गैलरी को चेक करे कि क्रेक तो नहीं है इसके अतिरिक्त स्पलिट गियर को भी चेक करे कि ढीला तो नहीं है।
- यदि फिर भी कोई दोष न मिले तो लोको का लोड बॉक्स टेस्ट करे। कम फायरिंग तथा कम्प्रेसन प्रेशर से भी फ्यूल डाइलूशन हो सकती है।

## ओरिफिस टेस्ट -

यह टेस्ट फ्यूल आयल प्रणाली में यह सुनिश्चित करने के लिये किया जाता है कि प्रणाली में तल का प्रवाह पर्याप्त है।

इस टेस्ट को करने के लिए 1/8" की ओरिफिस प्लेट रेगुलेटिंग वाल्व से पूर्व लगाया जाता है। ओरिफिस के नीचे एक कन्टेनर रखा जाता है ताकि यहां से निकलने वाला तेल इसमें इकट्ठा किया जा

सके। फ्यूल बूस्टर मोटर को 60 सैकेण्ड के लिए चलाया जाता है इंजन बन्द स्थिति में 1 मिनट में 9 लीटर तेल इस ओरिफिस से आना चाहिये तथा प्रणाली इस लीकेज के साथ 3.0 किग्रा/सेमी<sup>2</sup> का प्रेशर बनाने में समर्थ हो। यदि प्रेशर की गिरावट ज्यादा है तो इसका अर्थ है कि प्रणाली में दोष है।

इन्जेक्शन नोजल की कार्यप्रणाली चेक करने के लिए निम्न परीक्षण किए जाते हैं—

- स्प्रे पेटर्न— फ्यूल का छिड़काव सभी छिद्रों से ठीक प्रकार से कणीकृत होकर एक समान रूप से आना चाहिये। इसको चेक करने के लिए ब्लोटिंग पेपर पर “इम्प्रेशन” लिया जाता है। फ्यूल का स्प्रे का प्रतिरूप एक समान होना चाहिये।
- स्प्रे दबाव— नोजल का स्प्रे प्रेशर (नई के लिए 3900—4050 पीएसआई तथा पुराने के लिए 3700—3800पीएसआई) सीमा के भीतर होना चाहिये। यदि दाब 3600 पीएसआई से कम है तो नाजल को बदल दिया जाता है। नोजल स्प्रिंग का तनाव बढ़ाने या घटाने के लिये “शीम” लगायी जाती है। जो स्प्रे का दबाव बढ़ा देती है।
- ड्रिबलिंग— इन्जेक्शन से पूर्व तथा बाद में कोई तेल की बूंद इन्जेक्टर में नहीं गिरनी चाहिये। यदि बूंद गिरती है तो इसे ड्रिबलिंग कहते हैं। यदि इन्जेक्शन प्रेशर को 4000 पीएसआई तक बढ़ाकर उसे 10 सैकण्ड तक इसी दाब पर रखा जाये तो कोई बूंद नहीं आनी चाहिये। गलत प्रेशर सेटिंग, वाल्व व वाल्व सीट के बीच गंद आ जाना या परस्पर सम्पर्क ठीक न होना, वाल्व/वाल्फ सीट का चिपक जाना आदि कुछ मुख्य कारण जिनकी वजह से यह दोष उत्पन्न हो जाता है।
- चैटर साउण्ड — यह एक प्रकार की क्रेक होने की आवाज है। यह आवाज नोजल वाल्व के वाल्व बाडी में फ्री आवागमन के कारण आती है। अतः यह सुनिश्चित किया जाना चाहिये नाजल इस प्रकार के दोष से मुक्त होनी चाहिये।
- नोजल के लीक होने की दर— नोजल के अन्दर वाल्व व वाल्व बाँडी के क्लीयरेंस के बीच से बहुत महीन मात्रा में तेल, लुब्रीकेशन के उद्देश्य से जाता है। यदि क्लीयरेंस अधिक होगा तो तेल अधिक जायगा। इस प्रकार “लीक आफ रेट” चेक करने के लिए नोजल 3500 पीएसआई का प्रेशर बनाकर इसको इस प्रकार तब तक रखा जाता है जब तक यह प्रेशर 1000 पीएसआई तक नीचे न आ जाए। यदि “लीक आफ रेट” ज्यादा है तो प्रेशर जल्दी गिर जायेगा। अतः नोजल का “लीक आफ रेट” का समय सीमा के भीतर होना चाहिये।

#### अनुरक्षण विभाग का ईंधन खपत कम करने में योगदान—

- फ्यूल आयल, एग्जास्ट गैसो तथा हवा की लीकेज को रोकना प्राथमिक कदम है। इसके लिए सभी रबड के पाईपो को समय से बदलना, कापर पाईपो की अनिलिंग करना, सभी पाईपो की सही कनेम्पिंग करना इत्यादि पर ध्यान देना चाहिये।
- फ्यूल इन्जेक्शन पम्पो का एम12 शेड्यूल में अंशशोधन (केलीब्रेशन) करना चाहिये।
- फ्यूल इन्जेक्टर्स में सुनिश्चित करे कि इनकी लिफ्ट ठीक है तथा ये ड्रिबल नहीं कर रहे हैं। अर्थात् वह नहीं रहे हैं।
- टर्बो चार्जर ठीक प्रकार से कार्य कर रहा है यह सुनिश्चित करने के लिये इनका रनडाउन टेस्ट करना चाहिये एवं लोड बॉक्स पर सुनिश्चित करे कि बूस्टर प्रेशर 1.3 किग्रा/सेमी<sup>2</sup> से कम न हो।
- एग्जोस्ट मेनीफोल्ड के जोडो को चेक करे तथा सुनिश्चित करे कि जोड लीक रहित हो।
- एम4 शेड्यूल में ब्लोबाई टेस्ट करे तथा खराब वाल्वों को बदल दे।
- पिस्टन रिंगो को एम 24 शेड्यूल में बदल देने चाहिये।
- बैटरी की अच्छी स्थिति में होनी चाहिये ताकि यदि गाडी को अधिक देर के लिए खडा करना पडे तो इंजन को बंद करके पुनः स्टार्ट किया जा सके।

- कम्प्रेसन व फायरिंग प्रेशरो को लोड बॉक्स पर चेक करे तथा सुनिश्चित करे कि कम्प्रेसन दाब 360–420 पीएसआई व फायरिंग दाब आयडल पर 1400–1600 पीएसआई व 8” नाच पर 1500–1700पीएसआई होना चाहिये।
- इंजन ताप स्वीच ईएसटी– 1,2,3 ठीक प्रकार से सेट होने चाहिये।
- ट्रांजिक्शन ठीक प्रकार से आये यह सुनिश्चित करे अन्यथा त्वरण पर प्रभाव पड़ेगा तथा फ्यूल की खपत बढ़ जायेगी।
- ट्रेक्शन मोटर, गर्वनर दक्षता से कार्य कर रहे हो यह सुनिश्चित करे।
- लोको की ब्रेक प्रणाली ठीक प्रकार से कार्य करनी चाहिये। ब्रेक वाइंडिंग, अधिक पिस्टन ट्रेवल इत्यादि फ्यूल की खपत को बढ़ा देते है।
- डायनेमिक ब्रेक वर्किंग आर्डर मे होने चाहिये।
- व्हील प्रोफाईल उचित होना चाहिये। बोगी में हार्न चीक क्लियरेंस तथा लेटरल क्लियरेंस निर्धारित सीमा में होनी चाहिये। अन्यथा एसएफसी बढ़ सकती है।

### ल्यूब आयल सिस्टम–

प्रत्येक मशीन के चलने वाले भाग जब चलने लगते है तो वो आपस में रगड जाते है। इससे घर्षण के कारण उनमें ताप उत्पन्न होता है। इस ताप के कारण पूर्जो में खराबियां आने की संभावना रहती है। इन पूर्जो को अलग अलग रखने के लिए ऐसे पदार्थो की आवश्यकता पडती है जो इन्हें अलग अलग रखे और घिसने से बचाये तथा ज्यादा ताप उत्पन्न नही होने देते।

ल्यूब ऑयल डीजल इंजन के विभिन्न गतिमान भागो के बीच तेल की एक पतली परत बना देता है जिसके कारण इंजन के गतिमान भागों में न्यूनतम घिसघिसाव होता है तथा भागों के बीच घर्षण बल कम हो जाता है। ल्यूब ऑयल सिस्टम निम्न उद्देश्य पूर्ण करता है।

1. पिस्टनों, सिलेण्डर हैड एवं बियरिंगो आदि इंजन के भागो को ठंडा करता है।
2. इंजन के भागो की सतह को खराब होने, घिसने व जंग लगने से बचाता है
3. इंजनों के विभिन्न भागों की सफाई करता है व इंजन के गतिमान भागों की आयु को बढ़ाता है।

इस सिस्टम का डब्ल्यूडीएम 2 लोको पर इसी कारण से प्रयोग किया जाता है। इंजन क्रेक शाफ्ट के घूमने के साथ ही साथ ल्यूब ऑयल का इंजन के विभिन्न भागों में घूमना शुरू कर देता है।

### ल्यूब आयल सिस्टम में लगे पूर्जे–

1. सक्शन पाईप
2. ल्यूब आयल पम्प
3. पम्प आउट लेट पाईप
4. प्रेशर रिलीफ वाल्व
5. बाई पास वाल्व
6. ल्यूब आयल फिल्टर हाउसिंग (8 फिल्टर)
7. फिल्टर ड्रेन काक
8. ल्यूब आयल कूलर या हीट एक्सचेंजर
9. रेग्युलेटिंग वाल्व
10. ल्यूब आयल स्ट्रेनर तथा उसके ड्रेन काक
11. मेन हैडर
12. राईट सब हैडर
13. लेफ्ट सब हैडर
14. टर्बो सुपर चार्जर
15. ओ पी एस
16. ड्राईवर केबिन गेज

17. एक्सटेंशन शाफ्ट गियर
18. सिलैण्डर हैड
19. ओ एस टी कैरियर
20. केम शाफ्ट
21. वाइब्रेशन डैम्पर
22. केम शाफ्ट गियर
23. फ्यूल इंजेक्शन पम्प कास हैड

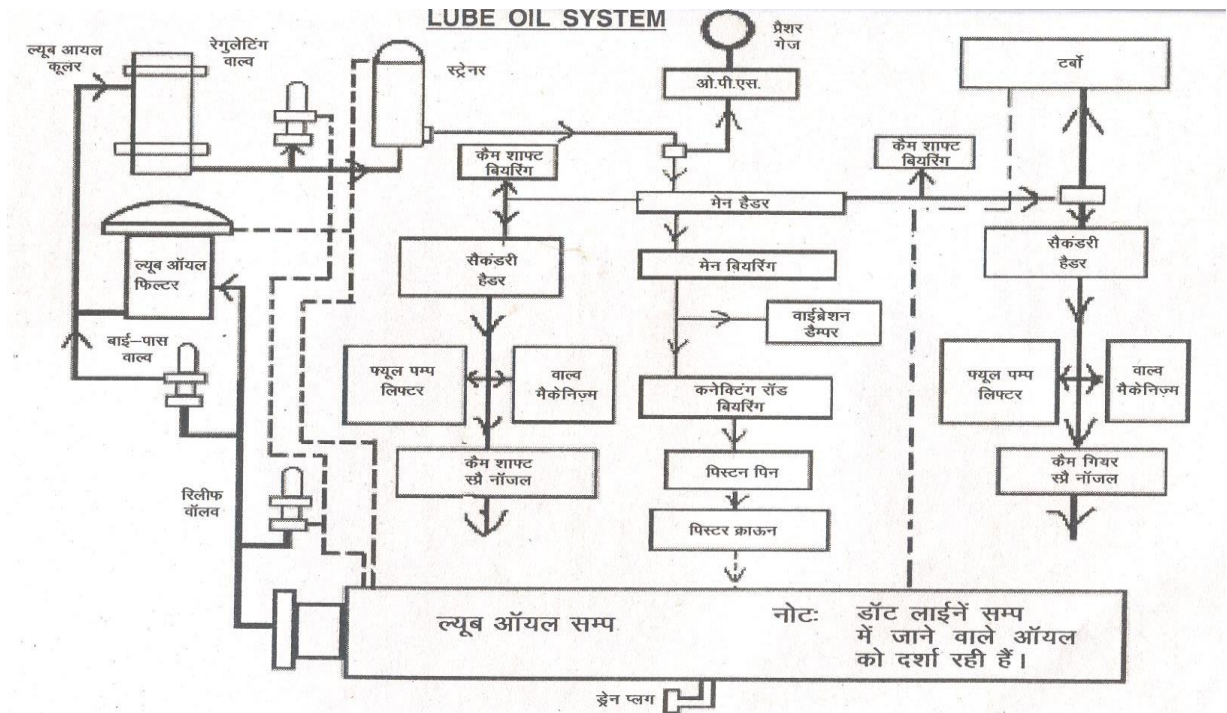
#### ल्यूब आयल सिस्टम की कार्य विधि—

डब्ल्यू डी एम— 2 लोकोमोटिव में लूब्रीकेशन के लिए फोर्सड लूब्रीकेशन सिस्टम अपनाया गया है। ल्यूब आयल रखने के लिये इंजन ब्लाक के नीचे एक सम्प (क्रेक केस) बनाया गया है। मॉडिफाईड इन्जन सम्प में 1025 लीटर ल्यूब आयल भरा रहता है। WDM<sub>2</sub> लोको के ल्यूब ऑयल सिस्टम में कुल 1470 लीटर ल्यूब ऑयल मोबाईल RR 2413 भरा जाता है। इस तेल को दोबारा भरने के लिये इंजन राईट साईड सिलैण्डर नं. 1 के पास एक पाईप लगा रहता है और इस आयल की मात्रा जानने केलिये इंजन के राईट साईड सिलैण्डर नं 5 के पास एक डिप स्टिक प्रकार की गेज लगी रहती है। यह गेज दो प्रकार की होती है। पहली प्रकार में उपर की तरफ हाई मार्क और नीचे की तरफ लो मार्क की लाईन होती है। इसके बीच की लाईन सामान अनुपात की होती है। दूसरे प्रकार की डिप स्टिक गेज पर इन लकीरो के सामने अंक लिखे होते है जो आमतौर पर 0 से लेकर 400 तक होते है। इसके साथ ही इस पर इंजन का नं भी लिखा होता है।

इंजन ब्लाक के फ्री एण्ड पर एक गियर टाईप ल्यूब ऑयल पम्प लगा होता है। जोकि इंजन स्टार्ट करने पर क्रेक शाफ्ट गियर से चाल लेकर चलता है और सम्प से तेल खींचकर उसका प्रेशर बढ़ाकर डिस्चार्ज लाईन को भेजता है। डिस्चार्ज लाईन पर ल्यूब आयल रिलीफ वाल्व लगा रहता है जो 9.5 कि./सेमी<sup>2</sup> पर सेट रहता है। अधिक प्रेशर का तेल वापिस सम्प में रिटर्न पाईप के द्वारा चला जाता है।

रिलीफ वाल्व से एडजस्ट किया हुआ तेल ल्यूब आयल फिल्टर से छनकर ल्यूब आयल कूलर मेंजाता है। ल्यूब आयल फिल्टर के दोनो ड्रेन काक बन्द रखे जाते है और सील रहते है। ल्यूब आयल फिल्टर के जाम होने पर जब इनलेट साईड और डिस्चार्ज साईड के प्रेशर में 20 पीएसआई का अन्तर आ जाता है उस समय 20 पीएसआई का बाई पास वाल्व खुल जाता है और बाई पास लाईन द्वारा बिना छना हुआ ल्यूब आयल ही ल्यूब आयल कूलर में भेज देता है। कूलर में तेल पानी के द्वारा ठण्डा हाकर रेग्यूलेटिंग वाल्व पर जाता है। जोकि 7.5 कि./सेमी<sup>2</sup> पर सेट रहता है और इतना ही प्रेशर सिस्टम में बनाये रखता है। ज्यादा प्रेशर होने पर रिटर्न पाइप द्वारा सम्प में चला जाता है। रेग्यूलेटिंग वाल्व से ल्यूब आयल लेफ्ट साईड इंजन रुम में फ्री एण्ड पर लगे ल्यूब आयल स्ट्रेनर में जाता है। स्ट्रेनर का ड्रेन पाईप काक भी बन्द होना चाहिये। स्ट्रेनर से तेल छनकर मेन हैडर पर जाता है। जहा से 5 कनेक्शन दिए गये है।

1. मेन हैडर जो इंजन ब्लाक में लगा है उस पर 9 (नौ) एस पाईप लगे है। एस पाईप से मेन बियरिंग, क्रेक शाफ्ट, क्रेक पिन, बिग एण्ड कनेक्टिंग राड, लिटिल एण्ड गजन पिन आदि को लूब्रीकेंट करके ऑयल सिलैण्डर लाईनरो पर आता है। वहां पर स्क्रैपर रिंग द्वारा खुरच कर तेल वापिस सम्प में चला जाता है। क्रेक शाफ्ट के द्वारा ही क्रेक शाफ्ट के फ्री एण्ड पर लगे वाइब्रेशन डैम्पर को भी तेल मिल जाता है। कुछ लोको में वाइब्रेशन डैम्पर को अलग से नहीं दिया गया है।



2. दूसरी और तीसरी शाखा मेन हैडर से लेफ्ट और राईट साईड को निकलकर कैम शाफ्ट वाइब्रेशन डम्पर और कैमशाफ्ट बियरिंग को लूब्रीकेट करके लेफ्ट साईड और राईट साईड इंजन ब्लाक पर आ जाती है। वहां से ही कनेक्शन द्वारा दोनो तरफ अपने अपने वाल्व मैकेनिज्म और लिफ्टर असेम्बली को लूब्रीकेट करके पावर टेक आफ एण्ड पर पतले पाईप के द्वारा दोनो कैम शाफ्ट गियर को लूब्रीकेट करके तेल सम्प में चला जाता है।
3. चौथा कनेक्शन मेन हैडर के लेफ्ट साईड से होता हुआ ओपीएस के द्वारा ल्यूब आयल प्रेशर गेज को या है। ओपीएस 1.8 कि/सेमी<sup>2</sup> प्रेशर पर पिकअप होता है और इंजन चालू रहता है। ओपीएस 1.5 कि./सेमी<sup>2</sup> प्रेशर पर ट्रिप हो जाता है। जिससे ई एच जी गर्वनर की क्लच क्वायल का करण्ट कट जाता है। परिणाम स्वरुप इंजन बन्द हो जाता है। ल्यूब आयल प्रेशर गेज आइडिल पर 3.5 कि/सेमी<sup>2</sup> पर 8 नोच पर 6.0 कि./सेमी<sup>2</sup> प्रेशर बताती है।
4. जिन लोको मे वुडवर्ड गर्वनर लगा है उसमें मेन हैडर से पांचवी शाखा गर्वनर को जाती है। रेगुलेटिंग वाल्व एवं ल्यूब आयल स्ट्रेनर के बीच से तेल का कनेक्शन टर्बो सुपर चार्जर को उपर से दिया गया है जो ब्लोअर और टरबाइन के बियरिंग को लूब्रीकेट करके लेफ्ट साईड में नीचे से निकलकर ल्यूब आयल सम्प में चला जाता है।



## आरडीएसओ द्वारा एल्को रेल यान के लिये जारी मॉडिफिकेशन मे

- अ- ल्यूब ऑयल सिस्टम से वर्टिकल स्ट्रेनर हटा दिया गया है।  
ब- ल्यूब ऑयल फिल्टर हाउजिंग के बाहरी तरफ लगा बाई पास वाल्व लगाना स्थगित कर दिया गया है।  
स- रेल यान में ल्यूब ऑयल सिस्टम में रेग्युलेटिंग वाल्व न लगाकर केवल ल्यूब ऑयल रिलीव वाल्व का प्रावधान किया गया है जिसकी सेटिंग 10.5 किग्रा/सेमी<sup>2</sup> है।

### 1. ल्यूब आयल प्रणाली बाहरी लीकेज के स्रोत -

- टेपट कवर गैसकट का खराब हो जाना।
  - क्रेन्क केस एक्सपलोजन कवर।
  - पुश रोड ग्रोमेट।
  - एक्टेसन शाफ्ट की आयल सील।
  - रिलीफ, रेगुलेटिंग व बाईपास वाल्वों के फेस जोड।
  - आरमर्ड, ड्रेसर व मेटेलिक जोड।
  - ल्यूब आयल फिल्टर हाउसिंग कवर।
  - फिल्टर आउसिंग का ड्रेन काक।
  - रबड के पाईपो का फट जाना।
  - टर्बो ल्यूब आयल फिल्टर हाउसिंग के सेन्टर बोल्ट का निकल जाना।
  - ल्यूब आयल गेज पाईप का क्रेक हो जाना।
  - ल्यूब आयल पम्प का फेस/फ्लेंज जोड।
2. ल्यूब आयल कुलर की ट्यूब का फट जिससे ल्यूब ऑयल पानी में मिल जाता है।  
3. ल्यूब आयल पम्प का खराब हो जाना।  
4. सीसीई मोटर के एग्जास्ट पार्टप से तेल बाहर आना।  
5. रिलीफ/रेगुलेटिंग वाल्वों की गलत सेटिंग।  
6. फिल्टर एलीमेन्ट का चोक हो जाना।  
7. ओपीएस की सेटिंग ठीक न होना।  
8. तेल की गुणवत्ता उचित न होना।

### ल्यूब ऑयल खप को नियंत्रित करने के मुख्य उपाय-

- बाहरी ल्यूब आयल को प्रत्येक शेड्यूल में ध्यान पूर्वक चेक करके, तेल की लीकेज को रोकना।
- आंतरिक लीकेज के लिए निम्न मदो पर ध्यान दिया जाना चाहिये-
  - यह सुनिश्चित करे कि पिस्टन रिंग एक दूसरे से 180 डिग्री पर फिट हो।
  - यदि सिलैण्डर लाईनर का व्यास 228.70 एमएम से ज्यादा पाया जाता है तो लाईनर को प्रयोग में नही लाना चाहिये।
- यदि अत्यधिक तेल इंजन एग्जास्ट से बाहर आ रहा है तो पावर एसम्बलियो को प्रोग्राम बनकर चेक करे। ल्यूब आयल में पानी को मिलने से रोकना चाहिए। इसके लिए लाईनरो पर अच्छी क्वालिटी के "O" रिंग ठीक प्रकार से लगाने चाहिये। यदि ल्यूब आयल में पानी की मात्रा 0.25 प्रतिशत से अधिक है तो ल्यूब आयल को बदल देना चाहिये।
- इंजन सम्प का वैक्यूम चेक करे यह 8 नोच पर कम से कम 0.9" होना चाहिये।
- सुनिश्चित करे सभी ल्यूब ऑयल फिल्टर समय से बदल जाये।
- टर्बो की टरबाईन तथा ब्लोअर एण्ड पर पर्याप्त क्लीयरेंस होने चाहिये।

- सभी रबड के पाईपो को ठीक प्रकार से क्लैप करे।
- पाईपों का एलाइनमेंट ठीक होना चाहिये।
- सभी रबड के पाठपो को एम 24 शैड्यूल में बदल देना चाहिये।
- कापर के पाईपो का उष्मा उपचार करके लगाया जाना चाहिये।
- टर्बो की फिल्टर हाउसिंग को चेक करे कि क्रेक तो नहीं है।
- ल्यूब आयल कूलर की वेल्डिंग से लीकेज चेक करे तथा एम24 शैड्यूल में इनका हाइड्रोलिक टेस्ट करे।
- रिलीफ/रेगुलेटिंग/बाईपास वाल्वों को एम12 शैड्यूल में इनका हाइड्रोलिक टेस्ट करे।
- कभी भी प्रयोग की गयी या ओवरएज्ड गैसकटो को प्रयोग न करे।
- ल्यूब आयल की गुणवत्ता को निरन्तर स्पेक्टोग्राफ द्वारा चेक किया जाना चाहिये।
- ओपीएस सेटिंग को सुनिश्चित करना।
- ओएसटी हाउसिंग से सम्प को जाने वाली ड्रेन पाईप को साफ करना।
- आरमड तथा विक्टोलिक कपलिंग लगाते समय दो पाईपो के मध्य निर्धारित गैप सुनिश्चित करे।
- ल्यूब ऑयल फिल्टर हाउसिंग के "ओ" रिंग से ल्यूब आयल लीकेज लोको विफलता के मुख्य कारण—
- फ्लाई नटों को ठीक प्रकार से टाईट न करना।
- हाउसिंग से "ओ" रिंग का ग्रूव आकार में ठीक न होना तथा इसकी गहराई अधिक होना।
- फिल्टर का चौक हो जाना।
- "ओ" रिंग का मेटेरियल विशिष्टता के अनुसार न होना।
- टाप कवर में अत्यधिक टेढापन।

#### दोष निवारण हेतु की जाने वाली कार्यवाही –

- **निरीक्षण –**
- रबड "ओ" रिंग की कठोरता  $55 \pm 0.5$  शोर होनी चाहिये।
- इसकी तनाव सामर्थ्य 1400 पीएसआई से कम नहीं होनी चाहिये।
- आयल प्रतिरोधी, मध्यम कोमलता वाली ब्यूना – एन कृत्रिम रबड का बना "ओ" रिंग प्रयोग किया जाना चाहिये।
- फिल्टर हाउसिंग कवर में फ्लाई नटों को खोलकर कवर उतारकर केज को अच्छी तरह से साफ करे।
- "ओ" रिंग को देखे कि यह कही से कटा फटा या डेमेज तो नहीं हो गया है यदि ऐसा है तो "ओ" रिंग को बदल देना चाहिये।
- फिल्टर ड्रम को अन्दर से ठीक प्रकार से साफ करके पूरी तरह से सुखा लेते है।
- ड्रम व ड्रम कवर को चेक करते है कि यह ओवल तो नहीं हो गया है।
- पाईपो की अनुचित कलेम्पिंग नहीं होना चाहिये। सदैव सही स्थान पर पाईप क्लैम्प होना सुनिश्चित करे।
- जोडो को ठीक प्रकार से न बनाने व कपलिंग में उचित गैप न रखने से भी लीकेज होते है।

#### विफलताओं की रोकथाम के लिए ली जाने वाली सावधानियां—

- पाईपो के जोडो को ठीक प्रकार से टाईट करे। नटों को टार्क करते समय टार्क रिंच का प्रयोग करे तथा नटों को क्रोस वाईस टाईट करे। पहले सामान्य टार्किंग करे तथा फिर निर्धारित टार्किंग करे।

- पाईपो का सही सीधापन सुनिश्चित करे।
- पाईपो को ठीक प्रकार से क्लेम्प करे तथा सुनिश्चित करे कि पाईपो के क्लेम्पिंग 1 फुट से ज्यादा नहीं होना चाहिये।
- पाईपो के बीच 5/8-3/4 का गैप बनाकर रखे जिससे आरमर्ड गास्केट आसानी से बदली जा सके।
- विक्टोलिक कपलिंग को आरमरड जोड से बदल दे।
- टाप कवर का "वारपेज" चेक करने के लिए कवर को सरफेस प्लेट पर रखते है तथा प्लेट व कवर के बीच में गैप फिलर गैज डालकर चेक करते है यह 10 थाउ होना चाहिये। यदि अधिक है तो कवर की मशीनिंग करवानी चाहिये।
- "ओ" रिंग को देखे कि कोई जलने का निशान तो नहीं है। यदि हो तो "ओ" रिंग को बदल देना चाहिये।
- टाप कवर व ड्रम कालर की उचित मेचिंग सुनिश्चित करे।
- फिल्टर हाउसिंग के इनलेट व आउट लेट पाईपो पर गेज लगाकर प्रेशर चेक करते है यदि दाब का अन्तर 1.4 किग्रा/सेमी<sup>2</sup> से अधिक हो तो इसका संकेत है कि फिल्टर एलीमेन्ट चोक हो गये है। इसको बदल देना चाहिये।
- फिल्टर हाउसिंग को एम24 शेड्यूल में 10किग्रा/सेमी<sup>2</sup> प्रेशर पर टेस्ट करना चाहिये।

## वाटर कूलिंग सिस्टम

डीजल इंजन में पावर स्ट्रोक के समय जब तेल जलता है तो बहुत मात्रा में गर्मी पैदा होती है इस गर्मी का 25-30 प्रतिशत कम्बश्चन चैम्बर के सम्पर्क में सभी उपकरणों जैसे कि पिस्टन, सिलैण्डर हैड इत्यादि में समा जाती है। लगातार इस पैदा हुई गर्मी से इंजन के उपकरणों के नुकसान से बचने के लिए उपकरणों की गर्मी को कम करना जरूरी है यानि कृत्रिम तरीके से ठण्डा करने के लिए कोई प्रक्रिया अपनाई जानी चाहिये। इसके लिए सभी अन्तःदाह इंजनों में विशेष रूप से ठण्डा करने का प्रावधान किया गया है, विशेषकर उन उपकरणों को जो बहुत ही अधिक गर्म हो जाते है। इस प्रक्रिया में उपकरणों की गर्मी को दूसरे उपकरणों में बांटकर वातावरण में भेजा जाता है।

डब्लू डी एम-2 डीजल लोकोमोटिव में प्रेशराइज्ड वाटर सिस्टम अपनाया गया है जो कि एक बन्द सर्किट की तरह कार्य करता है। रेडिएटर रुम के उपर दो एक्सपेन्शन टैंक लगे रहते है। जिनकी क्षमता 155 + 155 कुल 310 लीटर की होती है तथा सिस्टम में 900 लीटर पानी आता है। इस प्रकार कुल 1210 लीटर पानी आता है। इस टैंक में पानी की उंचाई 14 इंच होती है। उसके टैंक नं. 1 के उपर एक फिलिंग प्लग लगा होता है इस प्लग द्वारा सिस्टम में पानी भरा जाता है।

### वाटर कूलिंग सिस्टम के मुख्य भाग-

1. वाटर पम्प
2. रेडिएटर
3. जम्पर पाईप + रेजर पाईप
4. वाटर पाईप + रिटर्न हैडर
5. इटीएस 1, इटीएस 2, इटीएस 3
6. एड्डी करण्ट क्लच
7. ईसीसी
8. रेडिएटर फेन
9. लो वाटर स्विच
10. वाटर टैम्प्रेचर गेज आदि।

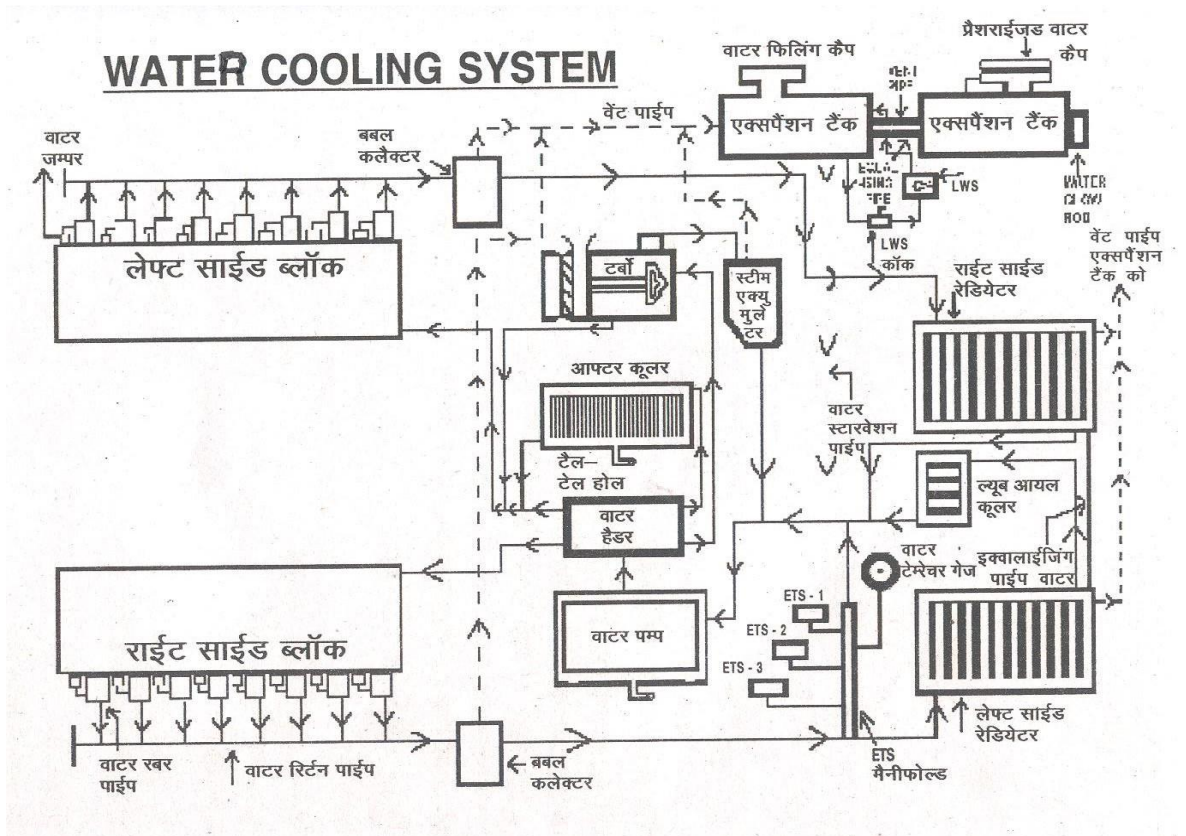
## वाटर कूलिंग सिस्टम की कार्य विधि –

डीजल इंजन को ठण्डा करने के लिये डिस्टिल्ड वाटर व NALCO 2100 या HP Power Cool युक्त पानी का प्रयोग किया गया है। इसके लिए एक सैन्ट्रीफ्यूगल वाटर पम्प लगाया गया है। जोकि मेन क्रेक शाफ्ट के गियर से चाल लेकर चलता है। पम्प चलने पर रेडिएटर की ओर वाला पाईप जो कि सक्शन पाईप कहलाता है यह रेडिएटर से पम्प तक आता है। इसके द्वारा पानी वाटर पम्प खींचकर मेन हैडर में आता है। इसके अतिरिक्त वाटर पम्प सक्शन लाईनो के माध्यम से टर्बो चार्जर एवं एक्सटेंशन टैंक से पानी को खींचकर वाटर मेन हैडर में भेजता है।

वाटर हैडर से पानी चार जगह जाता है। एक कनेक्शन लेफ्ट साईड इंजन ब्लाक को जाता है तथा एक कनेक्शन राईट साईड इंजन ब्लाक को जाता है। मेन हैडर से एक कनेक्शन टर्बो चार्जर को दिया गया है तथा एक कनेक्शन आफ्टर कूलर को दिया गया है।

पहली शाखा जो लेफ्ट साईड इंजन ब्लाक को जाती है वही सिलैण्डर लाईनर को ठण्डा करते हुए (वाटर इनलेट एल्वो) जम्पर पाईप से सिलैण्डर हैड को जाता है। वहां जाकर सिलैण्डर हैड को ठण्डा करता है तथा वहां से राईजर पाईप के द्वारा लेफ्ट साईड वाटर रिटर्न हैडर से होता हुआ बबल कलेक्टर के द्वारा रेडिएटर में जाता है। रेडिएटर में पानी ठण्डा होने के बाद वापिस सक्शन लाईन में मिल जाता है।

दूसरी शाखा राईट साईड के इंजन ब्लाक में जाती है। यहां पर सिलैण्डर लाईनर को ठण्डा करता हुआ जम्पर पाईप के द्वारा सिलैण्डर हैड में जाता है। सिलैण्डर हैड को ठण्डा करते हुए राईजर पाईप के द्वारा राईट साईड वाटर रिटर्न हैड में जाता है। जो कि बबल कलेक्टर के द्वारा राईट साईड रेडिएटर में जाता है। रेडिएटर से पहले यह ईटीएस 1, ईटीएस 2, ईटीएस 3 व वाटर टैम्प्रेचर गेज में लगे हुए पाईप से भी गुजरता है। इसके बाद यह रेडिएटर में ठण्डा होने के बाद ल्यूब ऑयल कूलर से होता हुआ सक्शन लाईन में मिल जाता है।



इस प्रकार मेन हैडर से तीसरी शाखा आफ्टर कूलर में जाती है। वहां यह पानी टर्बो सुपर चार्जर की हवा को ठण्डा करके आउट लेट पाईप से होता हुआ लेफ्ट इंजन ब्लाक वाली पाईप में मिल जाता है।

चौथी शाखा टर्बो सुपर चार्जर में जाती है और टर्बो को ठण्डा करके आउटलेट के द्वारा लेफ्ट इंजन ब्लाक में जाकर मिल जाती है। टर्बो सुपर चार्जर इंजन का सबसे गर्म हिस्सा होता है। यहां पर पानी भाप बन जाता है। और यह भाप कन्डेन्सर के द्वारा कन्डेन्स हो जाती है। फिर यह कन्डेन्सड पानी दो भागों में विभक्त हो जाता है। जो कि वेन्ट पाईप के द्वारा एक वाटर टैंक एवं एक कनेक्शन द्वारा सक्शन पाइप में मिल जाता है।

एक्सपेंशन टैंक से एक पाईप कनेक्शन एलडब्ल्युएस के काक से होता हुआ वाल्व चैम्बर को दिया गया है। एक्सपेंशन टैंक से ही एक कनेक्शन वाटर लेवल ग्लो राड को दिया गया है। इंजन में वाटर कूलिंग सिस्टम में पानी को ठण्डा करने ईटीएस 1,2,3 लगे हैं। जब पानी का तापक्रम 64 डिग्री सेंटीग्रेड हो जाता है तब ईटीएस 1 तथा आर 1 लगता है। तब पंखा धीमी गति से चलता है। जब तापमान 68 डिग्री सेन्टीग्रेड हो जाता है तब ईटीएस 2 तथा आर 2 लगता है और इंजन का रेडिएटर फैन पूरी गति से चलता है। जब ताप 90 डिग्री सेन्टीग्रेड हो जाएगा तब ईटीएस 3 आपरेट होने से हॉट इंजन की बत्ती जलेगी एवं घण्टी बजेगी। पानी का लेवल टैंक में 1 इन्च से कम होना पर एलडब्ल्युएस आपरेट हो जायेगा।

#### वाटर कूलिंग प्रणाली में लोको विफल होने के कारण—

- वाटर पम्प कार्बन सील का लीक होना।
- पम्प की शाफ्ट का टूट जाना।
- पम्प के इम्पेलर का नट खुल जाना।
- गियर के दांते टूट जाना।

वाटर कूलिंग सिस्टम में जब पानी का तापमान 64 डिग्री से. हो जाता है तो ईटीएस 1 आपरेट होकर रेडिएटर फैन क्वायल कान्टेक्टर आर1 को पिकअप करा देता है। जिससे करन्ट रजिस्टेंस द्वारा एडी करन्ट क्लच को मिलता है और पंखा कम स्पीड पर चलना शुरू कर देता है। तथा रेडियेटर रुम की हवा को बाहर फेकता है, जिससे रेडियेटर रुम के अन्दर आंशिक वैक्यूम बन जाता है जिसके कारण वातावरण की हवा रेडियेटर ट्यूबों से टकराकर रेडियेटर रुम में प्रवेश करती है तथा पानी की गर्मी को अपने अन्दर ले कर पानी ठण्डा करती है।

जब पानी का तापमान 68 डिग्री से. हो जाता है तो ईटीएस 2 ऑपरेट होकर आर2 को ऑपरेट करा देता है। जिससे करन्ट सीधा एडी करन्ट क्लच को मिलाता है और पंखा पूरी स्पीड से चलना शुरू कर देता है जिससे वातावरण की हवा तेजी से रेडियेटरों में से रेडियेटर रुम में आती है और पानी को ठण्डा करती है। रेडियेटर रुम में मेन क्रैंक शाफ्ट के साथ एडी करन्ट क्लच का बाहरी ड्रम घूमता है। इसमें एडी करन्ट क्लच कॉयल लगी होती है। जब ईटीएस 1, आर1 के जरिए लो वोल्टेज को दो स्लिप रिंग और चार कार्बन ब्रश के द्वारा क्लच को मिलाता है तो अन्दर वाला ड्रम मंगनेट बन जाने से बाहरी ड्रम के साथ घूमना शुरू कर देता है। जिससे राईट एंगल गियर और यूनिवर्सल शाफ्ट के साथ रेडियेटर फैन चलता है।

पानी का सामान्य तापमान 65 डिग्री से. से 70 डिग्री से. होता है, 55 डिग्री से. से कम तापमान होने पर लोको को नहीं चलाना चाहिए वरना सिलैण्डर टूट सकते हैं और इंजन बेकार हो सकता है।

## डब्ल्यूडीएम 2 लोकोमोटिव में निम्नलिखित मॉडिफिकेशन किए गए हैं –

1. लुवर्ड फिन रेडियेटर का प्रावधान 14 प्रतिशत कूलिंग कैपेसिटी में सुधार।
2. उच्च एफिशियेंसी टर्बोचार्जर का प्रावधान— एग्जास्ट गैस तापमान में 15 प्रतिशत कमी।
3. बड़ा ऑफ्टर कूलर—कूलिंग सिस्टम में गर्मी कम करना।
4. ईटीएस सेटिंग में रिवीजन ईटीएस 3 की सेटिंग 85 डिग्री से. से 90 डिग्री से कर दी गई है।
5. ओपीएस सेटिंग में रिवीजन लो ल्यूब ऑयल प्रेशर स्विच की सेटिंग में डब्ल्यूडीएस 2 लोको में 1.8 किग्रा/से.<sup>2</sup> से कम करके 1.5 किग्रा/से.<sup>2</sup> कर दी गई है।
6. दबाव वाला वाटर कूलिंग सिस्टम।
7. मैकेनिकली बॉन्डेड (एम.बी.) रेडियेटर का प्रावधान।
8. डिजीटल पानी तापमान इंडिकेटर तथा स्विच का प्रावधान।
9. इलेक्ट्रॉनिक वाटर लेवल इंडिकेटर तथा स्विच का प्रावधान।
10. पाईप ज्वायंट में सुधार।
11. प्लेट टाईप ल्यूब ऑयल कूलर का प्रावधान।

## प्रेशराइज्ड कूलिंग सिस्टम –

ग्रीष्म ऋतु में डब्ल्यू.टी.एम. 2 लोको में हॉट इंजन से होने वाली विफलताओं को कम करने के लिए प्रेशराइज्ड वाटर कूलिंग सिस्टम को प्रयोग में लाया गया है। यह एक क्लोज्ड (बन्द) सिस्टम है जिसमें भाप एकत्रित होकर पानी की सतह को प्रेशराइज्ड करता है। अत्यधिक प्रेशर को बनने से रोकने के लिए, एक स्प्रिंग लोडेड वाल्व का प्रावधान है जोकि सिस्टम का प्रेशर 0.5 किग्रा/सेमी<sup>2</sup> से अधिक होने पर सिस्टम को वायुमण्डल से जोड़ देता है जिससे प्रेशर में कमी आ सके। जब इंजन काफी समय से नहीं चल रहा होता है तो भाप का द्रवीकरण (कन्डनसेशन) होने से प्रेशर गिर जाता है। प्रेशर को काफी नीचे तक गिरने से रोकने के लिए एक वैक्यूम विरोधी रिलीज वाल्व लगाया गया है जोकि वायुमण्डल दबाव से 0.7 किग्रा/सेमी<sup>2</sup> प्रेशर नीचे होने पर खुल जाता है तथा सिस्टम को वायुमण्डल से जोड़ देता है। उपरोक्त दोनों वाल्व एक ही प्रेशर कैम्प/एसेम्बली में लगे होते हैं। प्रेशराइज्ड वाटर कूलिंग होने से हॉट इंजन अलार्म सेटिंग भी बढ़ाकर 90° से. कर दी गयी है।

## प्रेशराइज्ड वाटर कूलिंग सिस्टम के लाभ –

1. पानी के उबलने का तापमान बढ़ गया है जिससे हॉट इंजन अलार्म सेटिंग भी बढ़ा दी गयी है।
2. चूंकि यह एक बंद सिस्टम है। वाष्पीकरण से होने वाली पानी की कमी लगभग समाप्त हो गयी है। इसलिए चालको को लाईन पर पानी भरने की आवश्यकता नहीं होती है। लाईन पर खराब पानी भरने से होने वाले प्रभाव भी समाप्त हो गये हैं जिससे पुर्जो की आयु भी बढ़ती है।
3. उबलने का तापमान बढ़ने से बुलबुले बनने की प्रक्रिया भी कम हो गयी है जिससे लाईनर की आयु में सुधार हुआ है।

## सुपरचार्जिंग –

जिन इंजनों में वातावरण की हवा सामान्य दाब से सिलैण्डरों में भेजी जाती है उन इंजनों को नेचुरली एस्पीरेटेड इंजन कहते हैं। इन इंजनों की कार्य क्षमता बहुत कम होती है। इंजनों में अधिक शक्ति पैदा करने के लिये अधिक फ्यूल जलाना आवश्यक है। अधिक फ्यूल जलाने के लिये अधिक हवा की आवश्यकता होती है। इस अवस्था में हवा को कम्प्रेस करके अधिक मात्रा में सिलैण्डर में भेजा जाता है। इस क्रिया को सुपरचार्जिंग कहते हैं। यह कार्य निम्नलिखित किसी एक प्रक्रिया द्वारा किया जाता है।

1. कम्प्रेसर द्वारा
2. रुट्स ब्लोअर द्वारा
3. टर्बो सुपर चार्जर द्वारा

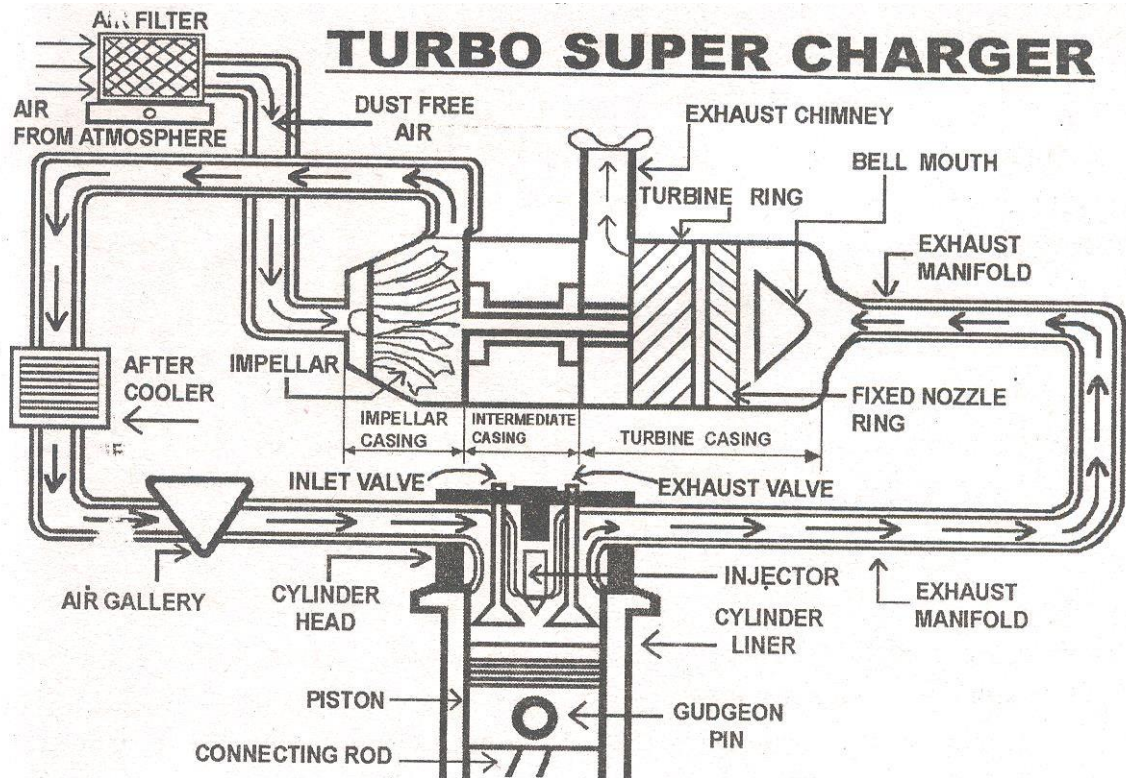
डब्ल्यू डी एम 2 लोको में सुपरचार्जिंग टर्बो सुपर चार्जर द्वारा की जाती है। टर्बो सुपर चार्जर इंजन ब्लाक के साथ लगाया जाता है। यह स्वतंत्र रूप से कार्य करता है। जो एग्जास्ट गैस इंजन ब्लाक से निकलती है उनको एग्जास्ट मैनीफोल्ड से गुजारा जाता है जो टर्बो में लगी एक फिक्स नोजल से एक निश्चित दिशा पाकर टर्बाइन के ब्लेड से टकराती है और टर्बाइन को घुमाती हुई चिमनी के रास्ते बाहर निकल जाती है। टर्बो सुपर चार्जर के घूमने से उसकी शाफ्ट पर बंधा इम्पेलर या ब्लोअर भी घूमने लगता है। ब्लोअर के घूमने से उसके आस पास वैक्यूम बनता है। उसको तोड़ने के लिये हवा आती है। जिसको केवल एक ही रास्ता दिया गया है जो कि एअरमेज आयल बाथ फिल्टर तथा कार बॉडी फिल्टर से दिया गया है। यहां से हवा ब्लोअर पर जाती है। ब्लोअर उसको कम्प्रेस करके आफ्टर कूलर में भेजता है। डीजल लोको में विभिन्न मॉडल के टर्बोचार्जर लगाए गए हैं जैसे एबीबी, नेपियर, जीएम जो 17000 आरपीएम से 24000 आरपीएम तक कार्य करता है।

टर्बो चार्जर ठीक प्रकार से कार्य करता है यां नहीं यह चैक करने के लिए टर्बो का रन डाउन टेस्ट किया जाता है। इसका तरीका निम्न प्रकार है –

1. पहले इंजन को कुछ समय आठ नोच पर चलायें तथा फिर इंजन को कुछ समय चार नोच पर चलाये तथा यह सुनिश्चित करे कि पानी का ताप 60° सै. होना निश्चित करे। इसके बाद ओ एस टी ए से इंजन को बन्द कर देना चाहिये।
2. क्रैंक शाफ्ट के रुकने के समय का इन्तजार करे तथ उस समय को नोट करे। अब टरबाइन का कागज अथवा टार्च के माध्यम से रुकना चैक करे। जब यह घूमना बन्द कर दे उस समय को नोट करे। दोनो नोट किए हुए समय का अन्तर निकालिए। यह समय 70 से 180 सैकिण्ड के मध्य होना चाहिये। 70 सैकिण्ड से कम आने पर लोको को फेल कर दें क्योंकि जाम चल रहा है तथा 180 से ज्यादा होने पर टरबाइन फ्री घूम रहा है कम नोच पर कार्य करे।

विभिन्न टाईप के टर्बो के रन डाउन का समय –

टर्बो	समय	आर.पी.एम. टरबाइन
एलको	90 से 180 सैकिण्ड	17200 स 20000
नेपियर	20 से 60 सैकिण्ड	18000 से 24000
ए बी बी	60 से 120 सैकिण्ड	18000 से 24000



## एयर कम्प्रेसर

डीजल लोको में दो स्टेज रेसीप्रोकेटिंग एयर कम्प्रेसर लोको की कम्प्रेस्ड एयर की मांग को पूरा करने के लिये लगाया गया है। यह दो चरण में कार्य करता है पहले लो प्रेशर सिलेण्डर व फिर हाई प्रेशर सिलेण्डर प्रथम चरण में लो प्रेशर सिलेण्डर पतली तारो के गुच्छे के बने फिल्टर से हवा खींच कर लो प्रेशर सिलेण्डर में इनलेट वाल्व खुले होने पर सिलेण्डर में कम्प्रेस होती है। कम्प्रेस की हुई हवा डिस्चार्ज वाल्व के रास्ते 30 से 35 पी.एस.आई. के प्रेशर से इन्टर कूलर में आती है। कम्प्रेसर के वाल्व, प्रेशर का अन्तर होने पर स्वयं ही खुलते व बन्द होते हैं। इन्टर कूलर में यह हवा इन्टर कूलर की एलीमेन्ट ट्यूब में से गुजरती है। जिसे पंखे द्वारा वातावरण की हवा से ठंडा किया जाता है। इन्टर कूलर पर एक सेफ्टी वाल्व भी लगाया गया है जो कि 60 PSI पर सैट होता है। इस सेफ्टी वाल्व का मुख्य कार्य जब कभी वाल्व में खराबी से अधिक प्रेशर बन जाता है तो उस समय अधिक प्रेशर से इसका बचाव करता है। यहां से हवा हाई प्रेशर सिलेण्डर में जाती है। यहां पर हवा को और अधिक प्रेशर पर लगभग 135–140 PSI पर कम्प्रेस किया जाता है। कम्प्रेस होने से हवा गर्म हो जाती है इसके बाद हवा को लोकोमोटिव के सुपर ढांचे के नीचे लगाई गई क्वायल ट्यूबों में से गुजारा जाता है यहां हवा लम्बे रास्ते से गुजरने से ठण्डी होती है तथा एयर रिजरवायर में जाती है। कम्प्रेसर के लगातार कार्य कराने से कर्म होने से बचने के लिए व इंजन की अश्वशक्ति की बर्बादी को रोकने के लिए भी उपकरण लगाए गए हैं। जब निर्धारित मात्रा में प्रेशर बन जाता है तो कम्प्रेसर को आराम देने के लिए अनलोडर वाल्व लगाए गए हैं। जब कभी एयर रिजरवायर में प्रेशर 9.8 किग्रा/सेमी<sup>2</sup> हो जाता है तो कम्प्रेसर हवा को कम्प्रेस नहीं करते। लोको वर्किंग के दौरान एम.आर. का प्रेशर कम होने या हवा का इस्तेमाल होने या कोई लीकेज होने से प्रेशर 8.2 कि.ग्रा./सेमी<sup>2</sup> तक पहुंच जाता है तो यह दोबारा कम्प्रेस करना शुरू कर देता है।

कम्प्रेसर के इस प्रकार कार्य करने व रोकने की प्रक्रिया के लिए एक एन.एस. 16 एयर गर्वनर लगाया गया है।

### लुब्रीकेशन—

कम्प्रेसर का लुब्रीकेशन सिस्टम इंजन के लुब्रीकेशन सिस्टम से अलग होता है व अपना होता है। इसकी सम्प क्षमता 21 लीटर की होती है जिससे SP 150 RR किस्म का ल्यूब ऑयल भरा जाता है। कम्प्रेसर में एक पम्प लगा होता है जो क्रेन्क शाफ्ट जरनल पर बंधा होता है तथा गीयर ट्रेन द्वारा चलता है। यह पम्प अन्दर लगे फिल्टर के रास्ते तेल खिंचता है जोकि तेल को 45 से 60 पीएसआई के प्रेशर से जनरल बियरिंग पर प्रवाहित करता है यह कनेक्टिंग रॉड के छोटे सिरे के बुश व सिलेण्डर लाइनर को भी लुब्रीकेन्ट करता है। पम्प से एक रास्ता स्पिन्दल वाल्व को जाता है इस वाल्व की सुई उपर उठी हुई यह दर्शाती है कि तेल का प्रेशर व्यापक है। अधिक प्रेशर से बचने के लिए एक रिलीफ वाल्व भी लगाया गया है जो बॉडी पम्प पर बंधा होता है तथा 60 PSI पर सैट होता है।

## डीजल लोको विद्युत प्रभाग

### डब्ल्यू डी एम 2 में लगे विभिन्न जनरेटर

1. मेन जनरेटर (ट्रैक्शन जेनरेटर) / अल्टरनेटर
2. एक्सट्रा जेनरेटर
3. आग्जिलरी जेनरेटर (आर.पी.एम. 954–2386)
4. टैको जेनरेटर
5. एक्सल जेनरेटर
6. पल्स जेनरेटर



## मेन जेनरेटर

यह विद्युत मशीन डी.सी. करण्ट बनाती है और विद्युत चुम्बकीय प्रेरण के सिद्धांत पर आधारित है। यह हाई वोल्टेज करण्ट पैदा करता है। यह करण्ट ट्रैक्शन मोटर को चलाने के काम आता है। डीजल इंजन स्टार्ट होने से पूर्व मेन जेनरेटर को बैट्री करण्ट से घुमाया जाता है तथा इंजन स्टार्ट होने के बाद यह क्रेक शाफ्ट के साथ घूमता है क्योंकि यह मेन क्रेक शाफ्ट के साथ बंधा होता है। जब इंजन स्टार्ट करते हैं उस समय यह मोटर की तरह कार्य करता है और क्रेक शाफ्ट को घुमाता है। मेन जेनरेटर के साथ एक "फ्लाई व्हील" लगाया गया है। यह फ्लाई व्हील बाहर से हवा को खींचकर मेन जेनरेटर को ठण्डा करता है। मेन जेनरेटर में एक आर्मचर होता है। आर्मचर के साथ कार्बन ब्रुश लगे होते हैं। कार्बन ब्रुश, ब्रुश होल्डर में लगाये जाते हैं।

मेन जेनरेटर में तीन फील्ड होते हैं—

1. स्टार्टिंग फील्ड
2. शन्ट फील्ड
3. कम्यूटेटिंग फील्ड

1. स्टार्टिंग फील्ड — यह फील्ड आर्मचर के साथ सीरीज से जुड़ा रहता है। जब डीजल इंजन को स्टार्ट करना हाता है तब स्टार्टिंग फील्ड को बैट्री का करण्ट दिया जाता है। जिससे जेनरेटर मोटर की तरह कार्य करती है और डीजल इंजन को क्रेक शाफ्ट को घुमाकर स्टार्ट करते हैं और इंजन स्टार्ट होते ही बैट्री का करण्ट स्टार्टिंग फील्ड को जाना बन्द हो जाता है।
2. शन्ट फील्ड— यह फील्ड आर्मचर के साथ पैरेलल कनेक्शन में जुड़ा रहता है। एक्साइटर का करण्ट इस फील्ड को मिलता है। इससे मेन जेनरेटर करण्ट बनाना शुरू कर देता है।
3. कम्यूटेटिंग फील्ड — यह फील्ड मेन जेनरेटर के साथ सीरीज में जुड़ा होता है। जब मेन जेनरेटर पर ज्यादा लोड होता है और कार्बन ब्रुश के बीच स्पार्क पैदा होता है। कम्यूटेटर फील्ड उस स्पार्क को सोख लेता है।

## अल्टरनेटर

यह ऐसी विद्युतीय मशीन है जो यांत्रिक उर्जा को इलैक्ट्रिकल उर्जा में परिवर्तित करती है और ए सी करण्ट उत्पन्न करती है। यह भी डी सी जेनरेटर की भांति विद्युत चुम्बकीय प्रेरण के मौलिक सिद्धांत पर कार्य करता है।

ए सी ट्रैक्शन जेनरेटर का रोटर डीजल इंजन की क्रेक शाफ्ट से घुमाया जाता है और इससे पैदा होने वाली बिजली की शक्ति को थ्री फेस स्टेटर बाइंडिंग के द्वारा ग्रहण किया जाता है। इस बिजली की शक्ति को रैक्टीफायर पैनल में लगे पावर डायोड द्वारा डी सी बिजली में परिवर्तित करके ट्रैक्शन मोटरो को भेजा जाता है। इस बिजली के परिवर्तन के कारण रैक्टीफायर पैनल बहुत अधिक गर्म हो जाता है। अतः इसे ठण्डा करने के लिये फ्रंट ट्रक ट्रैक्शन मोटर ब्लोअर की दबाव वाली हवा का प्रयोग किया जाता है। इसी हवा का प्रयोग आक्जिलरी जेनरेटर तथा एक्साइटर जेनरेटर को ठण्डा करने के लिये भी किया जाता है।

इसको स्टार्ट करने के लिये एक्साइटर एवं आक्जिलरी जेनरेटर को डी सी सीरीज मोटर की तरह चलाते हैं जो कि डीजल इंजन को स्टार्ट करता है। जिससे कि अल्टरनेटर का रोटर घूमता है और करण्ट बनाने लगता है।

## आक्जिलरी जेनरेटर

यह एक डी सी सेल्फ एक्साइटेड जेनरेटर है। यह मेन जेनरेटर के बांयी तरफ नीचे लगा होता है और मेन जेनरेटर के गियर से चलता है। इसमें चार ब्रुश होल्डर होते हैं। प्रत्येक ब्रुश होल्डर में तीन कार्बन ब्रुश होते हैं। इसमें दो फील्ड होते हैं, एक शंट फील्ड और दूसरा कम्प्यूटिंग फील्ड। यह 74 वोल्ट का करण्ट बनाता है। यह करण्ट अलग अलग उपकरणों को चलाता है और बैटरी को चार्ज करता है। इसके अलावा एक्साइटर अथवा एक्साइटर अल्टरनेटर के फील्ड को करण्ट देता है। इसके फील्ड को वी आर आर, बी आर सी एल के द्वारा कन्ट्रोल किया जाता है। जिससे इसके वोल्टेज 74 वोल्ट स्थिर रहें।

## एक्साइटर जेनरेटर

यह सेल्फ एक्साइटेड, डी सी जेनरेटर है। यह मेन जेनरेटर के उपर लगाया जाता है और मेन जेनरेटर पर लगे गियर द्वारा चलता है। इसमें चार ब्रुश होल्डर होते हैं, प्रत्येक में तीन कार्बन ब्रुश होते हैं। इसमें दो फील्ड होते हैं। इसके फील्ड को आक्जिलरी जेनरेटर का करण्ट मिला है। जब जी एफ कान्टेक्टर आन करते हैं तब इसका करण्ट मेन जेनरेटर के फील्ड में जाता है। जिसमें मेन जेनरेटर करण्ट पैदा करना शुरू कर देता है। जब जी एफ कान्टेक्टर आफ रहता है तब मेन जेनरेटर करण्ट नहीं बनाता है।

## टैको जेनरेटर

यह एक थ्री फेस ए सी जेनरेटर है। इसमें अस्थायी चुम्बक होता है। यह डीजल इंजन राईट साईड केम शाफ्ट गियर से चाल लेता है। यह 45 वोल्ट से 105 वोल्ट का करण्ट बनाता है। यह इलैक्ट्रो हाइड्रॉलिक गर्वनर में गर्वनर की स्पीड क्वायल को करण्ट देता है एवं मेन जेनरेटर के एक्साइटेशन को कन्ट्रोल करने में सहायता करता है। वुडवर्ड गर्वनर में यह सिर्फ मेन जेनरेटर के एक्साइटेशन के लिये करण्ट देता है। यह स्पीड सर्किट में करण्ट नहीं देता है। यदि टैको जेनरेटर के वायर कनेक्शन ढीले हो जाये या टूट जाये तो स्पीड सर्किट में खराबी आ जायेगी और इंजन ओवर स्पीड करेगा।

## एक्सल जेनरेटर

यह ए सी जेनरेटर सिंगल फेस होता है। इसमें अस्थायी चुम्बक होता है। यह लोको लैफ्ट साईड व्हील नं. 2 के एक्सल बाक्स पर लगाया जाता है। जब व्हील घूमता है तब यह करण्ट पैदा करता है। यह 125 वोल्ट का करण्ट देता है। एक्सल जेनरेटर ट्रांजिशन सर्किट को करण्ट देता है। जिससे अलग अलग ट्रांजिशन आते हैं। इसके अतिरिक्त यह इलैक्ट्रिकल स्पीडोमीटर को करण्ट देते हैं। यदि एक्सल जेनरेटर खराब हो जायेगा तो ट्रांजिशन नहीं आयेगा तथा इलैक्ट्रिकल स्पीडोमीटर कार्य नहीं करेगा।

**लोको में लगाई गई विभिन्न मोटर्स निम्नानुसार है –**

### क- टैक्शन मोटर

यह डब्ल्यू डी एम-2 लोको में संख्या में 6 लगी होती है। जोकि डी सी सीरीज मोटर है। इसमें चार पोल होते हैं। इसमें चार ब्रुश होल्डर होते हैं। जिसमें प्रत्येक में तीन कार्बन ब्रुश लगे होते हैं। भारी लोड तथा स्टार्ट करते समय सीरीज मोटर अधिक शक्ति देती है। जिससे गाडी आसानी से चलना स्टार्ट हो जाती है। प्रत्येक एक्सल पर एक टैक्शन मोटर लगी है। यह 6 मोटर सीरीज और पैरेलल पावर कान्टेक्टरों के द्वारा मेन जेनरेटर से जुडी हुई है और प्रत्येक मोटर 400 हार्स पावर की होती है। प्रत्येक मोटर की आर्मेचर शाफ्ट पर एक पिनिनियन गियर लगाया गया है। यह पिनिनियन गियर प्रत्येक एक्वल पर लगे बुल गियर के साथ जुडा हुआ है। इस प्रकार मोटर आर्मेचर के घूमने से पहिया भी घूमने लगता है। टैक्शन मोटर फील्ड में जाने वाले करण्ट की दिशा बदलने से टैक्शन मोटरो के घूमने की दिशा बदल जाती है। पिनिनियन गियर और बुल गियर में लगे गियरो के दांतो का अनुपात 18:65 है। जीएम लोको डब्ल्यूडीपी 4 में यह अनुपात 17:77 व डब्ल्यूडीजी 4 में 17:90 होता है। जीएम लोको में ए.सी. टैक्शन मोटर लगाई गई है।

### ख- फ्यूल पम्प मोटर

यह एक हार्स पावर की डी सी कम्पाउण्ड मोटर है। यह डीजल इंजन राईट साईड में कम्प्रेसर रूम में लगी है। इसमें दो ब्रुश होल्डर होते हैं। प्रत्येक ब्रुश होल्डर में एक कार्बन ब्रुश होता है। इस मोटर का कार्य फ्यूल पम्प को चलाना है। फ्यूल ट्रांसफार्मर पम्प इस मोटर की बांयी ओर लगाया जाता है। इलैक्ट्रो हाइड्रोलिक गर्वनर वाले लोको में इस मोटर की दांयी ओर गर्वनर बूस्टर पम्प लगाया जाता है। इसके 1725 आर पी एम होते हैं। इंजन स्टार्ट होने से पहले फ्यूल पम्प मोटर को बैटरी से करण्ट मिलता है और इंजन स्टार्ट होने के बाद करण्ट आक्जिलरी जेनरेटर से मिलता है।

### ग- क्रेक केस एग्जास्टर मोटर

यह 3/4 हार्स पावर की कम्पाउण्ड मोटर है। यह इंजन ब्लाक पर सिलैण्डर नं 8 के पास पावर टेक आफ एण्ड की ओर इंजन राईट साईड पर लगाई गयी है। इसमें दो ब्रुश होल्डर लगे होते हैं तथा प्रत्येक होल्डर में एक कार्बन ब्रुश लगा होता है। जब फ्यूल पम्प कान्टेक्टर लग जाता है तब इसके सर्किट ब्रेकर को आन स्थिति में इस मोटर को करण्ट मिलता है जब इंजन चलता रहता है तब इंजन क्रेक केस में गैसे पैदा होती है। इस मोटर में लगा ब्लोअर इन गैसो को बाहर निकाल देता है। यदि इन गैसो को बाहर नहीं निकाला जाएगा तो क्रेक केस के अन्दर विस्फोट जैसी आवाज के साथ क्रेक केस में लगे एक्सप्लोजन डोर खुल जाएंगे और सारा तेल बाहर निकल जाएगा। और इंजन फेल हो जाएगा। इंजन में लगे क्रेक केस की सुरक्षा के लिये ही 02 स्प्रिंग लोडिड एक्सप्लोजन डोर लगाये गये हैं।

### घ- ग्रिड्स ब्लोअर मोटर

डब्ल्यू डी एम 2 लोको में डायनेमिक ब्रेकिंग के दौरान ग्रिड्स को ठण्डा करने के लिए एक ब्लोअर लगाया गया है। जिसको चलाने के लिये मोटर लगायी गयी है। यह नोज कम्पार्टमेन्ट में लगायी गई है। यह एक डी सी मोटर है। इसमें चार कार्बन ब्रुश होल्डर होते हैं तथा प्रत्येक ब्रुश होल्डर में तीन कार्बन ब्रुश लगे होते हैं। डायनेमिक ब्रेकिंग के दौरान ट्रैक्शन मोटर जेनरेटर की तरह कार्य करती है और करण्ट पैदा करती है तथा इस करण्ट को 8 ग्रिड्स में भेज दिया जाता है। इस कारण ग्रिड्स गर्म हो जाते हैं। इनको ठण्डा करने के लिये ब्लोअर की आवश्यकता होती है। इस ब्लोअर को चलाने के लिये एक मोटर लगायी गई है जो करण्ट ट्रैक्शन मोटर के द्वारा ग्रिड्स को दिया जाता है उसी में से कुछ करण्ट इस मोटर को चलाने में उपयोग किया जाता है। इस मोटर के दोनों ओर ब्लोअर लगाया गया है जो बाहर की हवा को लेकर ग्रिड्स को ठण्डा करता है। यह 65 हार्स पावर की मोटर होती है।

### ड- डस्ट ब्लोअर मोटर-

यह मोटर लोको के दोनो ओर अण्डर ट्रक पर रेडिएटर रूम के पास लगी होती है। इस मोटर का कार्य, उन लोको में जिनमें कार्बोडी फिल्टर के स्थान पर साइक्लोनिक फिल्टर लगाये गये हैं, साइक्लोनिक फिल्टर के द्वारा इकट्ठी धूल मिट्टी को ब्लोअर के माध्यम से साफ करना है। यह मोटर 5 नोच पर कार्य करना आरम्भ करती है। इसको करण्ट आक्जिलरी की लो वाल्टेज सप्लाई के द्वारा प्राप्त होता है। यह एक हार्स पावर की मोटर होती है।

## एक्साइटेसन सिस्टम

एक्साइटेसन सिस्टम का उद्देश्य यह सुनिश्चित करना है कि ट्रेक्शन जेनरेटर डिमांड (जेनरेटर आर्मचर का रोटेट करने के लिये पॉवर की जरूरत) पूरी स्पीड रेंज में डीजल इंजन की क्षमता के साथ मैच करे। यदि जेनरेटर डिमांड पर पर्याप्त कंट्रोल प्रदान नहीं किया तो निम्नलिखित में से एक घट सकता है-

1. यदि जेनरेटर डिमांड इंजन की क्षमता से अधिक है तो इंजन धीमा हो जायेगा तथा और अधिक पॉवर की हानि होगी। लोकोमोटिव इस स्थिति में कार्य करने में सक्षम नहीं होगा तथा इंजन को क्षति होने की संभावना भी हो सकती है।

2. यदि जेनरेटर डिमांड इंजन की क्षमता से कम है तो गर्वनर फ्यूल की मात्रा को कम करके इंजन को ओवर स्पीडिंग से बचाता है परन्तु इंजन की पूर्ण उपलब्ध पॉवर को प्रयोग करना संभव नहीं है जिसके कारण लोकोमोटिव लोड खींचने में सक्षम नहीं हो पाता। एक्साइटेशन सिस्टम में जेनरेटर पर विद्युत सीमाएं भी लागू करता है जैसे कि सर्वाधिक वोल्टेज तथा करंट ताकि इन्सुलेशन को उच्च वोल्टेज अथवा अत्यधिक करंट से क्षति होने से बचाया जा सके।
3. लोकोमोटिव में किसी भी इंजन स्पीड पर में जेनरेटर का लोड लोको ट्रेक स्पीड पर निर्भर करता है। ट्रैक्शन मोटर फील्ड शंटिंग तथा सीरीज से पैरेलल कनेक्शन परिवर्तन होने पर भी में जेनरेटर लोड बदलता है। इसलिये एक्साइटेशन सिस्टम का यह कर्तव्य है कि यह टर्मिनल वोल्टेज में भारी भिन्नता के बावजूद भी जेनरेटर हार्स पॉवर डिमांड को कान्सटेंट रखे।

### विभिन्न लोको पर निम्नलिखित एक्साइटेशन सिस्टम प्रयोग में लाये जाते हैं –

1. ए टाईप— एम्पीडाईन जेनरेटर की मदद से एक्साइटेशन कंट्रोल की जाती है। गर्वनर द्वारा संचालित वैरिएबल रेजीजटेंस (जिसे लोड कंट्रोल रिओस्टैट कहते हैं) द्वारा करंट कंट्रोल किया जाता है।
2. बी टाईप— इस सिस्टम को 3 एक्साइटेशन सिस्टम भी कहा जाता है। इस सिस्टम में एक्साईटर की तीन फील्ड होती हैं— सेल्फ एसाईटर फील्ड, डिफ्रेंशियल फील्ड तथा बैटरी फील्ड।
3. सी टाईप — इसे स्पिलट पोल एक्साईटेशन सिस्टम भी कहा जाता है।
4. डी टाईप — इसे स्टैटिक एक्साईटेशन सिस्टम भी कहते हैं।
5. ई टाईप— इलैक्ट्रॉनिक एक्साईटेशन सिस्टम को ई-टाईप एक्साईटेशन सिस्टम भी कहते हैं। एलको लोकोमोटिव में यही सिस्टम प्रयोग में लाया जाता है। इस सिस्टम में एक डी सी जेनरेटर, जिसे एक्साईटर कहते हैं, में जेनरेटर फील्ड को एक्साईट करता है। एक्साईटर फील्ड में बहने वाले औसत करंट को एक पॉवर ट्रांजीस्टर (एक्साईटर फील्ड ट्रांजीस्टर) द्वारा कंट्रोल किया जाता है। इंजन स्पीड, में जेनरेटर वोल्टेज तथा में जेनरेटर करंट के विभिन्न सिगनल मिलने पर एक मैग्नेटिक एम्पीफायर (पलस् विडथ मोड्यूलैटर) ई एफ टी के ऑन तथा ऑफ पीरियड को नियंत्रित करता है। यह सिस्टम सभी 8 उपलब्ध इंजन स्पीडों पर जेनरेटर के करंट, हार्स पॉवर तथा वोल्टेज को सीमित करने का कार्य करता है।

### डीजल लोको पर लगे सुरक्षा उपकरण

डब्ल्यू डी एम 2 लोको में इंजन व विभिन्न सिस्टमों के सुरक्षित कार्य करने को सुनिश्चित करने के लिये विभिन्न सुरक्षा उपकरण लगाए गए हैं जिससे इंजन व इसके विभिन्न पार्ट्स को क्षतिग्रस्त होने से बचाया जा सके। लोको पर लगे सुरक्षा उपकरण को हम तीन भागों में विभक्त कर सकते हैं।

1. इंजन को बन्द करने वाले
2. इंजन को आर्डिल करने वाले
3. एक्साइटेशन कम करने वाले जिनका इंजन पर कोई प्रभाव नहीं पड़ता परन्तु सुरक्षा में उपयोगी है।

#### अ. इंजन को बन्द करने वाले सुरक्षा उपकरण –

##### 1. ओवर स्पीड टिप असैम्बली (ओ स टी ए)

स्थान— डीजल इंजन राईट साईड केम शाफ्ट वाइब्रेशन डैम्पर के उपर।

संकेत— ट्रिप होने पर कोई संकेत नहीं।

प्रभाव— जब इंजन के आर पी एम 1120 होने पर फ्यूल कंट्रोल शाफ्ट को नो फ्यूल पोजीशन पर लाकर इंजन को बन्द कर देता है।

## 2. ओ पी एस (ऑयल प्रेशर स्विच)

स्थान— ड्राईवर केबिन में।

संकेत— किसी कारणवश जब ल्यूब आयल का प्रेशर 1.4 किमी./सेमी.<sup>2</sup> होने पर यह ड्रॉप होता है। दोनो कंट्रोल स्टैण्ड पर हरी बत्ती जलेगी और घण्टी बजेगी।

प्रभाव— ड्रॉप होने पर ईएचजी की क्लच क्वायल का करण्ट कट जाएगा और इंजन बन्द हो जाएगा। वुड वर्ड गवर्नर वाले लोको में ओ पी एस गवर्नर के अन्दर होता है।

## 3. सेफ्टी आग्जीलरी रिले (एसएआर)

स्थान— फ्रन्ट पैनल राईट साईड टाप पैनल पर टी आर के पास।

संकेत— कोई नहीं।

प्रभाव— स्पीड क्वायल का करण्ट कट जाने पर क्लच क्वायल का करण्ट कटता है जिससे इंजन बन्द हो जाता है और इंजन ओवर स्पीड होने से बच जाता है।

नोट— वुड वर्ड गवर्नर वाले लोको में एस ए आर नहीं होता।

## 4. लो वाटर स्विच (एल डब्ल्यू एस)

स्थान— एक्सप्रेसर रुम में फ्लोट वाल्व चैम्बर के उपर।

संकेत— दोनो कंट्रोल स्टैण्ड पर लाल बत्ती जलेगी व घण्टी बजेगी।

प्रभाव— जब एक्सपैशन टैंक में पानी एक इंच रह जायेगा या एल डब्ल्यू एस कट आउट काक बन्द हो जाएगा तब ईएचजी क्वायल का करण्ट कट कर इंजन बन्द कर देता है। वुड वर्ड गवर्नर वाले लोको में डी आर सोलोनाइड डी-एनरजाइज होने से इंजन बन्द हो जाता है। इससे पानी की कमी से इंजन के गर्म होकर होने वाले नुकसान से बचाव होता है।

## 5. सर्किट ब्रेकर

क— मेन कंट्रोल ब्रेकर

ख— मेन फ्यूल पम्प ब्रेकर

ग— एडीशनल फ्यूल पम्प ब्रेकर

घ— लैफ्ट कन्ट्रोल स्टैण्ड पर फ्यूल पम्प ब्रेकर

ड— राईट कन्ट्रोल स्टैण्ड पर फ्यूल पम्प ब्रेकर

स्थान— पैनल पर तीन ओर लेफ्ट एवं राईट कंट्रोल स्टैण्ड पर एक एक।

संकेत— ट्रिप होने पर फ्यूल पम्प मोटर बन्द होगी। फ्यूल प्रेशर शून्य होगा।

प्रभाव— इंजन बन्द होगा।

## ब. इंजन को आईडिल करने वाले सुरक्षा उपकरण—

### 1. डीएमआर (डेड मेन्स रिले)

स्थान— फ्रन्ट पैनल पर।

संकेत— डी एनरजाइज होने पर संकेत नहीं।

प्रभाव— इंजन रेजिंग सर्किट कट जायेगा और इंजन आईडिल पर आ जायेगा (लोडमीटर एक नोच का करण्ट बतायेगा)

### 2. पावर कट ऑफ स्विच (पी सी एस)

स्थान— लेफ्ट कंट्रोल स्टैण्ड

संकेत— छूटने पर कोई संकेत नहीं।

प्रभाव— डीएमआर डीएनरजाइज होगा और इंजन आईडिल पर आ जायेगा। पी सी एस छूटने के कारण वैक्यूम कम होना। ब्रेक पाईप प्रेशर 2.2 कि./सेमी<sup>2</sup> से कम होना।

### 3. नाम— ग्राउण्ड रिले (जी आर)

स्थान— फ्रन्ट पैनल राईट साईड।

संकेत—घण्टी बजेगी, इंजन पर प्वाइन्टर लाल निशान पर आयेगा।

प्रभाव— ई आर आर कटेगी, इंजन आइडिल पर आ जायेगा।

### 4. जेनरेटर फील्ड ओवर लोड रिले (जी एफ ओ एल आर)

स्थान—फ्रन्ट पैनल राईट साईड।

संकेत—सफेद बत्ती जलेगी, घण्टी बजेगी।

प्रभाव— इंजन आइडिल पर आ जायेगा। ट्रैक्शन जेनरेटर की फील्ड में 280 एम्पीयर से ज्यादा करण्ट आने पर यह आपरेट होकर उसकी सुरक्षा करता है।

### स. एक्साइटेशन कम करने वाले उपकरण

#### 1. लोड कन्ट्रोल रिहोस्टेट (एल सी आर)

स्थान— इलैक्ट्रो हाइड्रोलिक गवर्नर में लगी है।

संकेत—कोई नहीं है।

प्रभाव—मेन जेनरेटर की फील्ड का एक्साइटेशन कम करके डीजल इंजन को अपनी स्पीड से चलने देता है।

#### 2. व्हील स्लिप रिले (डब्ल्यू एस आर)

स्थान — फ्रन्ट पैनल

संकेत— आपरेट होने पर दोनो कंट्रोल स्टैण्ड पर पीली बत्ती जलेगी और बजर बजेगा।

प्रभाव—मेन जेनरेटर का एक्साइटेशन कम करती है।

### द. सुरक्षा में उपयोगी उपकरण—

#### 1. कैंक केस एग्जास्टर मोटर (सी सी ई एम)

स्थान— डीजल इंजन लेफ्ट साईड पावर टेक आफ एण्ड पर।

संकेत—मोटर बन्द होने पर कंट्रोल स्टैण्ड पर सी सी मोटर इन्डीकेशन लाईट जलेगी।

प्रभाव— मोटर के काम न करने पर स्प्रिंग लोडिड कैंक केस एक्स्प्लोजन डोर कवर खुल जायेगा। गैस बाहर निकल जाएगी और इंजन को कोई नुकसान नहीं होगा।

#### 2. फ्लैशर लाईट।

स्थान— दोनो तरफ हैड लाईट के पास।

संकेत—चमकदार पीली बत्ती के पास।

प्रभाव—सामने आने वाले चालक को सावधान करती है।

#### 3. गति मापक यंत्र

स्थान— मैकेनिकल स्पीडोमीटर लोको राईट साईड लुक आउट ग्लास के पास। चालक कैब में इलैक्ट्रिक स्पीडोमीटर लेफ्ट कंट्रोल स्टैण्ड में।

संकेत— गाडी की स्पीड बताता है।

प्रभाव— कोई नहीं। आवश्यकता पडने पर गाडी को निर्धारित गति से चलाया जा सकता है।

## डाई टेस्ट

डाई रन टेस्ट परीक्षण है जिससे पता चलता है कि गर्वनर फ्यूल रैक को खोल सकता है या नहीं। परीक्षण निम्न प्रकार से किया जाता है—

1. ओवर स्पीड ट्रीप हैण्डल रीसेट स्थिति में होना चाहिये।
2. CK-1 व CK-2 के इन्टरलोक 50N-50P के बीच में कागज लगाकर इन्सुलेट करे।
3. P-22 के इन्टरलोक 43-43A, S-1 के इन्टर लोक 43-A-43B में कागज लगाकर इन्सुलेट करे।
4. फ्यूल पम्प मोटर को चलाये।
5. स्टार्ट व स्टाप पुश दोनो बटनों को एक साथ दबाकर स्टाप बटन को छोड़ देते है। दोनो बटन दबाने से आर्म (A) व आर्म (B), नो फ्यूल पोजीशन पर आ जाती है।, स्टाप बटन छोड़ने से दोनो आर्म जुड़ जाती है तथा स्टेबलाइजिंग क्वाइल करन्ट के बन्द होने से दोनो आर्म घूमकर फ्यूल रैक को अधिकतम खोल देती है। फ्यूल रैक डाई रन टेस्ट में 29.5 मि.मी. खुलना चाहिये।

## डायनामिक ब्रेक कार्य प्रणाली

ट्रैक्शन मोटर का जनरेटर के रूप में कार्य करने की तकनीक का लाभ उठाते हुए डीजल लोकोमोटिव में बिना हवा के बिजली पैदा करते हुए ब्रेक लगाने की प्रक्रिया को डायनैमिक ब्रेकिंग कहते है। इसका प्रयोग ढाल पर स्पीड को नियन्त्रित करने के लिए या समतल ट्रैक पर धीमी ब्रेकिंग के लिए किया जाता है।

जब गाडी गति में होती है तो लोकोमोटिव ट्रैक्शन मोटर को जनरेटर बनाकर इसके करंट को ब्रेकिंग रजिस्टैंस में देता है। ट्रैक्शन मोटर जनरेटर का कार्य करते हुए पहिए को रोकने का प्रयास करती है। जो कार्य ब्रेक शू को करना चाहिये वह मोटर करती है। इस हालत में पहिया व ब्रेक शू के स्थान पर ब्रेकिंग रजिस्टर तथा मोटर गर्म हो जाती है। ब्रेकिंग रजिस्टैंस को ब्लोअर द्वारा ठण्डा किया जाता है।

डायनैमिक ब्रेकिंग का नियंत्रण चालक सिलेक्टर हैण्डल के द्वारा करता है। चालक को इस बात का संकेत लोड मीटर के करन्ट से मिलता है। डायनैमिक ब्रेकिंग के इस्तेमाल से लोकोमोटिव व गाडी के पहिए, ब्रेक शू की खपत, मरम्मत खर्च दोनो की बचत होती है। लम्बे निचले ढाल वाले रास्तो पर डायनैमिक ब्रेक के इस्तेमाल से हवा के बहुत कम एप्लीकेशन पर गाडी पूरी तरह नियन्त्रित हो जाती है। इससे गाडी परिचालन में सुरक्षा सुनिश्चित की जा सकती है।

## लोड बॉक्स टेस्ट

यह एक ऐसा टेस्ट है जिसका प्रयोग स्थिर अवस्था में लोड की वास्तविक कार्यदशा पैदा करके डीजल लोको की परफोरमेंस व क्षमता को चेक करने के लिये किया जाता है। इस टेस्ट के दौरान जनरेटर की आउटपुट को ट्रैक्शन मोटर के बजाय रजिस्टैंसो के सेट से जोड़ा जाता है। इंजन की हार्स पावर को विद्युत पैरामीटर्स अर्थात वोल्टेज व करन्ट की टर्म में नापते है।

**कब करते है—** यह टेस्ट निम्न अवस्थाओं में किया जाता है—

- जब नया लोको कमीशन किया जाता है।
- मेजर आवरहालिंग से पूर्व व बाद में।
- किसी बडी मरम्मत से पूर्व व बाद में।
- किसी विशिष्ट समस्या को जानने के लिये।

**कहां करते है—**

- डीजल लोको शेड में।
- डीजल वर्कशॉप में।
- डीजल लोको बनाने वाली युनिट में।

क्यों करते हैं-

- यह जानने के लिए कि इंजन सही आउटपुट दे रहा है या नहीं।
- इंजन के सभी सिस्टम ठीक प्रकार कार्य कर रहे हैं या नहीं।
- यदि लोको में समस्या हो किन्तु दोष समझ में न आ रहा हो।

लोड बॉक्स के दौरान निम्न यांत्रिक पैरामीटर/रीडिंग नोट किये जाते हैं-

- प्रत्येक नोच व आईडल पर इंजन, कम्प्रेसर का ल्यूब आयल प्रेशर।
- आईडल व प्रत्येक नोच पर फ्यूल आयल प्रेशर।
- बूस्टर एयर प्रेशर।
- प्रत्येक सिलेण्डर का कम्प्रेसन, फाईरिंग प्रेशर व एग्जोस्ट गैस का तापमान।
- इंजन, फ्यूल पम्प व कम्प्रेसर/एक्सप्रेसर का वैक्यूम।
- वाटर पम्प का डिस्चार्ज प्रेशर।
- ल्यूब आयल फिल्टर हाउसिंग से पूर्व व बाद में ल्यूब आयल प्रेशर।
- आफ्टर कूलर से पूर्व व बाद में हवा का तापमान।
- आफ्टर कूलर के इनलेट पर पानी का तापमान।
- ल्यूब आयल कूलर से पूर्व व बाद में ल्यूब आयल का तापमान।
- एग्जोस्ट गैस का तापमान टर्बो से पूर्व व बाद में।
- ओ एस टी ट्रीप आर पी एम
- फ्यूल रैक की स्थिति प्रत्येक नोच पर
- धूएं का रंग व तदनुरूप समस्या को जानकर उसका निवारण करना।

लोड बॉक्स टेस्ट

- एल सी पी का स्थिति (प्रत्येक नोच पर) — आग्जीलरी जनरेटर आउटपुट (प्रत्येक नोच पर)
- रिफरेंस वोल्टेज (प्रत्येक नोच पर) — इंजन के आर पी एम
- ए सी वोल्टेज (प्रत्येक नोच पर) — ड्राई रन टेस्ट प्रत्येक नोच पर
- नो लोड वोल्टेज (प्रत्येक नोच पर) — डायनेमिक ब्रेकिंग वोल्टेज
- लोड करन्ट (प्रत्येक नोच पर) —

लोड बाक्स से लोको की हार्स पावर की गणना करने के लिये निम्न पैरामीटर की आवश्यकता होती है-

1. लोड वोल्टेज (V)
2. लोड करन्ट (I)
3. जनरेटर की दक्षता (n)

→ इंजन की हार्स पावर को निम्नलिखित सूत्र द्वारा निकालते हैं-

$$\begin{aligned} \text{इंजन हार्स पावर} &= \frac{\text{लोड वोल्टेज} \times \text{लोड करन्ट}}{746 \times \text{जनरेटर की क्षमता}} \\ &= \frac{\text{लोड वोल्टेज} \times \text{लोड करन्ट}}{700} \end{aligned}$$

हार्स पावर की शुद्ध गणना के लिए निम्न कारकों को प्रयोग करते हैं -

- (ए) एम्बियन्ट वायुमण्डलीय ताप के लिए संशोधन फैक्टर (20 डिग्री सैल्शियस ताप के 1 लेते हैं)
- (बी) एल्टीट्यूड (उर्ध्वाधर उंचाई समुद्री तल से) के लिये संशोधन फैक्टर।
- (सी) फ्यूल ताप के लिए संशोधन फैक्टर (20 डिग्री सैल्शियस ताप के लिए 1 लेते हैं)
- (डी) फ्यूल डेन्सिटी के लिए संशोधन फैक्टर।
- (इ) रिलेटिव ह्यूमीडिटी के लिए संशोधन फैक्टर (60% ह्यूमीडिटी के लिए 1 लेते हैं)

संशोधित हार्स पावर = $\frac{\text{इंजन हार्स पावर (A)}}{\text{a.b.c.d.e}}$
--



## IRAB-1 एयर ब्रेक प्रणाली

IRAB-1 एयर ब्रेक प्रणाली एक स्ट्रेट एयर ब्रेक प्रणाली है। इस प्रणाली का उपयोग केवल एयर ब्रेक ट्रेन में किया जाता है, इस प्रणाली में वैक्यूम बनाने अथवा खत्म करने की आवश्यकता नहीं होती, इसलिए लोकोमोटिव पर एक्सप्रेस को हटाकर कम्प्रेसर इस्तेमाल करते हैं।

अतः LAV-1 ब्रेक प्रणाली के वैक्यूम से संबंधित निम्नलिखित वाल्व/उपकरणों को हटाकर इस प्रणाली को डिजाइन किया गया है।

1. VAIB कन्ट्रोल वाल्व
2. 28VB कन्ट्रोल वाल्व
3. VA-1 रिलीज वाल्व
4. A-1 डिफरेंशियल पायलट वाल्व
5. HB-5 रिले एयर वाल्व
6. HS-4 कन्ट्रोल वाल्व
7. GD 80 D एवं GD 80 E फिल्टर एवं वैक्यूम ब्रेक पाईप
8. कम्बाइन्ड कटआउट कॉक तथा स्ट्रेनर
9. MU2B वाल्व का पोर्ट नं. 53 बन्द किया गया है।
10. SA-9 इंडिपेंडेंट ब्रेक वाल्व के पोर्ट नं. 1 तथा 7 बन्द किये गये हैं।

IRAB-1 ब्रेक प्रणाली वाले लोको को डेड अवस्था में किसी वैक्यूम ब्रेक ट्रेन अथवा लोको के साथ ले जाने के लिये वैक्यूम ट्रेन पाईप था हौजो को लोको की पूरी लम्बाई में प्रबन्ध किया गया है जिससे वैक्यूम कन्टीन्यूटी लगातार बनी रहे।

इस प्रणाली वाले लोको में कंजक्शन वर्किंग के लिये 28 VB वाल्व या प्रपोर्शनेट वाल्व के स्थान पर C<sub>3</sub>W डिस्ट्रीब्यूटर वाल्व लगाया गया है।

इस ब्रेक प्रणाली में SA-9 तथा A-9 वाल्वों द्वारा लोको अथवा ट्रेन के ब्रेक लगाना तथा रिलीज करना 28 LAV-1 ब्रेक प्रणाली के समान ही है।

कंजक्शन वर्किंग के दौरान जब A-9 द्वारा ट्रेन में एयर ब्रेक लगाने के लिये ब्रेक पाइप प्रेशर गिराते हैं तो लोको में लगा हुआ डिस्ट्रीब्यूटर वाल्व ऑपरेटर होता है जिससे MR का सम्बन्ध BC पाइप से जुड़ जाता है इससे MR की हवा C<sub>3</sub>W डिस्ट्रीब्यूटर वाल्व के ब्रेक सिलेण्डर पाइप से होती हुई लिमिटिंग वाल्व से 2.5 KG/CM<sup>2</sup> रिड्यूस होकर D-1 पायलट वाल्व में जाती है। D-1 पायलट वाल्व से निकलकर हवा F1 सिलेक्टर वाल्व के पोर्ट नं. 4 और 16 से होती हुई C-2 रिले वाल्व के पोर्ट नं. 2 में जाती है जिससे C-2 रिले वाल्व ऑपरेट होता है और ट्रेन के साथ साथ लोको ब्रेक भी लगते हैं।

IRAB -1 ब्रेक प्रणाली में कंजक्शन वर्किंग के दौरान लोको ब्रेक रिलीज करने के लिये SA-9 वाल्व की क्विक रिलीज पोजीशन के स्थान पर ब्रेक आइसोलेशन के लिये ड्रायवर सीट के पास नीचे फुट पेंडल स्विच लगाये गये हैं। फुट पेंडल स्विच को ऑपरेट करने पर सोलेनाइड वाल्व (BKIV) इनर्जाइज होकर D-1 पायलट वाल्व को ऑपरेट करता है जिससे C-3W डिस्ट्रीब्यूटर वाल्व से होते हुये आगे जाने वाली हवा का रास्ता D-1 पायलट वाल्व में रुक जाता है साथ ही आगे गई हुई हवा D-1 पायलट वाल्व के एग्जास्ट पोर्ट से बाहर निकल जाती है तथा कंजक्शन वर्किंग में लोको ब्रेक रिलीज हो जाते हैं।

इमरजेंसी में ट्रेन के एयर ब्रेक लगाने के लिये IRAB -1 ब्रेक प्रणाली के लोको में मॉडीफाइड इमरजेंसी फ्लेप वाल्व का उपयोग किया गया है। प्रणाली में DMR से संबंधित एक न्यूमेटिक कन्ट्रोल प्रेशर स्विच (PCS) लगाया गया है। सामान्य स्थिति में इसका कट आउट कॉक खुला रखना चाहिये।

### SA-9 इंडिपेन्डेन्ट ब्रेक वाल्व

यह वाल्व दोनो कन्ट्रोल स्टैण्ड पर A-9 वाल्व के नीचे लगा रहता है। यह वाल्व भी A-9 की तरह प्रेशर रिड्यूसिंग, प्रेशर मेन्टेनिंग तथा सेल्फ लेपिंग वाल्व है। इससे पोर्ट नं 30, 20 तथा एग्जास्ट पोर्ट होते है।

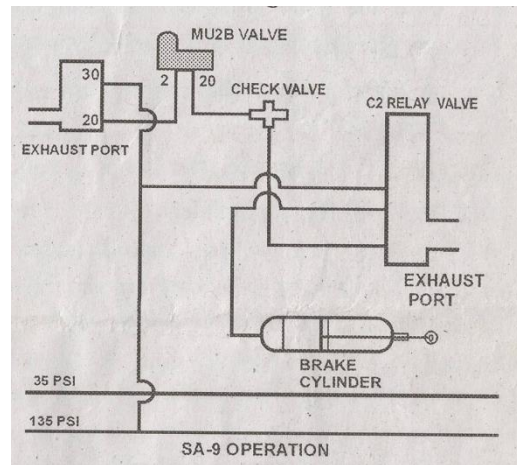
SA-9 वाल्व की तीन पोजीशन होती है—

1. रिलीज (पोर्ट नं. 20 एग्जास्ट पोर्ट से जुड़ता है)
2. ऐप्लीकेशन (पोर्ट नं. 30 का प्रेशर जो MR प्रेशर है वह  $2.4 \text{ kg/cm}^2$  बनकर पोर्ट नं. 20 से जुड़ता है)
3. क्विक रिलीज (IRAB-1 ब्रेक सिस्टम में इसे डमी कर दिया गया है, क्विक रिलीज के लिये फुट पैडल लगाया गया है)

### SA-9 वाल्व की कार्य प्रणाली

रिलीज:

SA-9 ब्रेक वाल्व की रिलीज अवस्था में रेग्यूलेटिंग वाल्व स्प्रिंग तथा एग्जास्ट वाल्व स्प्रिंग के संयुक्त स्प्रिंग तनाव के कारण इनलेट वाल्व, रेग्यूलेटिंग वाल्व डायफाम एसेम्बली से अपनी सबसे आखिरी वाली स्थिति में रहता है, इससे इनलेट वाल्व एसेम्बली, रेग्यूलेटिंग वाल्व डायफाम एसेम्बली से दूर चली जाती है जिसके कारण डबल चेक वाल्व, एग्जास्ट वाल्व सीट से हट जाता है तथा इनलेट वाल्व सीट पर इनलेट वाल्व स्प्रिंग तनाव द्वारा बैठ जाती है, इससे C-2 रिले वाल्व पर गई हुई हवा नं. 20 से एग्जास्ट पोर्ट द्वारा वायुमण्डल में बाहर निकल जाती है।



### ऐप्लीकेशन—

जब SA-9 ब्रेक वाल्व के हैण्डिल को ऐप्लीकेशन पोजीशन पर रखते है तो ब्रेक वाल्व हैण्डिल को शाफ्ट पर लगा कैम डॉग इनलेट वाल्व को रेग्यूलेटिंग डायफाम एसेम्बली को ढकेलता है जिससे डबल बॉल चेक वाल्व एग्जास्ट वाल्व की सीट पर बैठ जाता है और इनलेट वाल्व खुल जाता है जिससे हवा पोर्ट नं 30 से पोर्ट नं 20 होकर C2 रिले वाल्व को ऑपरेट करती है जिससे लोको के ब्रेक लग जाते है। 35 पी एस आई अथवा  $2.4 \text{ केजी/सेमी}^2$  का दाब चोक पैसेज के द्वारा रेग्यूलेटिंग वाल्व डायफाम की सतह पर भी कार्य करता है। जब यह दाब रेग्यूलेटिंग वाल्व स्प्रिंग से अधिक हो जाता है तो रेग्यूलेटिंग वाल्व एसेम्बली इनलेट वाल्व एसेम्बली से दूर हट जाती है जिससे इनलेट वाल्व सीट पर बैठ जाती है और वाल्व अपनी लेप स्थिति में आ जाता है।

### A-9 ऑटोमेटिक ब्रेक वाल्व

यह वाल्व दोनो कन्ट्रोल स्टैण्ड पर SA-9 के उपर लगा रहता है। यह वाल्व ट्रेन ब्रेक लगाने के काम में प्रयुक्त होता है। यह वाल्व प्रेशर रिड्यूसिंग वाल्व होता है जो सामान्य लीकेज के विरुद्ध प्रेशर बनाये रखता है एवं प्रेशर बन जाने के पश्चात् सेल्फ लेपिंग अवस्था में आ जाता है। A-9 वाल्व में चार पोर्ट होते हैं— 30,5,1 तथा एग्जास्ट पोर्ट।

इसकी कुल पांच पोजीशन होती है—

1. रिलीज (70 PSI/5.0 kg/cm<sup>2</sup> का प्रेशर रहता है)
2. मिनिमम रिडक्शन (3 से 8 PSI प्रेशर कम होता है)
3. फुल सर्विस (35 से 38 PSI प्रेशर कम होता है)
4. ओवर रिडक्शन (पूरा 70 PSI प्रेशर कम होता है)
5. इमरजेंसी (पूरा 70 PSI प्रेशर कम होता है)

A-9 वाल्व में एक सेल्फ रेग्युलेटिंग भाग होता है जिसकी सहायता से ब्रेक पाइप प्रेशर प्रवेश करता है एवं गिराया जाता है। इस वाल्व में ब्रेक पाइप प्रेशर एडजस्टमेन्ट के लिये एक एडजस्टिंग स्कू लगा रहता है जिसकी सहायता से 5.0 Kg/cm<sup>2</sup> प्रेशर एडजस्ट किया जाता है।

1. रिलीज पोजीशन— A-9 हैण्डल रिलीज पोजीशन में रखने पर यह वाल्व MR प्रेशर को पोर्ट नं. 30 से पोर्ट नं. 5 के द्वारा 70 PSI तक रिड्यूस करके भेजता है जिसे ब्रेक पाइप प्रेशर कहते हैं।
2. मिनिमम रिडक्शन —मिनिमम रिडक्शन से लेकर ओवर रिडक्शन की पोजीशन तक वाल्व को पोर्ट नं. 5 का प्रेशर एग्जास्ट पोर्ट द्वारा क्रमशः कम होता जाता है।
3. इमरजेंसी पोजीशन— इस अवस्था में ब्रेक पाइप प्रेशर सीधा एग्जास्ट होता है।

### MU2B वाल्व

यह वाल्व IRAB पैनल पर लगा रहता है। इसकी दो पोजीशन होती है।

1. लीड पोजीशन
2. ट्रफ़ेल या डेड पोजीशन

MU2B वाल्व, F1 सिलेक्टर वाल्व को क्रियान्वित करता है जिससे की आगे वाले लोको से पीछे वाले लोको के लोको ब्रेक को नियंत्रित किया जा सके। इस वाल्व में निम्नलिखित पोर्ट होते हैं:—

1. पोर्ट नं. 2 (SA-9 के पोर्ट नं. 20 से जुड़ा है)
2. पोर्ट नं. 20 (लीड में पोर्ट नं. 2 से जुड़ा है तथा 24AD चेक वाल्व द्वारा C2 रिले वाल्व से जुड़ा है)
3. पोर्ट नं. 3 (A-9 के पोर्ट नं. 5 से जुड़ा है)
4. पोर्ट नं. 13 (लीड में पोर्ट नं. 3 से तथा एडीशनल C2 रिले वाल्व के पोर्ट नं. 2 से जुड़ा है)
5. पोर्ट नं. 30 (मल्टीपल यूनिट कन्ट्रोल पाइप F-1 सिलेक्टर के पोर्ट नं. 63 तथा 53 से जुड़ा है, ट्रेलिंग यूनिट के लिये हवा भेजता है)
6. पोर्ट नं. 53 (IRAB-1 में इसे प्लग कर दिया गया है)
7. पोर्ट नं. 63 (MR प्रेशर)
8. पोर्ट कनेक्शन— लीड स्थिति में : 2—20, 3—13, 63—53 एवं 30 तथा एग्जास्ट डेड स्थिति में : 53 एग्जास्ट, 63—30 से जुड़ता है।

## C-2 रिले वाल्व

यह वाल्व IRAB पैनल पर लगा रहता है। डायफ्राम के द्वारा ऑपरेट होने वाला सेल्फ लेपिंग वाल्व होता है जो लोकोमोटिव के ब्रेक लगाने एवं रिलीज करने के लिये ब्रेक सिलेण्डर से हवा भेजने एवं उसी हवा को एग्जास्ट करने का कार्य करता है। C2 रिले वाल्व में निम्नलिखित पोर्ट होते हैं—

पोर्ट नं. 1 MR का 8 से 10 kg/cm<sup>2</sup> का प्रेशर आता है।

पोर्ट नं. 2 24 AD चेक वाल्व द्वारा MU2B के पोर्ट नं. 20 से जुड़ा है।

पोर्ट नं. 3 ब्रेक सिलेण्डर तथा F1 सिलेक्टर वाल्व के पोर्ट नं. 30 से जुड़ा है।

### C2 रिले वाल्व की कार्यविधि

जब ब्रेक सिलेण्डर प्रेशर इसके पोर्ट नं. 2 में भेजा जाता है तो यह डायफ्राम के बॉटम में कार्य करता है जिससे डायफ्राम अपने स्टेम के साथ उपर उठता है। इस उपर की गति के कारण सप्लाई वाल्व स्प्रिंग दबती है और डिफरेंशियल वाल्व के कान्टेक्ट से सीट से उठ जाती है।

MR प्रेशर इस उठी हुई सीट से निकल कर डिलीवरी पोर्ट नं. 3 से ब्रेक सिलेण्डरों में जाता है। हवा का प्रेशर वाल्व बॉडी में बने हुये चोक से डायफ्राम के उपर भी जाता है। जब डायफ्राम का प्रेशर उपर तथा नीचे समान हो जाता है तो डायफ्राम वापिस नीचे की ओर अपनी पूर्ण स्थिति में आ जाता है और स्प्रिंग तनाव से सप्लाई वाल्व सीट पर बैठ जाता है जिससे अब और अधिक हवा पोर्ट नं. 1 से डिलीवरी पोर्ट नं. 3 में नहीं जाती है।

जब डायफ्राम के नीचे प्रेशर घटता है तो डायफ्राम के उपर का प्रेशर स्टेम को नीचे की ओर दबाता है और स्टेम डिफरेंशियल टाइप वाल्व से सम्पर्क करता है तथा स्प्रिंग के दबने से यह एग्जास्ट वाल्व सीट पर से हट जाता है एवं डिलीवरी पोर्ट नं. 3 से हवा इस एग्जास्ट वाल्व की उठी हुई सीट से एग्जास्ट पोर्ट द्वारा वातावरण में निकाली जाती है। इस प्रकार ब्रेक सिलेण्डर प्रेशर डिस्चार्ज हो जाता है तथा लोको ब्रेक रिलीज हो जाते हैं।

### F-1 सिलेक्टर वाल्व

यह वाल्व IRAB पैनल पर लगा रहता है। यह ब्रेक उपकरणों को MU2B वाल्व की पोजीशन के अनुसार लीड या ट्रेल के लिये व्यवस्थित करता है। जब जुड़े हुए दो लोकोमोटिव अलग होते हैं तो MU2B के द्वारा ट्रेलिंग लोको को लीड पोजीशन में ले आता है। सिलेक्टर वाल्व के 3 भाग होते हैं। प्रोटेक्शन वाल्व MR इक्वालाइजिंग पाइप नं. 15 से नियंत्रित होता है और ट्रान्सफर भाग पोर्ट नं. 53 तथा 63 के प्रेशर से नियंत्रित होता है। इस वाल्व में निम्नलिखित पोर्ट होते हैं—

1. पोर्ट नं. 4 (D1 पायलट वाल्व, N1 रिड्यूसिंग वाल्व एवं C3W डिस्ट्रीब्यूटर से जुड़ा होता है)
2. पोर्ट नं. 12 — यह पोर्ट बन्द है।
3. पोर्ट नं. 14 — ब्रेक सिलेण्डर (इक्वालाइजिंग) पाइप से जुड़ा है)
4. पोर्ट नं. 15 — (MR (इक्वालाइजिंग) पाइप से जुड़ा है)
5. पोर्ट नं. 20 — MU2B के पोर्ट नं. 20 से जुड़ा है)
6. पोर्ट नं. 30 — ब्रेक सिलेण्डर (C2 रिले वाल्व के पोर्ट नं. 3 से जुड़ा है)
7. पोर्ट नं. 53 एवं 63— मल्टीपल यूनिट कन्ट्रोल पाइप MU2B के पोर्ट नं. 30 से जुड़ा है।
8. पोर्ट नं. 16 — 24 AD चेक वाल्व द्वारा C2 रिले वाल्व के पोर्ट नं. 2 से जुड़ा है।
- 9.

### C3W डिस्ट्रीब्यूटर वाल्व

यह वाल्व IRAB पैनल पर लगा रहता है डिस्ट्रीब्यूटर वाल्व इस प्रणाली का अत्यन्त महत्वपूर्ण वाल्व है। यह IRAB-1 एयर ब्रेक प्रणाली में कंजक्शन वर्किंग के दौरान लोको ब्रेक लगाने का कार्य करता है। यह अत्यन्त संवेदनशील वाल्व है जो बहुत कम प्रेशर के अन्तर पर कार्य करता है। 28 LAV1 ब्रेक प्रणाली में जो कार्य 28VB कन्ट्रोल वाल्व करता है वहीं कार्य IRAB-1 ब्रेक प्रणाली में C3W डिस्ट्रीब्यूटर वाल्व करता है। A-9 वाल्व के द्वारा ब्रेक पाइप प्रेशर ड्रॉप करने पर यह वाल्व ऑपरेट होता है।

C3W डिस्ट्रीब्यूटर वाल्व में बना हुआ BP चेम्बर एक नॉन रिटर्न वाल्व द्वारा कन्ट्रोल रिजर्वायर (CR) से जुड़ा होता है। नॉन रिटर्न वाल्व BP चेम्बर की हवा को कन्ट्रोल चेम्बर का प्रेशर बना रहता है। A-9 वाल्व द्वारा जितना प्रेशर ड्रॉप होता है उसका 2) गुना एयर प्रेशर डिस्ट्रीब्यूटर वाल्व के सप्लाय पोर्ट से निकलकर C2 रिले वाल्व के पोर्ट नं. 2 में जाता है परन्तु सप्लाय पोर्ट पर N1 लिमिटिंग वाल्व लगा होने के कारण अधिकतम  $2.5 \text{ kg/cm}^2 \pm 0.1$  का प्रेशर ही C2 रिले वाल्व के लिये जाता है। इस वाल्व पर निम्नलिखित तीन हैण्डल लगे होते हैं –

### रिलीज हैण्डल–

यदि ब्रेक पाईप प्रेशर अन्तर के कारण इस वाल्व द्वारा आंशिक रूप से लोको ब्रेक लगे हुए हो तो उन्हें रिलीज करने के लिये उस हैण्डल को खींचा जाता है जिससे ब्रेक रिलीज हो जाते हैं।

आइसोलेटिंग हैण्डल– इस हैण्डल की दो पोजीशन होती है–

1. आइसोलेशन पोजीशन
2. सर्विस पोजीशन

जब डिस्ट्रीब्यूटर वाल्व में कोई खराबी आ जाये तो कंजक्शन ब्रेकिंग आइसोलेट करने के लिये इसके आइसोलेटिंग हैण्डल का इस्तेमाल किया जाता है। सामान्य स्थिति में यह हैण्डल सर्विस पोजीशन में होता है।

### P&G हैण्डल

इस हैण्डल की पोजीशन गाडी कार्य करने के अनुसार निर्धारित की जाती है। इस हैण्डल को पैसेंजर गाडी कार्य करते समय P पोजीशन पर तथा मालगाडी कार्य करते समय G पर रखा जाना चाहिये। यदि मालगाडी कार्य करते समय इस हैण्डल को पैसेंजर पोजीशन पर रख दिया जाता है तो व्हील स्किड होने की अधिक संभावना हो जाती है।

### डिस्ट्रीब्यूटर वाल्व के कार्य–

C3W डिस्ट्रीब्यूटर वाल्व द्वारा निम्नलिखित कार्य सम्पन्न किये जाते हैं–

1. यह वाल्व CR (कन्ट्रोल रिजर्वायर) को चार्ज करता है।
2. यह ऑक्जीलरी रिजर्वायर (AR) को चार्ज करता है।
3. यह ऑक्जीलरी रिजर्वायर को ब्रेक सिलेण्डर पाइप से जोड़ता है तथा  $3.8 \text{ kg/cm}^2$  एयर प्रेशर BC के लिये सप्लाय करता है एवं ब्रेकिंग के समय ब्रेक पाईप द्वारा AR की चार्जिंग को रोक देता है।
4. DV प्रोपेगेशन बहुत तीव्र दर से करता है।
5. री-चार्जिंग/ब्रेक रिलीजिंग के समय ब्रेक सिलेण्डर के एयर प्रेशर को एग्जास्ट करता है।
6. आवश्यकतानुसार इसकी सहायता से मैनुअली ब्रेक रिलीज किये जा सकते हैं।

### C3W डिस्ट्रीब्यूटर वाल्व के मुख्य भागों का कार्य विवरण–

1. श्री प्रेशर वाल्व (मेन वाल्व) – इस वाल्व की सहायता से निम्नलिखित तीन स्थानों पर एयर प्रेशर भेजा जाता है।

1. ऑक्जीलरी रिजर्वायर के लिये।
2. ब्रेक पाईप के लिये।
3. कन्ट्रोल रिजर्वायर के लिये।

डिस्ट्रीब्यूटर वाल्व में श्री प्रेशर वाल्व का कार्य ब्रेकिंग के दौरान ब्रेक सिलेण्डर को चार्ज करना तथा जब पुनः  $5 \text{ kg/cm}^2$  का एयर प्रेशर बन जाये तो ब्रेक रिलीज करता है। यह श्री प्रेशर वाल्व प्रेशर अन्तर के सिद्धांत पर कार्य करता है।

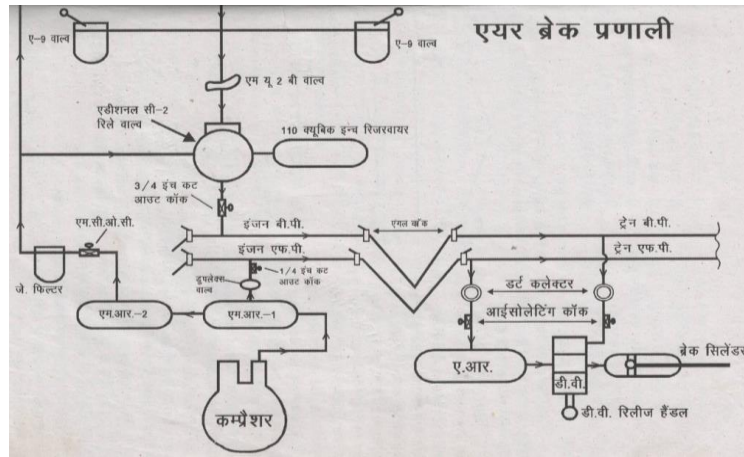
सामान्य अवस्था में ब्रेक पाईप प्रेशर इस वाल्व के मेन डायफ्राम के उपर तथा पिस्टन के अपर पोर्ट के उपर जाकर पिस्टन को दबाता है जिससे डायफ्राम के नीचे पोर्ट खुलकर कन्ट्रोल रिजर्वायर को  $5 \text{ kg/cm}^2$  प्रेशर बनाकर मेन डायफ्राम को बैलेंस स्थिति में बनाये रखता है। जैसे ही BP प्रेशर ड्रॉप होता है तो श्री प्रेशर वाल्व AR को BC के साथ जोड़कर BC को चार्ज कर देता एवं लोको ब्रेक लग जाते हैं।

## D-1 पायलट वाल्व

यह वाल्व IRAB पैनल पर लगा रहता है। WDG2 लोको में यह नोज कम्पार्टमेंट में लगा रहता है। इसे C3W डिस्ट्रीब्यूटर वाल्व के सप्लाय पोर्ट, F1 सिलेक्टर वाल्व के पोर्ट नं. 4 के मध्य लगाया गया है। इसके द्वारा कंजक्शन वर्किंग में लगे हुये लोको ब्रेक, पैडल स्विच दबाने पर या डायनेमिक ब्रेकिंग के समय रिलीज हो जाते हैं। IRAB-1 ब्रेक प्रणाली में फुट पैडल स्विच दबाने पर लोको ब्रेक रिलीज हो जाते। D1 पायलट वाल्व में 4 पोर्ट होते हैं—

1. पोर्ट नं. 1— लिमिटिंग वाल्व के आउट पोर्ट से जुड़ा रहता है।
2. पोर्ट नं. 2— F1 सिलेक्टर वाल्व के पोर्ट नं. 4 से जुड़ा रहता है।
3. एग्जास्ट पोर्ट
4. MR पोर्ट

सामान्य अवस्था में इसका पोर्ट नं. 1E पोर्ट नं. 2 से जुड़ा रहता है। डायनेमिक ब्रेक लगाने पर MR का प्रेशर इस वाल्व को ऑपरेट करता है। वाल्व ऑपरेट होने पर इसके पोर्ट नं. 2 का संबंध पोर्ट नं. 1 से कट जाता है। IRAB 1 ब्रेक प्रणाली में यही प्रक्रिया फुट पैडल स्विच दबाने पर होती है।



## PCS (न्यूमेटिक कन्ट्रोल स्विच)

PCS एक सेफ्टी डिवाइस है जो लोको में यह वाल्व IRAB पैनल पर लगा रहता है। चालक द्वारा A-9 वाल्व द्वारा इमरजेंसी ब्रेक लगाने पर या IRAB 1 प्रणाली में ट्रेन पार्टिंग के परिणामस्वरूप ब्रेक पाइप अलग हो जाने या अन्य किसी कारण से ब्रेक पाइप प्रेशर  $2.2 \text{ kg/cm}^2$  से कम हो जाने पर PCS2 स्विच ऑपरेट हो जाता है एवं DMR डी इनर्जाइज हो जाता है। थॉटल किसी भी नोच पर हो परन्तु इंजिन स्पीड आइडल पर आ जाती है तथा दोनो कन्ट्रोल स्टैण्ड पर इलैक्ट्रिक ब्रेक वार्निंग की बत्ती जलती है। इस अवस्था में ट्रैक्शन मोटरों को प्रथम नॉच का करेन्ट मिलता है तथा यदि डायनेमिक ब्रेक लगा हुआ हो तो वह कट ऑफ हो जाता है।

## N1 रिड्यूसिंग वाल्व

यह लिमिटिंग वाल्व WDM2 लोको में राइट कन्ट्रोल स्टैण्ड में, WDM3A लोको में एडीशनल C2 रिले वाल्व के पास तथा WDS6 और WDG3A लोको में यह वाल्व IRAB पैनल पर लगा रहता है। यह C3W डिस्ट्रीब्यूटर वाल्व के सप्लाय पोर्ट से निकली हुई MR के एयर प्रेशर को रिड्यूस करके  $2.5 \text{ kg/cm}^2$  D1 पायलट वाल्व के पोर्ट नं. 1 में भेजता है।

## एडीशनल C2 रिले वाल्व

यह वाल्व लोको के राइट साइड में फ्रेम के पास R1 तथा R2 चक्कों के बीच लगा रहता है। WDG2 लोको में यह नोज कम्पार्टमेंट के अन्दर लगा रहता है। A-9 वाल्व के द्वारा ब्रेक पाइप प्रेशर  $5 \text{ kg/cm}^2$  एडजस्ट करने पर यह वाल्व ऑपरेट होता है तथा ट्रेन के ब्रेक पाइप को  $5 \text{ kg/cm}^2$  के एयर प्रेशर से चार्ज करने का कार्य करता है। इस वाल्व के एग्जास्ट पोर्ट में एक 6 mm का चोक लगा रहता

है। एडीशनल C2 रिले वाल्व की कार्य विधि C2 रिले वाल्व के समान ही है। एडीशनल C2 रिले वाल्व को ऑपरेट करने वाली हवा इसी रिजर्वायर में भर जाती है जब A-9 वाल्व में खराबी के कारण या पाइप लाइन में लीकेज होने के कारण ब्रेक पाइप प्रेशर में कुछ परिवर्तन होता है तो इसका असर एडीशनल C2 रिले वाल्व पर नहीं पड़ता है तथा गाडी के ब्रेक पाइप प्रेशर में कमी नहीं होती है।

### ड्यूप्लेक्स चेक वाल्व—

यह वाल्व MR-I के पास लगा रहता है। इस वाल्व के द्वारा MR इक्वालाइजिंग पाइप तथा D-24B फीड वाल्व को हवा जाती है साथ ही ट्रेलिंग या डेड लोको में लीडिंग लोको से MR इक्वालाइजिंग पाइप द्वारा MR-1 में हवा आती है। इस वाल्व की विशेषता यह है कि जब तक MR-1 हवा का दबाव 5 kg/cm<sup>2</sup> या इससे कम रहता है तो यह वाल्व MR इक्वालाइजिंग पाइप या D-24B फीड वाल्व में हवा को प्रवेश नहीं करने देता अर्थात् मल्टीपल लोको पार्ट होने पर या फीड पाइप/ MR इक्वालाइजिंग पाइप फट जाने पर जब हवा का दबाव कम होकर 5 kg/cm<sup>2</sup> हो जाता है तब यह वाल्व हवा को रोक देता है।

### D-1 इमरजेंसी फ्लेप वाल्व

यह वाल्व ड्राइवर सीटों के पास लगाये गये हैं। यदि किसी कारण से A-9 हैण्डिल के द्वारा गाडी में एयर ब्रेक लगाना सम्भव न हो तो इस वाल्व के फ्लेप को उठाने से ब्रेक पाइप की हवा वातावरण में चली जाती है एवं ब्रेक पाइप प्रेशर ड्रॉप होने से गाडी में इमरजेंसी ब्रेक लग जाते हैं।

### SA-9 द्वारा लोको ब्रेक ऑपरेशन

#### एप्लीकेशन

लोको के ब्रेक लगाने के लिये SA-9 वाल्व के हैण्डिल को एप्लीकेशन पोजीशन में लाते हैं जिससे MR की 135 PSI (8 से 10 kg/cm<sup>2</sup>) प्रेशर की हवा "J" फिल्टर के द्वारा छनकर SA-9 वाल्व के पोर्ट नं. 30 में आती है तथा C<sub>2</sub> रिले वाल्व के पोर्ट नं. 1 में भी जाती है। एप्लीकेशन पोजीशन में SA-9 का पोर्ट नं. 20 एग्जास्ट पोर्ट से कट जाता है तथा पोर्ट नं. 30 से जुड़ जाता है। पोर्ट नं 30 से 135 PSI प्रेशर की हवा रिड्यूस होकर पोर्ट नं. 20 से 35 PSI में बदल कर बाहर निकलती है क्योंकि SA-9 वाल्व एक डिप्रेसिंग वाल्व होता है। पोर्ट नं. 20 से बाहर आने वाली हवा MU2B वाल्व के पोर्ट नं 2 में जाती है। MU2B वाल्व की लीड पोजीशन में इसका पोर्ट नं. 2 पोर्ट नं. 20 से जुड़ा रहता है, अतः पोर्ट नं. 2 में 35 PSI की हवा पोर्ट नं. 20 से बाहर निकलती है। यह हवा 24 AD चेक वाल्व से होती हुई C<sub>2</sub> रिले वाल्व के पोर्ट नं. 2 में आती है। C<sub>2</sub> रिले वाल्व के पोर्ट नं. 2 में आने वाली हवा डायफ्राम के नीचे भर जाती है एवं डायफ्राम को उपर उठाती है जिससे C<sub>2</sub> रिले वाल्व ऑपरेट हो जाता है। चूंकि C<sub>2</sub> रिले वाल्व के पोर्ट नं. 1 में MR से आई हुई हवा रुकी रहती है, अतः अब C<sub>2</sub> रिले वाल्व ऑपरेट होता है तो यह हवा पोर्ट नं. 1 से पोर्ट नं 3 में उस अनुपात में आती है जितना प्रेशर डायफ्राम के नीचे रहता है। यह हवा पोर्ट नं. 3 से बाहर निकल कर ब्रेक सिलेण्डर पाइप में जाती है तथा ब्रेक सिलेण्डर पिस्टन को ऑपरेट करती है जिससे लोको ब्रेक लग जाते हैं।

#### रिलीज—

जब SA-9 वाल्व के हैण्डिल को रिलीज पोजीशन में लाया जाता है तो SA-9 वाल्व का पोर्ट नं. 20E एग्जास्ट पोर्ट से कनेक्ट हो जाता है तथा पोर्ट नं 3. से सम्बन्ध कट जाता है। इस कारण से C<sub>2</sub> रिले वाल्व के पोर्ट नं 2 में आने वाली हवा SA-9 वाल्व के एग्जास्ट पोर्ट से बाहर निकल जाती है। यह हवा 24 AD चेक वाल्व तथा MU2B वाल्व के जिस रास्ते से C<sub>2</sub> रिले वाल्व को गई थी, उसी रास्ते से वापस लौटकर SA-9 वाल्व के एग्जास्ट पोर्ट से वातावरण में निकल आती है।

जब ब्रेक सिलेण्डर पाइप में हवा प्रवाहित होती है तो साथ स्पूल वाल्व के द्वारा हवा C<sub>2</sub> रिले वाल्व के डायफ्राम के उपर भी भर जाती है तथा डायफ्राम को बैलेंस करके पोर्ट नं 1 एवं पोर्ट नं 3 का

सम्बन्ध विच्छेद हो जाता है। जब  $C_2$  रिले वाल्व के डायफ्राम के नीचे से हवा बाहर निकल जाती है तो डायफ्राम को नीचे दबाती है, इससे  $C_2$  रिले वाल्व का पोर्ट नं 3 और एग्जास्ट पोर्ट आपस में कनेक्ट हो जाते हैं तथा ब्रेक सिलेण्डर में गई हुई हवा एग्जास्ट पोर्ट से बाहर निकल जाती है और लोको को ब्रेक रिलीज हो जाते हैं।

मल्टीपल युनिट के समय लीडिंग लोको के  $C_2$  रिले वाल्व के पोर्ट नं 3 से बाहर आने वाली हवा का कनेक्शन ब्रेक सिलेण्डर पाइप को तथा F1 सिलेण्डर वाल्व के पोर्ट नं 30 में दिया रहता है। लीडिंग युनिट में F1 सिलेक्टर वाल्व का पोर्ट नं 30, पोर्ट नं 14 से कनेक्ट रहता है, अतः F1 सिलेक्टर वाल्व के पोर्ट नं 30 में आने वाली हवा पोर्ट नं 14 से बाहर आती है। F1 सिलेक्टर वाल्व का पोर्ट नं 14 ब्रेक सिलेण्डर इक्वालाइजिंग पाइप से कनेक्ट हो जाता है, इसलिये  $C_2$  रिले वाल्व के पोर्ट नं 3 से बाहर निकलने वाली हवा ब्रेक सिलेण्डर इक्वालाइजिंग पाइप में भी जाती है।

### मल्टीपल युनिट में SA-9 ऑपरेशन

मल्टीपल युनिट के समय दोनो लोकोमोटिव के ब्रेक सिलेण्डर इक्वालाइजिंग पाइपों को जोड़कर उसके कट आउट कॉक खोल दिये जाते हैं, इसलिये लीडिंग इंजन के ब्रेक सिलेण्डर इक्वालाइजिंग पाइप से आने वाली हवा ट्रेलिंग लोको के ब्रेक सिलेण्डर इक्वालाइजिंग पाइप में भी जाती है। ट्रेलिंग लोको का ब्रेक सिलेण्डर इक्वालाइजिंग पाइप, F1 सिलेक्टर वाल्व के पोर्ट नं 14 से कनेक्ट रहता है, अतः ट्रेलिंग लोको के ब्रेक सिलेण्डर इक्वालाइजिंग पाइप में आई हुई हवा F1 सिलेक्टर वाल्व के पोर्ट नं 14 में जाती है। ट्रेल पोजीशन में F1 सिलेक्टर वाल्व के पोर्ट 14,16 और 20 आपस में जुड़े रहते हैं, अतः F1 सिलेक्टर वाल्व के पोर्ट नं 14 से आने वाली हवा पोर्ट नं 16 और 20 से बाहर निकलती है, परन्तु पोर्ट नं 16 से बाहर आने वाली हवा 24AD चेक वाल्व को पहले ही ऑपरेट करके  $C_2$  रिले वाल्व के पोर्ट नं. 2 में चली जाती है तथा ट्रेलिंग लोको के  $C_2$  रिले वाल्व के डायफ्राम के नीचे भर जाती है एवं रिले वाल्व डायफ्राम को उपर उठाती है जिससे  $C_2$  रिले वाल्व के पोर्ट नं 1 और पोर्ट नं 3 का सम्बन्ध जुड़ जाता है।

$C_2$  रिले वाल्व के पोर्ट नं 1 में  $MR_2$  में आने वाली हवा  $C_2$  रिले वाल्व के पोर्ट नं 3 में जाती है और ब्रेक सिलेण्डर पाइप में पहुंच कर ट्रेलिंग लोको के ब्रेक ऑपरेट करती है। विशेषतः जब भी मल्टीपल युनिट बनाया जाता है तो उस समय ट्रेलिंग युनिट के  $MU_2B$  वाल्व के नॉब को डैड पोजीशन में कर देते हैं जिससे कि पीछे वाले इंजन से ब्रेक एप्लीकेशन न हो सके।

### A-9 द्वारा टेन ब्रेक ऑपरेशन

ब्रेक पाइप चार्ज करना: जब A-9 हैंडल को रिलीज पोजीशन पर रखते हैं तो A-9 वाल्व के पोर्ट नं 30 में  $MR_2$  की हवा जाती है। एडजस्टिंग कॉक (स्कू) द्वारा A-9 की सेटिंग  $5 \text{ kg/cm}^2$  एडजस्ट करने पर यह हवा पोर्ट नं 5 से निकल कर  $3/8''$  कट आउट कॉक के खुले होने पर  $MU_2B$  (लीड पोजीशन) वाल्व के पोर्ट नं 3 में जाती है तथा पोर्ट नं 13 से निकल कर एडीशनल  $C_2$  रिले वाल्व के पोर्ट नं 2 में डायफ्राम के नीचे जाकर उसे उठाती है। यही हवा 110 घन इंच रिजर्वायर में भी भर जाती है। चूंकि एडीशनल  $C_2$  रिले वाल्व के पोर्ट नं 1 में  $MR_2$  की हवा उपलब्ध रहती है, अतः डायफ्राम के उठने से स्पूल वाल्व पोर्ट नं 1 को खोल देता है जिससे  $MR_2$  की हवा पोर्ट नं 3 से निकल कर खुले हुये  $3/4''$  या  $1''$  कट आउट कॉक से होते हुए ब्रेक पाइप को चार्ज करती है। एडीशनल  $C_2$  रिले वाल्व एक सेल्फ लेपिंग वाल्व होता है, अतः ब्रेक पाइप में हवा का दबाव  $5 \text{ kg/cm}^2$  हो जाने के पश्चात् यह वाल्व लेप पोजीशन में आ जाता है एवं ब्रेक पाइप  $5 \text{ kg/cm}^2$  के प्रेशर से चार्ज बना रहता है। जब लोको का ब्रेक पाइप हौज, ट्रेन के ब्रेक पाइप से जोड़ा जाता है एवं BP एंगल कॉक खोल दिये जाते हैं तो गाडी का ब्रेक पाइप भी  $5 \text{ kg/cm}^2$  के एयर प्रेशर से चार्ज हो जाता है।



## ब्रेक एप्लीकेशन –

जब A-9 हैण्डल को एप्लीकेशन पोजीशन में लाते हैं तो मिनिमम रिडक्शन से फुल सर्विस तक किसी भी स्थिति में A-9 वाल्व के पोर्ट नं 5 का संबंध पोर्ट नं 30 से टूट जाता है तथा एग्जास्ट पोर्ट से जुड़ जाता है। अब एडीशनल C<sub>2</sub> रिले वाल्व के पोर्ट नं 2 की हवा MU<sub>2</sub>B वाल्व के पोर्ट नं 13-3 से होते हुये A-9 वाल्व के एग्जास्ट पोर्ट से वातावरण में चली जाती है। इस समय एडीशनल C<sub>2</sub> रिले वाल्व अपनी लेप पोजीशन से हट जाता है एवं इसके पोर्ट नं 3 का संबंध एग्जास्ट पोर्ट से जुड़ जाता है जिससे ब्रेक पाइप प्रेशर उसी अनुपात में एडीशनल C<sub>2</sub> रिले वाल्व के एग्जास्ट पोर्ट से वातावरण में निकल जाता है तथा ब्रेक पाइप प्रेशर में कमी होने से प्रत्येक वैगन/कोच में लगे डिस्ट्रीब्यूटर वाल्व, एयर डिफरेंशियल प्रेशर से ऑपरेट हो जाते हैं, परिणामस्वरूप ट्रेन में ब्रेक लग जाते हैं।

## ब्रेक रिलीजिंग-

ब्रेक रिलीज करने के लिये जब A-9 हैण्डल को रिलीज पोजीशन पर रखते हैं तो A-9 वाल्व का एग्जास्ट पोर्ट बन्द हो जाता है तथा पोर्ट नं 30 का संबंध पोर्ट नं 5 से जुड़ जाता है। उपरोक्तानुसार एडीशनल C<sub>2</sub> रिले वाल्व के पोर्ट नं 2 में हवा का प्रेशर पुनः 5 kg/cm<sup>2</sup> बन जाता है जिससे एडीशनल C<sub>2</sub> रिले वाल्व ऑपरेट होता है और उसका एग्जास्ट पोर्ट बन्द हो जाता है। अब MR<sub>2</sub> की हवा एडीशनल C<sub>2</sub> रिले वाल्व के पोर्ट नं 1 से निकल कर पोर्ट नं 3 से होती हुई ब्रेक पाइप को पुनः चार्ज कर देती है। अब ब्रेक पाइप में पुनः हवा का दबाव 5 kg/cm<sup>2</sup> बन जाता है जिससे एडीशनल C<sub>2</sub> रिले वाल्व लेप पोजीशन में आ जाता है। समस्त वैगनो/कोचो में लगे हुये डिस्ट्रीब्यूटर वाल्व भी पुनः ब्रेक पाइप प्रेशर से चार्ज हो जाते हैं एवं ट्रेन के ब्रेक रिलीज हो जाते हैं।

## जी.एम – ईएमडी लोकोमोटिव का सामान्य वर्णन

ईएमडी लोको में टर्बोचार्जर के साथ 16 सिलिण्डर टू स्ट्रोक डीजल इंजन लगा है, जो ट्रैक्शन अल्टरनेटर को चलाता है। ट्रैक्शन अल्टरनेटर, डीजल इंजन की यांत्रिक उर्जा को विद्युत उर्जा में रुपान्तरित करने के लिये मेन जेनरेटर असेम्बली के अंदर ही रेक्टिफायर लगा है।

ट्रैक्शन अल्टरनेटर द्वारा उत्पादित व रेक्टिफाइड डीसी पावर टीसीसी में डीसी लिंक द्वारा डीसी/एसी इनवर्टरों को दी जाती है। ईएम 2000 से प्राप्त इनपुट के आधार पर ट्रैक्शन इनवर्टर, 3 फेज एसी पावर छः ट्रैक्शन मोटरों को देता है। ईएम 2000 ऑपरेटिंग कन्ट्रोल से प्राप्त इनपुट सिग्नल और पावर उपकरणों से प्राप्त फीडबैक सिग्नल के अनुसार कार्य करता है।

ट्रैक्शन कन्ट्रोल कनवर्टर एक विद्युतीय यंत्र है, जो एसी को डीसी में तथा ट्रैक्शन पावर के लिये डीसी को एसी में बदल सकता है। प्रत्येक एक्सल पर एक ट्रैक्शन मोटर तथा एक बुल गियर लगा होता है, मोटर पर लगे पिनियन से बुल गियर को चाल मिलती है जिससे व्हील घूमता है। लोको की अधिकतम गति, गियर अनुपात तथा व्हील के साइज पर निर्भर करती है।

यद्यपि प्रत्येक डब्ल्यूडीजी4 लोकोमोटिव एक स्वतंत्र पावर स्रोत है, अधिकतम लोड क्षमता के लिए एक से अधिक लोकोमोटिव जोड़कर मल्टीपल युनिट बनाया जा सकता है। एमयू के सभी लोको जम्पर केबल द्वारा विद्युतीय रूप से जुड़े रहते हैं। इस प्रकार लीडिंग लोको से पीछे के सभी लोकोमोटिवों को एक साथ नियंत्रित किया जा सकता है।

लोको कैब के पिछली दीवार पर इलैक्ट्रिकल कन्ट्रोल केबिनेट नं. 1 का सामने का भाग आता है, इसी स्थान पर ईएम2000 का डिस्प्ले लगा है, जो लोकोमोटिव के ऑपरेटिंग कंडीशन, फॉल्ट और ट्रबलशूटिंग की सूचना देता है।

## लोकोमोटिव ऑपरेशन

इंजन स्टार्ट होने से पहले डीजल इंजन में फ्यूल सिस्टम के द्वारा फ्यूल सर्क्यूलेशन होना चाहिये। जब फ्यूल प्राइम/इंजन स्टार्ट स्विच को प्राइम स्थिति में रखते हैं तो लोको का कम्प्यूटर बैटरी के करंट से फ्यूल पम्प चालू करता है। फ्यूल पम्प, फ्यूल टैंक से खींचकर इंजेक्टर तक पहुंचाता है। फ्यूल प्राइम/इंजन स्टार्ट स्विच को पकड़कर स्टार्ट स्थिति लाने पर स्टार्ट स्विच ईएम2000 को स्टार्ट

इनपुट कमान्ड भेजता है। ईएम 2000 इंजन को दो विद्युतीय डीसी स्टार्टिंग मोटरो के द्वारा कैंकिंग करवाता है।

स्टोरेज बैटरियां स्टार्टिंग मोटरों को शक्ति प्रदान करती है। दोनो स्टार्टिंग मोटरो के सोलेनॉइड इंजन के दांयी ओर पिछले नीचे के हिस्से पर लगे होते हैं। सोलेनोइड इंजन स्टार्टिंग मोटरो के पिनियनो को इंजन रिंग गियर से जोडते हैं। जब दोनो पिनियन, रिंग गियर से जुड जाते हैं तब बैटरी की पूरी शक्ति स्टार्टिंग मोटरो को घुमाती है और इंजन को कैंक करती है। स्टार्टिंग मोटरो का टार्क बढता है और इंजन की कैंकिंग स्पीड इंजन के स्टार्ट होने तक बढती है। इंजन स्टार्ट/फ्यूल प्राइम स्विच को इंजन स्टार्ट होने के बाद रिलीज कर देते हैं। जब इंजन स्टार्ट स्थिति में रहता है तो ऑक्जीलरी जेनरेटर फ्यूल पम्प को चलाने के लिये शक्ति प्रदान करता है। डीजल-इलैक्ट्रिकल पावर में लगे मुख्य उपकरण डीजल इंजन की शक्ति से चलते हैं।

ट्रैक्शन अल्टरनेटर डीजल इंजन के द्वारा घूमता है व उच्च वोल्टेज की विद्युत उर्जा की इलैक्ट्रिक कंट्रोल कैबिनेट ईसीसी1 को सप्लाई करता है। यह कैबिनेट मोटर चालित स्विचों के द्वारा विद्युत शक्ति को ट्रैक्शन इनवर्टरों को देता है। कैबिनेट के अन्दर लगी अन्य नियंत्रण इकाइयों में पावर ईएम2000 द्वारा नियंत्रित की जाती है। लोको परिचालन स्थितियां व कैंब कंट्रोल की सेटिंग कम्प्युटर कमान्ड को निर्धारित करती है। अल्टरनेटर के एसी पावर आउटपुट को रेक्टिफायर डीसी पावर में बदल देता है। यह डीसी पावर डीसी लिंक द्वारा दो ट्रैक्शन इनवर्टरों को जाती है। पावर ऑपरेशन में डीसी लिंक वोल्टेज थ्रोटल स्थिति के अनुसार आइडल पर 600 वोल्ट डीसी तथा फुल नॉच पर 2600 वोल्ट डीसी के मध्य बना रहता है।

प्रत्येक तीन समानान्तर ट्रैक्शन मोटरों के सेट के लिये एक ट्रैक्शन इनवर्टर होता है। टीसीसी1 फ्रंट बोगी तथा टीसीसी2 रियर बोगी केलिये। ट्रैक्शन इनवर्टर, ट्रैक्शन मोटरों के लिये डीसी लिंक वोल्टेज को वेरिएबल वोल्टेज व वेरिएबल फ्रिक्वेंसी वाली 3 फेज एसी पावर में बदलते हैं।

प्रत्येक इनवर्टर अपने ट्रैक्शन कम्प्युटर के द्वारा नियंत्रित होता है। इस प्रकार दोनो इनवर्टर ईएम2000 द्वारा नियंत्रित होते हैं।

ईएम 2000 कन्ट्रोल सिस्टम की सूचनाओं को केबिन में लगे डिस्प्ले पैनल पर प्रदर्शित करता है। प्रत्येक ट्रैक्शन कम्प्युटर अपने द्वारा नियंत्रित इनवर्टर के साथ टीसीसी कैबिनेट में लगा रहता है।

थ्रोटल हैंडल की किसी भी स्थिति पर इंजन के ओवरलोड होने की स्थिति में ईएम2000 एक्साइटेशन कम करके इंजन की सुरक्षा करता है। इंजन गवर्नर इंजेक्टरों को भेजे जाने वाले फ्यूल की मात्रा को नियंत्रित करते हुए प्रत्येक नॉच पर इंजन की स्पीड स्थिति बनाए रखता है।

थ्रोटल हैंडल की सहायता से नॉच बढाने पर इंजन गवर्नर इंजन की स्पीड बढाता है। उसके साथ ही ईएम2000 ट्रैक्शन अल्टरनेटर फील्ड में अधिक करंट जाने देता है। एक्साइटेशन करंट बढने से डीसी लिंक वोल्टेज बढता है, जिससे ट्रैक्शन इनवर्टर को अधिक पावर सप्लाई मिलती है। ट्रैक्शन इनवर्टर की पावर बढने से ट्रैक्शन मोटरों को जाने वाली एसी पावर भी बढ जाती है।

वास्तविक परिचालन स्थितियां, बदलते हुए ट्रैक्टिव लोड की आवश्यकताओं को उत्पन्न करती है। थ्रोटल की किसी भी स्थिति में कम्प्युटर नियंत्रित लोड प्रबंधन प्रणाली, विद्युतीय भार को, डीजल की स्पीड में सुधार करके अथवा जेनरेटर एक्साइटेशन बदलकर, डीजल इंजन की उपलब्ध यांत्रिक शक्ति के साथ संतुलित करती है।

डायनेमिक ब्रेकिंग के दौरान, चलती ट्रेन की गतिज उर्जा, ट्रैक्शन मोटर की घूर्णन उर्जा में परिवर्तित होती है एवं ट्रैक्शन मोटरें, जेनरेटरों की तरह कार्य करने लगती हैं। ए.सी. मोटर की विद्युत उर्जा ट्रैक्शन इनवर्टरों के द्वारा डीसी में परिवर्तित होकर डीसी लिंक को जाती है। इसके बाद डीसी लिंक वोल्टेज को ब्रेक ग्रिड में भेजा जाता है जहां विद्युत उर्जा उष्मीय उर्जा में परिवर्तित होकर नष्ट हो जाती है। चूंकि ट्रैक्शन मोटरें उर्जा को उपयोग करने के स्थान पर उर्जा को उत्पन्न करती हैं, जिससे व्हील पर ब्रेक लगते हैं। (प्रत्येक ब्रेक ग्रिड सर्किट में एक ब्लोअर बीकेबीएल होता है, जो डीसी लिंक वोल्टेज से चलता है) इनवर्टर कम्प्युटर टीसीसी1 व टीसीसी2 ब्रेकिंग एफर्ट को ईएम2000 के अनुसार मॉनीटर, कंट्रोल व मेन्टेन करते हैं। अन्य नियंत्रण और प्रोटेक्टिव फंक्शन ईएम2000 में प्रोग्राम किये गये होते हैं, जो लोको पावर सिस्टम के कार्यों को मॉनीटर करते हैं तथा यदि कोई गडबडी उत्पन्न होती है

तो डिस्ले पर संदेश भेजते हैं और कुछ स्थितियों में अलार्म भी बजाते हैं। कम्प्यूटर इएम2000 डीजल इंजन की स्पीड को कुछ असाधारण परिचालन परिस्थितियों जैसे कि पानी का तापमान कम होने या मेन रिजर्वायर का प्रेशर कम होने पर बढ़ाता है। इएम 2000 इन अस्थायी स्थितियों के समाप्त होने पर इंजन की स्पीड को पहले वाली स्थिति में ला देता है।

सभी 6 एक्सल पर लगी ए.सी. ट्रैक्शन मोटरें, एक्सल के साथ सीधे गियर से जुड़ी होती हैं। ट्रैक्शन इनवर्टर (एक ट्रैक्शन इनवर्टर प्रत्येक बोगी की तीन मोटरों के लिये) ए.सी. पावर को ट्रैक्शन मोटरों को भेजता है।

डीजल इंजन, लोको में शक्ति का प्राथमिक स्रोत है। जैसे ही इंजन चालू होता है, यह अपनी शक्ति से तीनों जेनरेटरों, संलग्न कूलिंग फैन, मल्टी सिलिन्डर एयर कम्प्रेसर, ट्रैक्शन मोटर ब्लोअर, वाटर पम्प और ल्यूब ऑयल पम्प को चलाता है। लोको के इंजन से चलने वाले विभिन्न उपकरण यांत्रिक शक्ति को विभिन्न स्वरूपों में बदलते हैं।

1. ट्रैक्शन अल्टरनेटर इंजन के समान स्पीड से ही घूमता है और ए.सी. पावर पैरा करता है। ए.सी. पावर जेनरेटर असेम्बली में लगे रेक्टिफायर बैंक के द्वारा डीसी पावर में परिवर्तित होती है। डीसी पावर डीसी लिंक में भेजी जाती है। स्विच गियर तथा कॉन्टेक्टर डीसी लिंक वोल्टेज को ट्रैक्शन इनवर्टर सर्किट में भेजते हैं। ट्रैक्शन इनवर्टरों के द्वारा डीसी लिंक वोल्टेज 3 फेज ए.सी. पावर में ट्रैक्शन मोटरों के लिये परिवर्तित होती है।
  2. कम्पैनिशन अल्टरनेटर मेन जेनरेटर हाउसिंग के अंदर ही सीधे ट्रैक्शन अल्टरनेटर से जुड़ा होता है। यह ट्रैक्शन अल्टरनेटर की फील्ड को एक्साइट करता है, तथा रेडियेटर कूलिंग फैन, इनर्शियल फिल्टर ब्लोअर ट्रैक्शन इनवर्टर ब्लोअर, विभिन्न ट्रांसड्यूसरों तथा नियंत्रण प्रणालियों को चलाता है।
  3. ऑक्जलरी जेनरेटर इंजन गियर ट्रेन के द्वारा इंजन स्पीड से 3 गुना पर चलता है। ऑक्जलरी जेनरेटर से पावर बैटरी चार्जिंग असेम्बली में एक बाहरी 3 फेज फुल वेब रेक्टिफायर में जाती है। वहां पर यह 74 डीसी पावर में परिवर्तित होकर कम्पैनिशन अल्टरनेटर के एक्साइटेशन कंट्रोल सिस्टम ऑपरेशन व लोको की बैटरी चार्जिंग के लिये प्रयोग होती है।
  4. एयर कम्प्रेसर हवा को मेन एअर रिजर्वायरों में भेजता है।
  5. इंजन गियर ट्रेन दो सेन्ट्रीफ्यूगल वाटर पम्प को चलाती है, जोकि इंजन से कूलैन्ट को टर्बोचार्जर, आफ्टर कूलर, ल्यूब ऑयल कूलर, कम्प्रेसर रेडिएटर में सर्क्युलेट करते हैं।
  6. ल्यूब ऑयल पम्प इंजन गियर ट्रेन के द्वारा जुड़े होते हैं व तेल को इंजन की सभी सक्रिय सतहों तक पहुंचाते हैं।
  7. थ्रोटल सैटिंग तथा इंजन गवर्नर एक दूसरे से जुड़े रहते हैं।  
इंजन गवर्नर ईएम2000 की थ्रोटल सैटिंग के अनुसार इंजन स्पीड को रखता है। यह इंजन स्पीड को उचित बनाये रखने के लिये सिलिन्डर इंजेक्ट होने वाले फ्यूएल की मात्रा को नियंत्रित करता है।
- बदली हुई परिचालन परिस्थितियां डीजल इंजन के लोड में भी बदलाव लाती हैं। जब इंजन का लोड बदलता है या इंजन की आउटपुट बदलती है, तो इंजन की स्पीड अस्थायी रूप से बदलती है। रेगुलेटर उपलब्ध इंजन शक्ति के अनुसार लोड का सामंजस्य स्थापित करता है।
  - जैसे जैसे ड्राईवर नॉच बढ़ाता है, इंजन तथा ट्रैक्शन अल्टरनेटर की स्पीड बढ़ती है और इलैक्ट्रिक कंट्रोल सिस्टम ट्रैक्शन अल्टरनेटर एक्साइटेशन को बढ़ाता है। ट्रैक्शन अल्टरनेटर की स्पीड एक्साइटेशन बढ़ने से ट्रैक्शन कंट्रोल इनवर्टरों तथा ट्रैक्शन मोटरों के जाने वाली पावर भी बढ़ती है। इस तरह थ्रोटल नॉच को बढ़ाने से लोको की पावर नॉच के अनुसार बढ़ती है।

अधिकांश नियंत्रण व रक्षण के कार्य ईएम 2000 में प्रोग्राम किये हुए हैं, जो लोको के पावर सिस्टम को मॉनीटर करता है तथा यदि कोई समस्या उत्पन्न होती है तो मैसेज डिस्प्ले करता है। ईएम2000 काफी गम्भीर समस्याओं के लिये अलार्म बजाता है तथा उसका निवारण भी करता है।

विवरण	WDG <sub>4</sub>	WDP <sub>4</sub>
<b>ट्रैक्शन मोटर</b>		
मॉडल	1TB2622	1TB2622
संख्या	6 (3 प्रति बोगी)	4 (2 प्रति बोगी)
टाइप	3 फेज एसी इन्डक्शन	3 फेज एसी इन्डक्शन
गियर रेश्यो	90:17	77:17
<b>ट्रैक्शन इनवर्टर (TCC1, TCC2)</b>		
नाम	TCC1, TCC2	TCC1, TCC2
मॉडल	1 GE420	1 GE420
संख्या	2 (1 प्रति बोगी)	2 (1 प्रति बोगी)
टाइप	वोल्टेज स्रोत इनवर्टर (IGBT तकनीक पर आधारित)	वोल्टेज स्रोत इनवर्टर (IGBT तकनीक पर आधारित)
<b>बैटरी</b>		
संख्या	8	10
सेलों की संख्या	4	5
पोटेंशियल (प्रत्येक सेल)	2.2	1.45
VDC रेटिंग (8 घंटा)	500 Amp. Hr.	150 Amp. Hr.
<b>एअर ब्रेक सिस्टम</b>		
मॉडल	Knorr (NYAB) CCB	Knorr (NYAB) CCB
टाइप	इलेक्ट्रोप्यूमेटिक	इलेक्ट्रोप्यूमेटिक
<b>एयर कम्प्रेसर</b>		
मॉडल	WLNA449BB/RR66101	WLNA449BB/RR66101
टाइप	2- स्टेज	2- स्टेज
सिलिण्डरों की संख्या	3	3
विस्थापन / 900 आरपीएम	7.19m <sup>3</sup> /मिनट	7.19m <sup>3</sup> /मिनट
कूलिंग मीडियम	इंजन कूलेन्ट	इंजन कूलेन्ट
ल्यूब ऑयल क्षमता	9.98 ली.	9.98 ली.
डायनेमिक ब्रेक टाईप	8 ग्रिड, ए.सी. ट्रैक्शन मोटर चालित	8 ग्रिड, ए.सी. ट्रैक्शन मोटर चालित
<b>क्षमताएं</b>		
ल्यूब ऑयल सिस्टम	1457 ली.	1457 ली.
इंजन कूलिंग वाटर सिस्टम	1045 ली.	1045 ली.
सैन्ड	0.32 मी <sup>3</sup>	0.32 मी <sup>3</sup>
फ्यूल टैंक	6000 लीटर	6000 लीटर
<b>मेजर डायमेंशन (नॉमिनल) उंचाई</b>		
कूलिंग हुड पर	4.16 मी.	4.12 मी.
हॉर्न पर	4.22 मी.	4.22 मी.
इंजन रूम वेंट पर	4.20 मी.	4.20 मी.
<b>चौड़ाई</b>		
हैन्ड रेल पर	2.92 मी.	2.92 मी.
अन्डर फ्रेम पर	2.74 मी.	2.74 मी.
कैब पर	2.74 मी.	2.74 मी.
ब्रेक सिलेण्डरों पर	3.07 मी.	3.07 मी.
लम्बाई (कपलर से कपलर)	21.24 मी.	21.24 मी.
वजन	126 टन	119.5 टन

<b>न्यूनतम कर्व नेगोसियेशन</b>		
सिंगल युनिट	174 मी. त्रिज्या (10° कर्व)	71.9 मी. त्रिज्या (24.3° कर्व)
दो युनिट, कपल्ड	174 मी. त्रिज्या (10° कर्व)	100 मी. त्रिज्या (17.4° कर्व)
<b>लोकोमोटिव गति सीमा</b>		
अधिकतम गति	100 KMPH	160 KMPH
न्यूनतम लगातार गति (अधिकतम लगातार ट्रैक्टिव एफर्ट पर)	22.5 KMPH	44.7 KMPH
ट्रैक्टिव एफर्ट		
स्टॉल सीमा	540 KN	270 KN
लगातार सीमा	400 KN	200 KN
घटी हुई सीमा (EM2000 डिस्प्ले पर चुनी हुई)	294 KN	
<b>डायनेमिक ब्रेकिंग एफर्ट</b>		
अधिकतम	270 KN (40 KMPH से 0 KMPH तक)	270 KN (68 KMPH से 1 KMPH तक)

## युनिट- 5 वर्कशॉप थ्योरी

**वैगन:** वैगन वह रोलिंग स्टॉक है जिससे माल को एक स्थान से दूसरे स्थान तक ट्रांसपोर्ट करने के लिए रेलवे द्वारा काम में लिया जाता है।

माल की स्थिति के अनुसार या प्रकार के अनुसार वैगनों को विभिन्न श्रेणियों में बांटा गया है जैसे-

1. ओपन वैगन Open wagon
2. कवर्ड वैगन Covered wagon
3. गार्ड वैगन Guard wagon
4. टैंक वैगन Tank Wagon
5. फ्लेट वैगन Flat Wagon

1. ओपन वैगन (Open Wagon)-

ओपन वैगन में निम्नलिखित वैगन होते हैं-

- (A) BOXC                      B= Bogie Type  
   O= Open Type  
   X= High Sided  
   C= CBC fitted with Centre Buffer Coupler
- (B) BOXN                      B= Bogie Type  
   O= Open Type  
   X= High Sided  
   N= Fitted with Air Brake system  
   Axle load = 20.32 Tonn.
- (C) BOXNHS                      B= Bogie Type  
   O= Open Type  
   X= High Sided  
   N= Fitted with Air Brake system  
   HS= Fitted with High speed bogie  
   Axle load = 20.32 Tonn.
- (D) BOXNR                      B= Bogie Type  
   O= Open Type  
   X= High Sided  
   N= Fitted with Air Brake system  
   R= Fitted with stainless steel body IRSM 44 (Rebuilt)  
   Axle load = 22.9 Tonn.
- (E) BOXNHL                      B= Bogie Type  
   O= Open Type  
   X= High Sided  
   N= Air Brake  
   HL= Higher Load  
   Axle load = 22.9 Tonn.

(F) BOXNEL B= Bogie Type  
O= Open Type  
X= High Sided  
N= Air Brake  
EL= Extreme Limit  
Axle load = 25 Tonn.

(G) BOXNM1 B= Bogie Type  
O= Open Type  
X= High Sided  
N= Air Brake  
M1= Modified Axle load  
Axle load Upgrade 20.32 Tonn. To 22.9 Tonn.  
Fitted with Additional spring in Bogie.

2. कवर्ड वैगन (Covered Wagon)-

- (A) BCN
- (B) BCNA
- (C) BCNHS
- (D) BCNHL

3. टैंक वैगन (Tank Wagon)-

यह वैगन टाईप आफ मेटेरियल अर्थात माल की स्थिति के अनुसार होता है। जैसे – पेट्रोल, डीजल, दूध तथा पानी हेतु।

- (A) BTPGLN – पेट्रोलियम गैस ट्रांसपोर्ट हेतु।
- (B) BTPN – पेट्रोल ट्रांसपोर्ट हेतु।

4. गार्ड वैगन (Guard Wagon)-

- (A) BVG
- (B) BVZC
- (C) BVZI

5. फ्लेट वैगन (Flat Wagon)

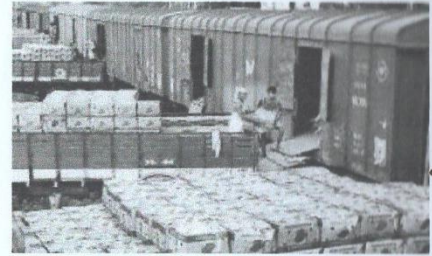
- (A) BRN
- (B) BRNA

6. हूपर वैगन (Hooper Wagon)-

- (A) BOBYN



OPEN WAGON (BOXN) TYPE



COVERED WAGON (BCNA) TYPE



TANK WAGON



CASNUB BOGIE



**वैगनो के सर्वश्रेष्ठ निष्पादन (Optimum Performance) हेतु आवश्यक दिशा निर्देश निम्न है-**

1. समय से वैगनो का निवारक अनुरक्षण (Preventive Maintenance) किया जाय, जिससे दोषो का निवारण हो।
2. दोषो का प्रभावी ढंग से समयानुसार निवारण हो जिससे अगले शैड्यूल तक वैगन ट्रैफिक हेतु उपलब्ध रहे।
3. परीक्षण एवं मरम्मत/अनुरक्षण में कम से कम देरी हो।
4. एक ही प्रकार के अक्सर होने वाले फेलीयर को रोकने हेतु जरूरी अध्ययन किया जाय एवं आवश्यकता होने पर डिजाईन में परिवर्तन (Modification) किया जा सके।

रोलिंग स्टॉक को नुकसान से बचाने के लिए उसके उचित अनुरक्षण के साथ साथ सही प्रकार से परिचालन भी आवश्यक है। वैगन सीबीसी नकल बंद पोजिशन में बम्प न हो, ब्रेक सही प्रकार से रिलीज होने चाहिये। वैगन को खाली करने के बाद सफाई होनी चाहिये यदि उसमें गीला या नुकसान देह माल ढोया गया हो। होज पाईप डमी केरियर पर रखे होने चाहिये।

**आरडीएसओ की महत्वपूर्ण नियमावली एवं संदर्भ-**

1. IRCA पार्ट III (2000) भारतीय रेलो पर माल डिब्बो के परीक्षण, अनुरक्षण एवं आदान प्रदान हेतु।
2. RDSO Technical Pamplate G-16 बॉक्स वैगनो के परिचालन एवं अनुरक्षण हेतु निर्देश। Instruction for maintenance and operation of Box wagon.
3. RDSO Technical Pamplate G-37 वैगन निर्माण में वैल्डिंग हेतु अनुमोदित प्रयोग। Recommended practice for welded fabrication in wagons.
4. RDSO Technical Pamplate G-81 सीटीआरबी के निरीक्षण व अनुरक्षण हेतु निर्देश Instruction for inspection and maintenance of CTRB.
5. RDSO Technical Pamplate G-95 केसनब बोगी का निरीक्षण एवं अनुरक्षण हेतु निर्देश Instruction for inspection and maintenance of Casnub bogies.
6. RDSO Technical Pamplate G-97 एयर ब्रेक के निरीक्षण एवं अनुरक्षण हेतु निर्देश Instructuion for Inspection and maintenance of Air brake.
7. RDSO Technical Pamplate G-72 वैगन के अण्डरफ्रेम एवं बोगी के निर्माण हेतु सामान्य स्टैण्डर्ड स्पेसिफिकेशन General standard specification for fabrication of wagon underframe and bogies.
8. RDSO Technical Pamplate G-70 केसनब बोगी एवं ट्विन पाईप एयरब्रेक युक्त बॉक्सएन वैगनो के निरीक्षण एवं अनुरक्षण हेतु निर्देश Instruction for Inspection & maintenance of BOXN Wagon fitted with casnub bogie and twin pipe Air Brake system.

**लदान हेतु अयोग्य बॉक्स वैगनो का वर्गीकरण निम्न प्रकार है -**

1. Category "A" – इस प्रकार के अयोग्य वैगन सिक लाईन में रिपेयर के पश्चात् लोड करने लायक बनाये जा सकते हैं।
2. Category "B" –ऐसे अयोग्य वैगन जिनका रिपेयर वर्कशॉप में हो सके तथा जो श्रेणी ए व सी के अंतर्गत नहीं आते हैं।
3. Category "C" –ऐसे अयोग्य बॉक्स वैगन जो 18 से 25 वर्ष के अंतर्गत आते हैं एवं बॉडी/फर्श में हेवी रिपेयर होती है। इस प्रकार के वैगनो को रिबिल्डिंग शॉप में भेजा जाता है।

पहचान के लिये सभी पुनःनिर्माण किये गये बॉक्स वैगनो के दोनो साईडो के एण्ड पैनलो पर गोल्डन पीला रंग किया जाता है।

## वैगनो का आवधिक मरम्मत अन्तराल POH Interval of Wagons

(1)	बॉक्सएन BOXN –	प्रथम POH 6 वर्ष बाद	बाद में 4.5 वर्ष बाद
(2)	बीसीएन BCN –	प्रथम POH 6 वर्ष बाद	बाद में 6 वर्ष बाद
(3)	बीटीपीएन BTPN –	प्रथम POH 6 वर्ष बाद	बाद में 6 वर्ष बाद
(4)	बीटीपीजीएलएन BTPGLN –	प्रथम POH 4 वर्ष बाद	बाद में 4 वर्ष बाद

### नोट –

1. वैगन पर अंकित वापसी दिनांक के महिने की अंतिम दिनांक से पीओएच हेतु गिना जाएगा।
2. खाली वैगन 30 दिन पहले तक पीओएच के लिए भेजा जा सकता है।
3. लदा हुआ वैगन पीओएच हेतु वापसी दिनांक से 30 दिन बाद तक भेजा जा सकता है।

### ट्रोल्ली के अनुसार वैगनों के प्रकार

ट्रोल्ली के अनुसार वैगन दो प्रकार के होते हैं –

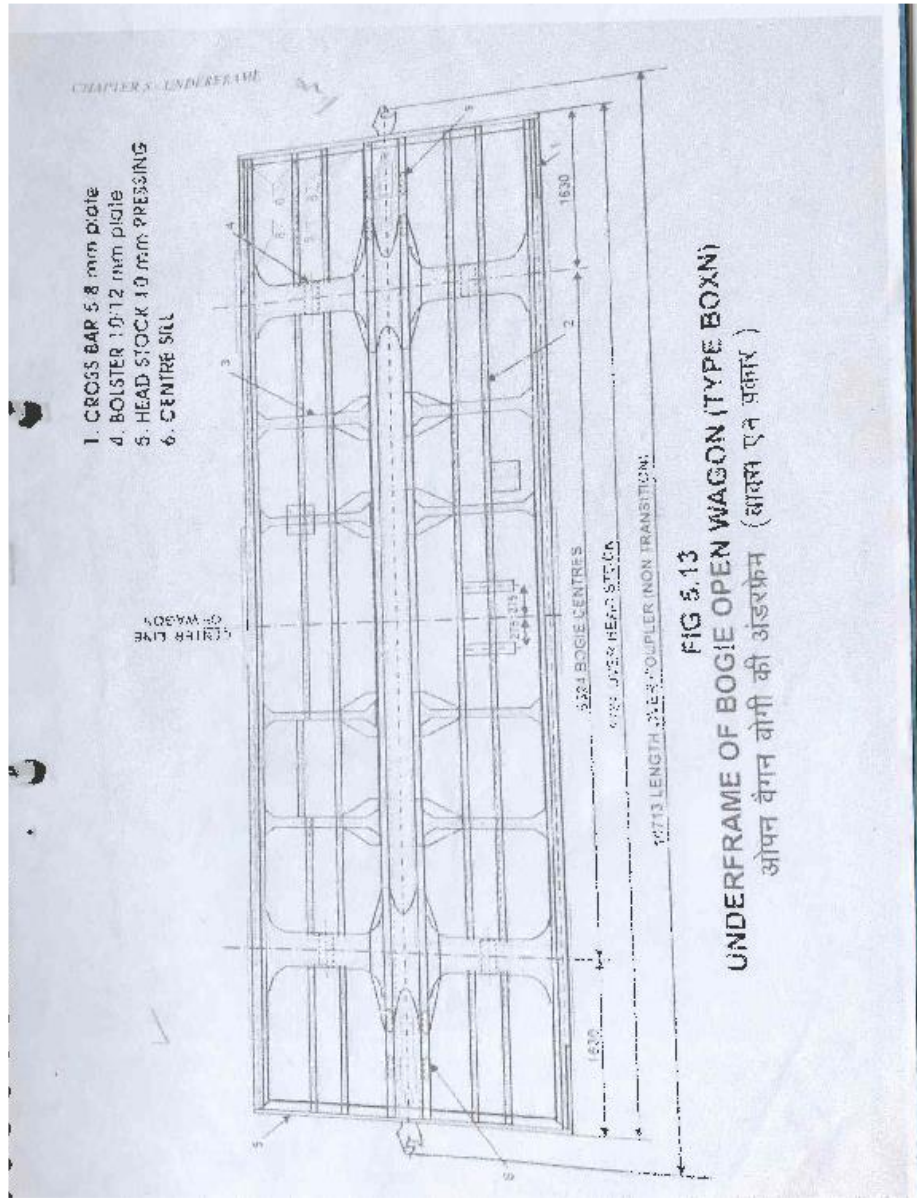
A) चार पहिया वैगन Four Wheeler Wagon- इस प्रकार के वैगन में चार पहिया ट्रोल्ली काम में लायी जाती है। दो एक्सल पर चार पहिये होते हैं। यह बोगी वर्तमान में कम उपयोग में लाई जाती है इसमें वैक्यूम ब्रेक प्रणाली प्रयोग में लाई जाती है।

B) आठ पहिया वैगन Eight Wheeler Wagon- इस प्रकार के वैगन में दो बोगी काम में लाई जाती है। एक बोगी में दो एक्सलों पर चार व्हील होते हैं। इसमें वैक्यूम/एयर ब्रेक प्रणाली काम में लाई जाती है।

### वैगन के मुख्य पार्ट्स –

वैगन में मुख्यतः निम्नलिखित पार्ट्स हाते हैं –

1. अण्डर फ्रेम (Under frame)
2. ट्रोल्ली (Trolley)
3. ब्रेक गीयर अरेंजमेंट (Brake Gear Arrangement)
4. बॉडी (Body)
5. सी.बी.सी असेम्बली (C.B.C.Assembly)



### 1. अण्डरफ्रेम (Underframe)

वैगन में अण्डरफ्रेम का आकार प्रकार वैगन के आकार प्रकार पर निर्भर करता है क्योंकि अण्डर फ्रेम वाहन की मुख्य भार सहने वाली सब-एसेम्बली बनता है। अण्डर फ्रेम स्ट्रक्चर की डिजाईन व सभी नापें सोलबार की स्थिति पर आधारित है। अण्डर फ्रेम की डिजाईन करते समय प्रतिमीटर भार की गणना की जाती है। इसकी स्वीकृति उपलब्ध ट्रेक की स्थिति पर होती है। अण्डर फ्रेम की मजबूती से बफिंग तथा लोड इम्पेक्ट एवं शंटिंग की स्वीकृति गति जो गुड्स स्टॉक मार्सलिंग में होती है, संचालित होती है।

बोगी टाईप वैगन में बोगी फ्रेम में भार का संचरण पीवोट प्रबन्ध के माध्यम से होता है इस प्रकार बोगी फ्रेम का भी महत्वपूर्ण कार्य होता है।

### अण्डर फ्रेम के पार्ट्स –

1. सोलबार
2. हेड स्टॉक
3. लॉन्गीट्यूडीशनल चैनल साईज 100 x 50 x 5 mm
4. डायगोनल चैनल
5. क्रॉसबार
6. सेन्टर सील
7. फ्लोर
8. क्रिब एंगल Crib Angle

9. एण्ड एंगल
10. ट्रॉजम प्लेट (गजट प्लेट)
11. सीपीसी टोप (Centre Pivot Casting)  
इन्हें अण्डरफ्रेम में लागते है यदि बोगी में फिमेल (बोटम) सीपीसी लगा है तो अण्डरफ्रेम में मेल टॉप सीपीसी लगाते है।
12. ड्रा गीयर एवं सी.बी.सी असेम्बली
13. सेन्टर बफर कपलिंग – यह दो वैगनो के ज्वाइन्ट (कपलिंग) के काम आता है।

वैगनो में अण्डरफ्रेम मुख्य भार वहन करने वाला सदस्य होता है जोकि स्टेटिक लोड हेतु ही न होकर डायनेमिक इम्पेक्ट जो ट्रेक की अनियमितताओं की वजह से होता है, के लिये भी होता है। इसके अतिरिक्त मालगाडी के चलना प्रारम्भ करते समय व मार्सलिंग के समय आने वाले बफिंग इम्पेक्ट व भारी झटको को भी ड्रा गीयर को सफलता पूर्वक सहन करना होता है। अतः सभी पर्यवेक्षको का कर्त्तव्य है कि चाहे वो कार्यशाला में हो या डिविजन में, यह सुनिश्चित करे कि रिपेयर के समय अण्डर फ्रेम का पूरी तरह निरीक्षण कर लिया गया है तथा नोटिस में आई कमियो व खराबियो पर गहनता से ध्यान देना चाहिये एवं अनुमोदित मरम्मत प्रक्रिया से उनकी मरम्मत करनी चाहिये।

**अण्डरफ्रेम की सफाई** –अण्डरफ्रेम को ट्रेसल के उपर रखने के पश्चात् उसकी सफाई की जाती है। अण्डरफ्रेम व इसकी फिटिंग की सफाई व जंग हटाने का कार्य साथ साथ किया जा सकता है। अण्डर फ्रेम की रिपेयरिंग से पूर्व उसकी 'डी'स्केलिंग की जाती है। जिससे जंग व पपडी आसानी से हट जाते है और अण्डरफ्रेम के सभी पार्ट्स का निरीक्षण आसानी से किया जा सकता है। निरीक्षण करने के पश्चात् पार्ट्स की मरम्मत के बारे में मालूम किया जाता है कि वह पार्ट्स रिपेयर होगा या बदलना है ज्यादा खराब पार्ट्स को बदल दिया जाता है।

**हेड स्टॉक की मरम्मत** – यदि हेड स्टॉक के निरीक्षण के दौरान कुछ स्थानों पर फूला हुआ, मुड़ा हुआ या टेडा मेडा होता है तो हिटींग बर्नर द्वारा उस स्थान को गर्म करके स्लेज हेमर से सीधा किया जाता है। अधिक मुड़े हुए या खराब हेड स्टॉक को निकालकर लोहार खाते में सीधा करने के लिए भेजा जाता है। ज्यादा जंग खाये हुए हेडस्टॉक को बदल देना चाहिये। सभी अण्डरफ्रेम पार्ट्स का निरीक्षण आईआरसीए पार्ट III (IRCA-Pt.III) के अनुसार किया जाना चाहिये।

#### सोलबार का निरीक्षण –

1. क्रेक – यदि क्रेक होरिजोन्टल है तो क्रेक के दोनो ओर ड्रील करके पार्ट्स को वी ग्रुव करके वेल्ड किया जाता है। यदि क्रेक वर्टीकल है तो उसे पेंच लगाकर वैल्डिंग करके मजबूत करना चाहिये।
2. अलाईनमेन्ट – यदि सोलबार में कोई गुलाई/झुकाव (Sagging) या बकलिंग है तो उसे सही किया जाना चाहिये।

**सोलबार की मरम्मत** – बॉक्सएन वैगन में काम आने वाली सोलबार की साईज 250 x 82 x 9mm होती है। इसकी रिपेयर निम्न प्रकार से की जाती है।

1. हल्की मुड़ी या टेढी सोलबार को गर्म करके सीधा किया जाता है।
2. यदि फ्लेंज टेढी है तो उसे क्रोसबार जबडे से सीधा किया जाता है।
3. यदि सोलबार में हल्का कोरोजन जो तो वहां ओवरलेप पेंच लगाकर सोलबार की रिपेयरिंग की जाती है।
4. यदि सोलबार वेब की मोटाई 4 एमएम से कम पाई जाती है तो उसे बदल देना चाहिये। यदि सोलबार में क्रेक फ्लेंज में है तो फ्लेंज में वी ग्रुव करके वैल्डिंग भरके ओवरलेप पेंच लगाकर सोलबार की रिपेयर करनी चाहिये।
5. यदि सोलबार में क्रेक फ्लेंज से होता हुआ वेब तक पहुंच जाता है तो क्रेक में वी ग्रुव वैल्डिंग की जाती है और फ्लेंज पर ओवरलेप पेंच लगकर एवं एलटार्इप पेंच वेब तक लगाया जाता है। पेंच की मोटाई 8 एमएम या 10 एमएम होनी चाहिये।
6. यदि पूरी सोलबार में वेब 4 एमएम से कम पाई जाती है तो पूरी सोलबार बदल देनी चाहिये। और यदि कुछ ही जगह में मोटाई 4 एमएम से कम है तो वहां सोलबार का नया टुकडा काटकर लगाना चाहिये। एक सोलबार में अधिकतम 2 से ज्यादा ज्वाइन्ट नही होने चाहिये। नये सोलबार को पुरानी सोलबार के साथ वी ग्रुव बनाकर अन्दर व बाहर से वैल्डिंग करके ज्वाइन्ट पर अन्दर

और बाहर से 10 एमएम मोटी प्लेट लगाकर रिबिटिंग करनी चाहिये, जिससे सोलबार की मजबूती बढे। रिबिट का व्यास 16 एमएम से कम नही होना चाहिये एवं पिच 90 एम एम से अधिक नही होनी चाहिये। सोलबार पेच प्लेट की लम्बाई 508 एम एम से कम नही होनी चाहिये। इस प्रकार परिस्थिति के अनुसार एवं आवश्यकता के अनुसार सोलबार की रिपेयरिंग की जाती है।

7. सोलबार का चेक एलाइनमेंट ठीक नही होने पर उसे सही किया जाता है।

### वैगन की बॉडी Wagon Body

वैगन के अण्डर फ्रेम से जुडी हुई ब्राह्य संरचना वैगन बॉडी कहलाती है। इसमें बॉडी के साईड तथा सिरें होते हैं। साथ ही सहायक संरचना के रूप कवर्ड वैगनो की स्थिति में स्टेशन कोपिंग छत संरचना कार लाईन होती है दरवाजे की फिटिंग एवं हवा के आवागमन के लिए लूवर एवं अन्य फिटिंग जैसे – तारपोलिन क्लिट, हुक, हेण्डल, टोविंग हुक पैर रखने के लिए सीढियां, हेण्ड ब्रेक व्हील, आदि वैगन बॉडी के भाग होते हैं।

### खुले प्रकार के वैगनो की सामान्य संरचना –

1. साईडे Sides – ओपन वैगन में साईड, पैनलो एवं साईड स्टेन्शन से मिलकर बनती है। जोकि अण्डर फ्रेम से किब एंगलो रिबिट की हुई पत्तियों से एवं साईड स्टेन्शन की सहायता से जुडी रहती है। साईड में उपरी कोपिंग, आन्तरिक कोपिंग यदि कोई है। दरवाजे, दरवाजे की फिटिंग, हेण्ड होल्ड, तारपोलिन क्लीट्स एवं लेबल होल्डर्स होते हैं।

2. सिरें Ends— सिरें, संरचना में साईडो के समान ही होते हैं। इनमें एण्ड पेनल, सिरें के आधार स्टेन्शन उपरी कोपिंग एवं कुछ वैगनो में सिरा एण्ड स्टीफनर, वेन्टीलेटर एवं आंतरिक कोपिंग होती है। ये सिरें के फ्लोर एंगल एवं पेनल सिरें के स्टेन्शन की सहायता से अण्डर फ्रेम से जुडे रहते हैं। किनारों के आधार स्टेन्शन सिरों को साईडो से जोडते हैं। खुले प्रकार के वैगनो में रीनफोर्स एंगल एवं रीनफोर्सिंग गजट प्रत्येक सिरें पर लगे रहते हैं। एवं किनारों पर कार्नर प्रेसिंग लगी रहती है।

3. दरवाजे Doors— हाथ से सामान उतारने और चढाने के लिए वैगन के दोनो ओर दरवाजे लगे रहते हैं। उपर लगी हुई चेन रहित कोटर की लोकिंग व्यवस्था की सहायता से दरवाजे नीचे सतह पर कसे हुए होते हैं। वैगनो के ट्रिपलिंग के समय चेन रहित कोटर को फिसलने से बचाने के लिए बॉक्सएन वैगनो में प्रत्येक दरवाजे पर दो अतिरिक्त लोकिंग बोल्ट लगे रहते हैं।

### बन्द प्रकार के वैगनों की सामान्य संरचना –

1. साईडे – साईडे, साईड पैनलो एवं साईड स्टेन्शन से मिलकर बनी होती है। जो अण्डर फ्रेम से किब एंगलो, रिबिट की गई पत्तियों से/आन्तरिक कॉपिंग/वेल्ड की गई पत्तियों की सहायता से जुडी रहती है। इनमें उपरी कोपिंग, दरवाजे की फिटिंग्स, लेबल होल्डर, झूलने वाले दरवाजों के उपर, पानी के बचाव हेतु एंगल्स, दरवाजों को धकेलने वाली प्लेटे एवं लटकने वाले फ्लेप दरवाजे के नीचे एन्टी ब्लीडिंग डिवाइस लगी होती है।

2. सिरें – सिरें संरचना में साईडो के समान ही होते हैं एवं इनमें एण्ड पेनल एवं एण्ड स्टेन्शन, उपरी कोपिंग एवं कुछ स्थितियों में आंतरिक कोपिंग होती है। ये सिरें फ्लोर एंगल एवं स्टेन्शन की सहायता से अण्डर फ्रेम से जुडे होते हैं। ढके हुए वैगनों में सिरों के उपरी सिरों पर वेन्टीलेटर लगे रहते हैं। किनारों के स्टेन्शन साईडो के साथ सिरें से जुडे रहते हैं।

3. छत – ढके हुए वैगनो की छते शीटो एवं कार लाईनो से मिलकर बनी होती है। बॉडी साईडे एवं एण्ड पैनलो की शीटों की अपेक्षा रुफ शीटे अधिक पतली होती है।

4. दरवाजे – हाथ से सामान चढाने उतारने के लिए वैगन के दोनो ओर दरवाजे लगे रहते हैं। दरवाजे में दो भाग होते हैं, उपर वाला स्विंग दरवाजा, लेबल होल्डर के साथ, साईडो में लगे एंगलो से कसे होते हैं एवं नीचे वाले फ्लेप डोर सतह पर एन्टीब्लीडिंग डिवाइस के साथ लगे रहते हैं।

## वेगन बॉडी की आवश्यक मरम्मत –

दुर्घटना या अन्य बड़ी खराबी से सम्बन्धित वेगनों के अतिरिक्त निम्नलिखित खराबियों की जांच के लिए ध्यान देना चाहिये।

1. पेनलो, फ्लोर प्लेटो एवं छत की शीटो पर जंग लगना।
2. माल को ठीक तरीके से नहीं उतारने, उठाने, रखने व ठीक तरीके से पैक नहीं करने या जानबूझकर पेनलो को पंचर करना।
3. माल को इधर उधर खिसकाने पर किनारों का टूटना।
4. माल को यहां वहां खिसकाने तथा बुरी तरह पटकने के कारण पैनलो का मुडना, स्टेन्शनो में दरार पडना एवं रिविट का टूटना।
5. एण्ड, फ्लोर एंगलो एवं क्रिब एंगलों में जंग लगना
6. लम्बे समय तक सेवा में रहने के कारण साईडो का मुड जाना।
7. लम्बी आयु, जंग घर्षण आदि के कारण रिविट का टूट जाना।
8. जंग टूट फूट के कारण, वेल्ड धातु की गुणवत्ता में कमी आने के कारण, वेल्ड किये गये जोडो का कमजोर पडना।
9. टूट फूट या रफ प्रयोग के कारण दरवाजे की फिटिंग्स का खराब होना।
10. दरवाजो के हिंजस का घिस जाना।
11. ठीक ढंग से प्रयोग नहीं लेने के कारण दरवाजों का टेढा मेडा हो जाना।
12. वेल्ड किये गये जोडो का खराब हो जाना।
13. असामान्य भार के कारण स्टेन्शनों एवं दूसरी संरचनाओं का टैढा मेढा होना, दरार पडना, उदाहरण – टिपलर्स पर खराब क्लेम्पिंग के कारण होने वाले दोष।
14. विविध फिटिंग जैसे– सीढियां, क्लीट्स, लेवल होल्डर आदि की टूट फूट होना।

## वेगन बॉडी में जंग लगना–

छत की प्लेटो एवं वेगनों के फर्श में जंग लगने के निम्नलिखित कारण हैं–

1. छिद्रो एवं प्लेटो के बीच पानी का एकत्रित होना। ठीक तरीके से सफाई नहीं करना इसका मुख्य कारण है क्योंकि धूल एवं नमी में काफी दिनों तक पडे रहने के कारण जंग लग जाता है।
2. जंग लगाने वाली वस्तुएं जैसे कि नमक, खाद्य आदि के अवशेष से पेनलों का सम्पर्क होने से जंग लगती है।
3. खराब पैकिंग या ठीक ढंग से न उठाने, रखने के कारण जंग लगने वाले पदार्थों का बाहर निकलकर गिर जाना।
4. कई वस्तुओं से जंग लगाने वाली गैस का निकलना।
5. खराब पैकिंग या सतह को ठीक प्रकार से तैयार न करने के कारण वातावरण से अपर्याप्त सुरक्षा।
6. वर्तमान समय में केवल बॉडी का बहारी भाग को ही पेन्ट किया जाता है न कि अन्दर वाला भाग। अन्दर वाला भाग पेनलो की सतह से रिविट जोडो से केवल 230 एमएम उंचाई तक पेन्ट किया जाता है। वेगन का आंतरिक भाग काफी बिना पेन्ट किये रह जाता है। क्योंकि अभी तक ऐसा पेन्ट उपलब्ध नहीं है जो वेगन में रखी जाने वाली वस्तुओ एव वेगन बॉडी के बीच लगातार होने वाले घिसाव की प्रक्रिया को सहन कर सके। तथापि अधिकांशतः जंग आन्तरिक भाग में पहले लगना प्रारम्भ होता है बाद में बाहर लगता है।

## जंग से बचाव के तरीके–

1. जंग से बचाव का सबसे अच्छा तरीका वेगन को अच्छी तरह साफ करना, रोजमर्रा के कार्यों में शामिल करे एवं जब वेगन में, जंग लगनेवाली वस्तुएं एक स्थान से दूसरे स्थान ले जायी जाती है तो उसके बाद वेगन को अच्छी तरह से साफ करना चाहिये।
2. वेगन में सफाई सतह की तैयारी एवं पेन्टिंग का कार्य ठीक समय एवं अच्छी तरह से किया जाये। पेन्टिंग शैड्यूल अपनाये। छोटी मरम्मत में अपनायी जाने वाली मरम्मत की विधि मेजर मरम्मत की विधि के समान ही होनी चाहिये।
3. विविध मरम्मत करते समय, पेनल की मरम्मत या वैल्विंग करते समय यह सूचित करना अतिआवश्यक है कि सम्पर्क में आने वाली सतह अच्छी तरह से फिट है कि नहीं, जिससे उन पर पानी एकत्र न हो, विद्युत रासायनिक प्रक्रिया के कारण जंग लगने से बचाव के लिए प्रभावित सतहो को साफ एवं पेन्ट करना चाहिये।

### बॉडी पीओएच में की जाने वाली मरम्मत –

1. फूले हुए सिरों की मरम्मत – यदि वेगन के सिरों पर फूलने के अलावा ओर कोई अन्य बड़ी खराबी नहीं है तो केवल फूलने की समस्या को बिना खोले ही प्रभावी ढंग से ठीक किया जा सकता है। यदि फूले हुए सिरों वाली दो वेगनों को एक साथ जोड़कर फूले हुए भाग पर दोनो वेगनों के बीच हाईड्रोलिक जैक लगाकर जैक एवं वेगन बॉडी के बीच एक उपयुक्त पैकिंग लगाते हैं यह विधि ड्रेड नॉट सिरों पर विशेष रूप से प्रभावी होती है।
2. पेनल में पेच लगाना—
  - i) वेगन में पेचों का निरीक्षण करे व जितना भाग काटना है उसे चिन्हित करे।
  - ii) जंग लगे हुए पेचों को उपयुक्त उंचाई तक काटना चाहिये।
  - iii)– नए मानक पेचों को फिट करके टेक वैल्विंग की सहायता से लगाना चाहिये। सामान्यतः पेचों की तीन साईड अन्दर व एक साईड बाहर रहती है। पेच अन्दर से फिट करते हैं।
  - iv) पेच फिट करने के बाद पेच को चारों तरफ से कम्प्लीट वैल्व करना चाहिये व अन्दर की तरफ से टेक वैल्व करना चाहिये।
  - v) सुनिश्चित करे कि वैल्विंग एक समान हो, उंची नीची नही हो।
  - vi)– पेचों को उचित ढंग से साफ करके उनपर जिंक क्रोमेट/प्राईमर से पेन्ट करना चाहिये।
3. स्टैन्शन कार लाईन एवं कॉपिंग –

बॉडी के इन भागों में खराबी सामान्यतः अनुचित रखरखाव, झटके से शॉटिंग होने के प्रभाव के कारण या वैगन में रखने वाले सामान की पैकिंग ठीक तरह से न रखने के कारण से होती है। पहले तो यह भाग फूलते हैं तथा बाद में अण्डर फ्रेम, सुपर स्ट्रक्चर मेम्बरो से जो रीविट उनको जोड़े रहते हैं वे रीविट भी टूट जाते हैं। 25 एमएम से ज्यादा फूलने पर इन भागों की मरम्मत करनी चाहिये। इन भागों को बिना खोले चैन व स्कु कपलिंग की सहायता से खींच कर सही स्थिति में कर लेना चाहिये या गर्म करके सीधा करना चाहिये जैसे की आवश्यकता हो बाद में ठीक स्थिति में रीविट करना चाहिये। स्टैन्शन स्पॉट पर गरम करके एवं ठण्डा करके सीधा करके सभी बेन्ड हुए सिरों की फूलने की समस्या को दूर कर सकते हैं। कई बार इन भागों में दरार उत्पन्न हो जाती है या कई भागों में टूट जाते हैं इस प्रकार के भागों के दोनो टुकड़ों को वैल्व करके मरम्मत करना चाहिये एवं एक 6 एमएम की प्लेट को एंगल के रूप में मोड़कर बनाये गए स्टीफनर एंगल के बाहरी फेस को पेच लगाने वाले मेम्बरो के इनर प्रोफाईल में अच्छी तरह बैठाकर वैल्व करना चाहिये। इन भागों पर कोई फौला हुआ छेद है तो उसको वैल्विंग से पुनः भर देना चाहिये।

**वैगन की वाटर टाईटनिंग –** बन्द प्रकार के वैगन हमेशा वाटर टाईट होने चाहिये, बन्द प्रकार के वैगनों की वाटर टाईट जांच पीओएच या अन्य मरम्मत के बाद वैगनों के वर्कशॉप के बाहर निकलने से पहले अवश्य ही होनी चाहिये। वैगन बॉडी के सभी बिन्दुओं पर जिनकी लीक होने की संभावना अधिक है विशेषकर रीविट/वैल्व किये गये पेच, छोटे छिद्रों पर सिलिंग कम्पाउंड लगाना चाहिये। सिलिंग कम्पाउंड लगाने से पहले यह सुनिश्चित करे कि सतह अच्छी तरह से साफ हो एवं सूखी हो। यदि कोई गहरा छेद या बड़ा खाली स्थान हो तो उसको सिलिंग कम्पाउंड से नहीं भरना चाहिये। इस जांच के लिये वैगन को हाईड्रेंट के नीचे रखकर पानी को फव्वारे से वैगन के उपर स्प्रे करना चाहिये। ऐसी स्थिति में सभी दरवाजे बन्द रहते हैं। पानी का स्प्रे बन्द करके वैगन के अन्दर लीकेज की जांच करते हैं। लीकेज होने पर सिलिंग कम्पाउंड लगाते हैं। बन्द प्रकार के वैगनों की सिक लाईन में मरम्मत करते समय लीकेज की जांच करनी चाहिये। एवं सिलिंग कम्पाउंड को लगाकर वैगनों की वाटर टाईटनेस की जांच करनी चाहिये।

बॉक्सएन वैगन से सम्बन्धित आंकड़े –

1	हेड स्टॉक से हेड स्टॉक की लम्बाई	9784 एमएम
2	सी बी सी से सी बी सी तक लम्बाई	10713 एमएम
3	आन्तरिक लम्बाई	9784 एमएम
4	आन्तरिक चौड़ाई	2950 एमएम
5	आन्तरिक उंचाई	1950 एमएम
6	पहिया आधार	6524 एमएम
7	सी बी सी कपलर की रेल लेवल से उंचाई (खाली स्थिति में)	1105 एमएम
8	जनरल व्यास	144.5 एमएम
9	जनरल सेन्टर की दूरी	2260 एमएम
10	व्हील ट्रेड डायामिटर	1000 एमएम
11	एक्सल भार	20.32 टन
12	टेयर भार	22.47 टन
13	पे लोड	58.81 टन
14	ग्रोस लोड अनुपात	3:6
15	लोडिंग घनत्व	7.59 टन/मी <sup>2</sup>
16	फर्श क्षेत्रफल	28.84 एमएम <sup>2</sup>
17	ग्रोस लोड	81.28 टन
18	रेल लेवल से सीपीसी टॉप की दूरी	932 एमएम
19	बॉगी फ्रेम के बॉटम की रेल लेवल से दूरी	165 एमएम
20	सीबीसी कपलर की रेल लेवल से उंचाई	खाली में – 1105 एमएम भरे में – 1030 एमएम

**डिस्क या पहिये के दोष** – पहिये के दोष निम्न प्रकार के होते हैं—

1. डिस्क या सेन्टर टायर का कण्डम सीमा तक पहुंच जाना। इस दोष को पतला टायर भी कहते हैं।
2. पहिये पर चपटे स्थान होना या उनपर गड्ढे पड जाना, यदि किसी वैगन का वेक्यूम फेल हो जाये या ब्रेकिंग सिस्टम गडबड हो जाय, तब ब्रेक ब्लॉक पहियों को जकड लेते हैं। तथा किसी एक जगह पर पहिया पटरी के साथ रगडता रहता है। फलतः पहिये का ट्रेड घिस जाता है, या उस पर गड्ढे पड जाते हैं। आरडीएसओ लखनऊ ने पहले फ्लेट प्लेस 40 एमएम से 75 एमएम निर्धारित किया गया है, इसे संशोधित कर 40 एमएम से 60 एमएम कर दिया गया है।
3. फ्लेंज का थिन, शार्प या गहरा होना— लाईन पर गाडियों के दौडने के कारण सबसे अधिक घिसाव फ्लेंज पर ही आता है। क्योकि ट्रेक के विभिन्न मोड या एक लाईन से दूसरी लाईन पर गाडी होती है तब लाईन के पॉइन्ट्स से पहिया रगड खाकर उसकी फ्लेंज पतली हो जाती है। फ्लेंज का मूलतः रेडियस जोकि 16 एमएम होता है, घिस जाने पर यदि वह 5 एमएम तक आ जाये तो फ्लेंज को शार्प फ्लेंज कहा जाता है। स्टेण्डर्ड फ्लेंज की उंचाई 28.5 एमएम एवं इनकी मोटाई 29 एमएम होती है। ट्रेड प्रोफाईल घिसने के कारण 16 एमएम का रेडियस फ्लेंज को मिलाता है, वहां पर 1:20 के टेपर कोण में कमी आ जाती है और जब यह घिसकर अधिक गहरा हो जाता है। तो इसे होलो टायर या गहरी फ्लेंज कहते हैं। वर्कशॉप में पहिया जब आवधिक मरम्मत के लिए आता है। तब पहले ऐसा होता था कि 16 एमएम की फ्लेंज को 26,28.5,29 एमएम साईज में बनाया जाता था जिससे व्हील लेथ पर अधिक कट लगाने पडते थे



परिणाम स्वरूप ट्रेड डायामेटर का अधिक मेटिरियल काटना पड़ता था। इससे व्हील की लाईफ कम हो जाती थी, इस समस्या के समाधान के लिए भारतीय रेलवे की कैरेज एण्ड वैगन स्टेण्डर्ड कमेटी की 56 वी मीटिंग आयोजित की गई। इस मीटिंग में भारतीय रेलवे के सभी मुख्य अभियन्ता/यांत्रिक ने काफी सोच समझकर निर्णय लिया कि ट्रेड डायामेटर पर अक्सर होलोटायर/फ्लेट फ्लेंज होता है जिससे स्टेण्डर्ड प्रोफाईल की 28.5 एमएम फ्लेंज अथवा 26 एमएम मोटी फ्लेंज साईज बनाने के लिए प्रायः 14 एमएम के बीच माल काटना पड़ता है। इसलिये विशेषज्ञों द्वारा ट्रेड प्रोफाईल पर व्हील की लाईफ बढ़ाने के लिये 100 एम एम व 330 एमएम के रेडियस एक दूसरे से मेच करते हुए बनाने का निर्णय लिया गया और फ्लेंज को तीन इन्टरमीडियेट साईजों में टर्निंग करने के आदेश पारित कर दिये गये इस तकनीक को एक विशेष तकनीक का नाम दिया गया जिसे वर्न व्हील प्रोफाईल कहा जाता है।

#### वर्न व्हील प्रोफाईल तकनीक के लाभ –

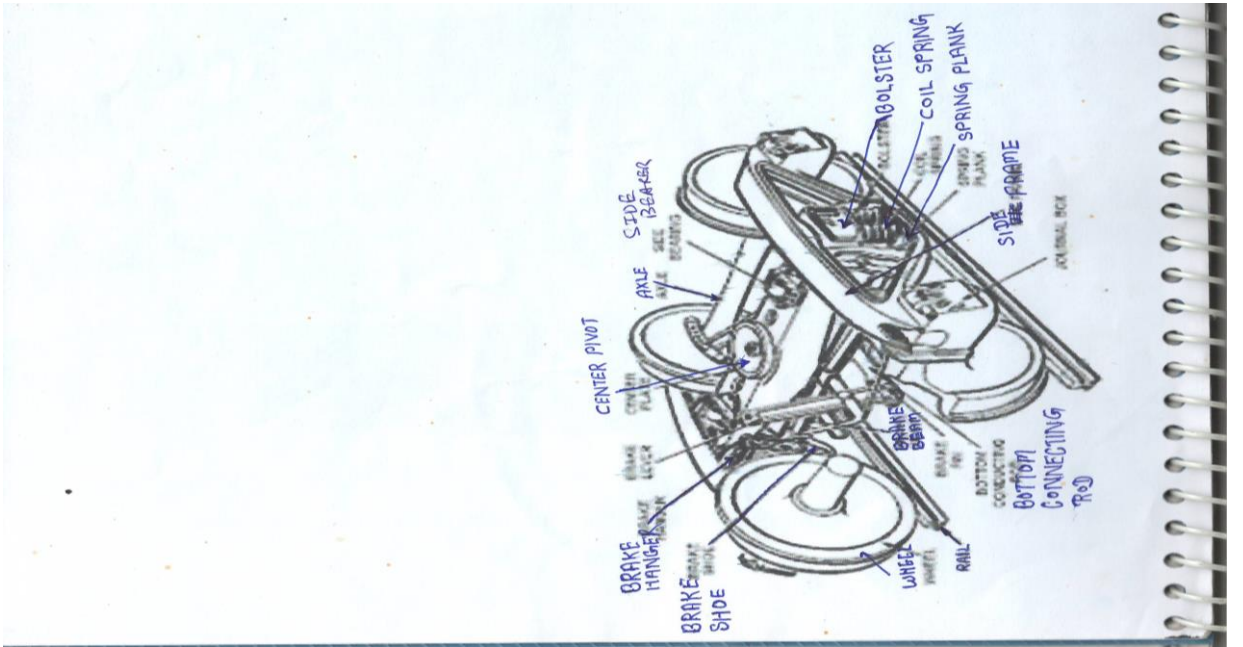
1. ट्रेड डायामेटर का मेटिरियल कम काटे जाने से पहियों की आयु परम्परागत विधियों की तुलना में ढाई गुना बढ़ जाती है।
2. इससे भारतीय रेलवे में पहियों की खपत कम हुई है।
3. पहियों की रिपेयरिंग पर मशीनिंग लागत कम आती है।
4. पहियों की वार्षिक खपत कम हो जाने से सिरेमिक कोटेड सीमेन्ट कार्बाइड इन्सर्ट्स की खपत भी कम हो जाती है।
5. पहिया जल्दी जल्दी कण्डम नहीं होता है।

#### कार्ट्रिज टाईप टेपर रोलर बियरिंग (CTRB) –

परिचय – कार्ट्रिज टाईप टेपर रोलर बियरिंग बीटीपीएन, बॉक्सएन बीसीएन टाईप के वैगनों में काम आती है। यह बियरिंग प्लेन बियरिंग तथा सिलिन्ड्रीकल रोलर बियरिंग से अधिक भार वहन क्षमता एवं अधिक स्पीड पर कार्य करने में सक्षम है। तथा इसमें घर्षण भी कम रहता है जिसके कारण लाईन पर कम दुर्घटनाये होती हैं और उसका मरम्मत काल भी अधिक होता है जिसके कारण भारतीय रेलवे द्वारा एन टाईप के वैगनों में लगाना उचित माना गया है।

#### प्लेन तथा सिलिन्ड्रीकल टाईप की तुलना में सीटीआरबी के लाभ –

1. प्लेन बियरिंग का मरम्मत काल 2 वर्ष तथा सिलिन्ड्रीकल टाईप बियरिंग का मरम्मत काल 4½ वर्ष होता है। जब कि इन दोनों की तुलना में सीटीआरबी का आवधिक मरम्मत काल 6 वर्ष होता है।
2. सिलिन्ड्रीकल बियरिंग की रोलिंग क्षमता एक लाख किमी. रहती है जबकि सीटीआरबी की क्षमता 8 लाख किमी होती है।
3. परम्परागत दोनों बियरिंग के मुकाबले सीटीआरबी के रखरखाव की आवश्यकता कम होती है।
4. सीटीआरबी की सम्पूर्ण आयु में अनुरक्षण खर्च अपेक्षाकृत कम होता है।
5. सीटीआरबी अन्य दोनों प्रकार की तुलना में अधिक गति पर चलने में सक्षम है।
6. प्लेन बियरिंग एकल खण्ड पीस होता है रोलर बियरिंग में सिलिन्ड्रीकल रोलर्स काम में आते हैं जबकि सीटीआरबी में शंकु आकार के रोलर्स काम में आते हैं।
7. सीटीआरबी के रोलर्स शंकु आकार के होने के कारण उनमें घर्षण कम पैदा होता है फलस्वरूप बियरिंग का तापमान अधिक नहीं होता है, और लाइन पर दुर्घटनाये होने की संभावनाये कम रहती है।
8. प्लेन बियरिंग की तुलना में सीटीआरबी में सेवाकाल के दौरान किसी भी प्रकार के स्नेहन की आवश्यकता नहीं होती है। इसलिए इन्हे No Field Lubrication bearing भी कहते हैं।



**केसनब बोगी** – केसनब बोगी का अर्थ होता है – Cast steel friction snubber Bogie.

जैसा हम जानते हैं कि बॉक्स और बीसीएक्स वैगनो में यूआईसी बोगी काम में ली जाती है इन बोगियों में रखरखाव की आवश्यकता अधिक होती है। इन अनुभवों को ध्यान में रखते हुए बॉक्सएन टाईप वैगनो में ऐसी बोगियों की आवश्यकता महसूस की गई जो अधिक मजबूत हो, उनमें अधिक भार वहन करने की क्षमता हो तथा रखरखाव का खर्च भी कम होता है। इस सभी बातों के मध्येनजर एन टाईप के वैगनो के लिए केसनब बोगियां डिजाईन की गई।

**केसनब बोगियां निम्न प्रकार की होती हैं –**

- |                          |   |                                       |
|--------------------------|---|---------------------------------------|
| 1. केसनब 22 डब्ल्यू      | – | युनिट (Pocket) ब्रेक बीम के साथ।      |
| 2. केसनब 22 डब्ल्यू (एम) | – | झूला (Hanging) टाईप ब्रेक बीम के साथ। |
| 3. केसनब 22 एनएल         | – | युनिट (Pocket) टाईप ब्रेक बीम के साथ। |
| 4. केसनब 22 एनएलबी       | – | युनिट (Pocket) टाईप ब्रेक बीम के साथ। |
| 5. केसनब 22 एनएलएम       | – | युनिट (Pocket) टाईप ब्रेक बीम के साथ। |
| 6. केसनब 22 एचएस         | – | युनिट (Pocket) टाईप ब्रेक बीम के साथ। |

**सेन्टर बफर कपलर –**

वैगनो को एक दूसरे से जोड़ने की यह अतिआधुनिक तकनीक है। इसमें यह व्यवस्था है कि यदि वैगनो को झटके लगते हैं तो यह असेम्बली बफर की तरह भी कार्य करती है। अतः यह असेम्बली बफर व कपलिंग दोनों का ही कार्य करती है तथा वैगन के मध्य में (हेड स्टॉक के सेन्टर) फिट होती है इसलिये इसे सेंटर बफर कपलर (CBC) कहते हैं। आजकल सभी आठ पहिया वैगन जैसे बॉक्सएन, बीसीएन, बीटीपीएन इत्यादि में सीबीसी ही प्रयोग में लाए जा रहे हैं।

पहले दो वैगनों को जोड़ने के लिए स्कू कपलिंग काम में लाई जाती थी। लेकिन विश्वसनीयता अधिक न होने तथा लम्बी गाड़ियों में अधिक भार के कारण झटके सहन न करने की वजह से सीबीसी कपलर उपयोग में लाये जाते हैं। 16.3 टन, 20.3 टन, 22.9 टन की सीबीसी कपलरों के डिजाईन में थोड़ा फर्क होता है। सीबीसी एलाइन्स II की होजिंग पोकट 372 मिमी. होती है। जिसमें 10 रबर स्प्रिंग पेड डाले जाते हैं जबकि 20.3 टन के वैगनो के सीबीसी कपलर में 14 रबर स्प्रिंग पेड डाले जाते हैं।

**सीबीसी कपलर दो प्रकार के होते हैं—**

1. ट्रान्जीशनल टाईप
2. नॉन ट्रान्जीशनल टाईप

ट्रान्जीशनल टाईप कपलर के साथ किसी भी प्रकार के वैगन को अन्य प्रकार की कपलिंग जैसे स्कू कपलिंग या नॉन ट्रान्जीशनल टाईप सीबीसी फिट किये हुए वैगन के साथ जोड़ा जा सकता है परन्तु नॉन ट्रान्जीशनल सीबीसी वाले वैगनो को सिर्फ नॉन ट्रान्जीशनल सीबीसी वाले वैगन से ही जोड़ा जा सकता है। ट्रान्जीशनल सीबीसी में एक बेबी स्कू कपलिंग फिट होती है तथा इसके साथ क्लेविश भी लगी होती है।

**बॉक्सएनआर (BOXNR)-** इस वैगन की बॉडी स्टेनलेस स्टील (IRSM-44) की बनी होती है। बाक्सएनआर में पेलोड कैपेसिटी बढ़ाई गई है एवं इससे जंग कम लगता है। इस वैगन में (अपर स्ट्रक्चर अन्डरफ्रेम से उपर) उपरी संरचना जैसे – साईड पैनल, एण्ड पैनल, फ्लोर इत्यादि को पूरी तरह बदला जाता है। बॉक्सएन वैगन जिनकी उम्र 10 से 18 साल कन्डम होने में बाकी है और वह लोडिंग के काबिल नहीं रहे ऐसे वैगनों को रिहेबीलीटेशन करके बाक्सएनआर बनाने के लिये प्राथमिकता दी जाती है।

**बॉक्सएन और बॉक्सएनआर की बनावट में मुख्य अन्तर निम्न है-**

क्र. सं.	बॉक्सएन (BOXN)	बॉक्सएनआर (BOXNR)
1	यह वैगन माईल्ड स्टील (MS) IS-2062 से बनाये जाते हैं।	यह वैगन स्टेनलेस स्टील (S.S.) IRSM-44 से बनाये जाते हैं।
2	इस वैगन में साईड पिलरों की संख्या 6 होती है।	इस वैगन में साईड पिलरों की संख्या 9 होती है।
3	इस वैगन की साईड पैनल 5 एमएम मोटी प्लेट से बनाई जाती है।	इस वैगन की साईड पैनल 3 एमएम मोटी चद्दर से बनाई जाती है।
4	फ्लोर लेवल से उपरी आन्तरिक उंचाई 1950 एमएम होती है।	फ्लोर लेवल से उपरी आन्तरिक उंचाई 2127 एमएम होती है।
5	इसकी टॉप कॉपिंग ISMC-100 चैनल से बनती है।	इसकी टॉप कॉपिंग 100x100x6mm बॉक्स की बनी होती है।
6	इसके सभी पिलरों में रिविट की जाती है।	इसके सभी पिलरों में हक बोल्टिंग (Huck Bolting) की जाती है।
7	इसमें एण्ड पैनल पर चार पिलर ISMC-150 mm के चैनल से लगे होते हैं।	इसमें एण्ड पैनल दो साईड एक्सटेंशन पिलर होते हैं और दो मीडल कोपिंग होती है।
8	इसमें एण्ड पैनल 5 mm प्लेट से बनी होती है।	इसमें एण्ड पैनल 3 mm प्लेट से बनी होती है।
9	इसमें 6 mm मोटी फ्लोर एमएस प्लेट की होती है।	इसकी 4 एमएम मोटी स्टील प्लेट (IRSM-44) की फ्लोर होती है।
10	इसमें टारपोलियन क्लीट एम.एस. की होती है।	इसमें टारपोलियन क्लीट एस.एस. की होती है।

**बॉक्सएनआर की अन्डर फ्रेम में निम्नलिखित मोडीफिकेशन होता है-**

1. सोलबार में अतिरिक्त होल्स (पिलर के) के कारण आई कमजोरी की क्षतिपूर्ति के लिए सोलबार के अन्दर की ओर स्ट्रेन्थनिंग पेच दोनो सोलबारों पर पूरी लम्बाई में क्रोस मेम्बरो के मध्य लगाकर वेल्ड किया जाता है।
2. अन्डरफ्रेम फ्लोर सीट की मोटाई कम होने के कारण फ्लोर में बल्लज या टेढा मेढा पन नहीं आये इसलिए अन्डरफ्रेम की संरचना को और इन्ट्रीगेटेड बनाने के लिये 75 x 75 x 8 एमएम की एंगिल लोनगीट्यूडिनल चैनल को मध्य में लगाई जाती है। इनकी संख्या 30 होती है।
3. सोलबार पर पुराने पिलरों के सभी होल्स को वैल्डिंग द्वारा बन्द किया जाता है।

## बाक्सएन से बाक्सएनआर बनाने की रिहेबिलीटेशन विधि –

1. सर्वप्रथम सी केटेगरी (रिहेबिलीटेशन) लिए ओपन लाईन से बुक होकर आये वैगनो का प्री इन्सपेक्शन किया जाता है इसमें देखा जाता है कि वैगन का उपरी स्ट्रक्चर खराब है परन्तु अन्डर फ्रेम अच्छी कन्डीशन में है तो उसे रिहेबिलीटेशन के लिए लिया जाता है।
2. जिन वैगन की सेन्टरसिल खराब है या डेमेज है तथा केम्बर 2 एमएम से कम है उन वैगनो का रिहेबिलीटेशन नहीं किया जाता है पूरी तरह सुनिश्चित के बाद वैगन का सारा विवरण जैसे— अंतिम पीआरओ, पेलोड, ग्रेस लोड, वेगन रेलवे और वेगन नंबर लिख लेते हैं।
3. वेगन को स्ट्रीपिंग हेतु भेजा जाता है जहां पर ऑक्सी एसीटीलीन गैस से इसके पैनलो की कटिंग की जाती है।
4. वैगन को क्रेन की सहायता से लिफ्ट करके (बोगी को ब्रेक गीयर) से अलग करके ट्रेसल पर रख देते हैं जिससे यहां पर अण्डर फ्रेम की मरम्मत आसानी से की जा सकती है। फिर पैनल के पिलरो की रिविट निकालकर डी स्केलींग का कार्य करते हैं।
5. प्री इन्सपेक्शन रिपोर्ट द्वारा सभी विभागों को अपना अपना काम वेगन पर दिया जाता है।
6. अण्डर फ्रेम में आवश्यक मोडीफिकेशन किया जाता है।
7. इसके बाद में साईड पैनल फिटिंग का कार्य करते हैं यहां पर आंतरिक उंचाई को 2127 एमएम पर मेन्टेन किया जाता है। इसके बाद दूसरे साईड का पैनल लगाया जाता है इसके बाद एण्ड पैनल की फिटिंग की जाती है।
8. ड्रिलिंग, रीमींग तथा सभी पैनलों की फिटिंग के बाद हक बोल्टिंग का कार्य किया जाता है।
9. स्टेनलेस स्टील की वैल्डिंग के लिए कुशल वैल्डर द्वारा MIG/ TIG वैल्डिंग प्लान्ट से वैल्डिंग कराई जाती है। इसमें निम्नलिखित वैल्डिंग इलेक्ट्रोड का उपयोग किया जाता है –

1. S.S. To S.S.	M2	Class Electrode
2. S.S. To M.S.	A3	Class Electrode
3. M.S. To M.S.	A2	Class Electrode

स्टेनलेस स्टील वैल्डिंग में 80 से 120 एम्पियर करेन्ट की आवश्यकता इलेक्ट्रोड के डायामीटर के अनुसार होती है।

सभी विभागों द्वारा जैसे— ब्रेक गीयर विभाग, सीबीसी अनुभाग, बॉडी अनुभाग, अन्डर फ्रेम अनुभाग द्वारा अपने-2 विभाग का कार्य पीआईआर के अनुसार पूर्ण किया जाता है। कार्य पूर्ण होने के पश्चात् पेन्टींग कार्य किया जाता है। इसमें सबसे पहले इचप्राईमर की कोटिंग की जाती है फिर प्राईमर के दो कोट किये जाते हैं। इसके बाद रेडीमीक्स रेड ऑक्साईड की दो कोटिंग की जाती है। पेन्टींग पूरी तरह सूखने के बाद में स्टेनसिल का कार्य किया जाता है। वैगन में सभी आईटम फिट होने के बाद वैगन को केसनब बोगी पर लोअर किया जाता है। आवश्यक ब्रेक गीयर पिन लगाकर वैगन की एयर ब्रेक टेस्टिंग (SWTR) की जाती है। इसके बाद न्यूट्रल गाडी परीक्षक CNTXR को निरीक्षण के लिये ऑफर की जाती है। CNTXR द्वारा परीक्षण करके जो बुकिंग दी जाती है उसे अटेण्ड कराकर फाईनल के लिये वापस CNTXR को आफर दी जाती है। CNTXR पूरी गाडी को चेक कर फिट मिमो देता है तब वैगन को लाईन पर डिसपेच का मिमो दिया जाता है।

## लॉक बोल्टिंग करते समय ध्यान देने हेतु निर्देश—

- दिये गये स्पेसिफिकेशन के अनुसार सही बोल्ट का प्रयोग किया जाना चाहिये।
- होल साईज तथा प्लेट की मोटाई के अनुसार उचित लम्बाई का बोल्ट का प्रयोग करना चाहिये।
- होल तथा शीट का अलाइनमेंट एक सीध में हो, तथा बोल्ट उसमें फसना नहीं चाहिये।
- स्पेसिफिकेशन के अनुसार तथा बोल्ट के अनुरूप ही टूल (नोज एसेम्बली) का प्रयोग करना चाहिये।
- सभी सुरक्षा सावधानियां के साथ ही बोल्टिंग का कार्य करना चाहिये, तथा आवश्यकतानुसार दस्ताने व चश्मे का प्रयोग करना चाहिये।
- टूल (होल हेल्ड युनिट) का होज कार्य करते समय जमीन पर रगडना नहीं चाहिये।

- प्रतिदिन कार्य के पहले और कार्य के दौरान समय समय पर तेल का लेबल चेक करते रहना चाहिये।
- प्रतिदिन कार्य के पहले और कार्य के दौरान समय समय पर इंजेक्टर तथा जॉ को खोलकर सफाई करनी चाहिये।
- कार्य के दौरान टूल कार्य के बीच अत्यधिक प्रेशर होता है ध्यान देवे कि उंगलियां इनके बीच न आ जाये।
- टूल को पूरी तरह चलाने की जानकारी होने के पश्चात् ही बोल्टिंग कार्य करना चाहिये।
- बोल्टिंग किये जाने वाले जॉब पर वैल्विंग कार्य नहीं करना चाहिये। यदि ऐसा करना जरूरी हो तो बोल्टिंग के लिये अलग से अर्थिंग दिया जाना चाहिये।
- किसी भी मरम्मत कार्य या नोज एसेम्बली बदलते समय मेन स्वीच ऑफ कर देना चाहिये।
- हाईड्रॉलिक, पावर युनिट फर्श पर बिल्कुल फ्लेट पोजिशन में रखना चाहिये।
- हाईड्रॉलिक, पावर युनिट होस पाईप तथा हैण्ड हेल्प युनिट को आपस में कनेक्ट करने के बाद ही मशीन ऑन करनी चाहिये।
- बोल्टिंग करते समय नोज एसेम्बली जॉब में फसनी नहीं चाहिये अन्यथा टूल खराब हो सकता है।
- यदि प्लेटो के बीच गेप होगा तथा होल में प्ले होगा तो सही बोल्टिंग नहीं होगी तथा इंजेक्टर व रीलिंग खराब हो जायेंगे। अतः ये नहीं होने चाहिये।

#### **बॉक्सएनएचएल वैगन (BOXNHL Wagon)–**

यह वैगन नई प्रकार की मोडीफाईड वैगन है। जो पूरी तरह से स्टेनलेस स्टील आईआरएसएम 44 से बनी होती है। इसमें अन्डरफ्रेम, बॉडी, सोलबार, सेन्टर सील, हैंड स्टॉक, क्रोस बार अन्य सभी मद स्टेनलेस स्टील के बने होते हैं। इसमें एक्सल लोड 22.9 टन का होता है। इसकी लम्बाई बॉक्स एन की तुलना में 250 एमएम अधिक एवं उंचाई 76 एमएम तथा चौड़ाई 50 एमएम अधिक होते हैं। इसकी बोगी में फ्लेट सेन्टर पीवोट तथा 'के' टाईप के सीबीबी कम्पोजीटिव ब्रेक ब्लॉक होता है। इसमें रिविटिंग की जगह लॉक बोल्टिंग करते हैं। इनका रंग फिरोजी होता है। टेयर वेट 20.6 टन होता है। पे लोड 71.00 टन ग्रेस लोड 91.6 टन जबकि बॉक्स एन का टेयर वेट 23.1 टन होता है।

#### **बॉक्सएनइएल वैगन (BOXNEL Wagon)**

यहां ईएल Extreme load को दर्शाता है। इसमें एक्सल लोड 25 टन होता है। यह वैगन कुछ स्लेक्टेड (नोमीनेटेड रूट) ट्रेक डीएफसीसीआईएल पर ही चलेगा। इसमें केसनब बोगी 22 एनएलसी काम में ली जाती है। इस बोगी को 22 एनएलबी से अपग्रेड करके 25 टन एक्सल लोड करके तैयार किया जाता है। प्रत्येक एनएलसी बोगी में 14 आउटर, 14 इनर व 4 स्नेबर क्वाईल स्प्रिंग होती है। इन वैगनो का अण्डर फ्रेम व बॉडी दोनो ही स्टेनलेस स्टील आईआरएसएम 44 से बनी होती है।

#### **एयर ब्रेक सिस्टम के मुख्य भाग –**

1. बी पी और एफ पी हॉज कपलिंग
2. कट ऑफ एंगल कॉक
3. बी पी के पाईप
4. डर्ट कलेक्टर
5. आईसोलेटिंग कॉक
6. डिस्ट्रीब्यूटर वाल्व
7. कंट्रोल रिजर्वायर
8. नॉन रिटर्न वाल्व विद चोक
9. ऑक्सीलरी रिजर्वायर
10. ब्रेक सिलिण्डर
11. कॉमन पाईप ब्रेकेट
12. इन्टर मिडियेट पीस
13. स्लैक एडजस्टर
14. आर चार्जर इत्यादि

1. **बी पी और एफ पी हॉज कपलिंग** –ट्रेन की ब्रेक पाईप लाईन को कनेक्ट करने के लिए एयर ब्रेक होज कपलिंग का उपयोग किया जाता है। ब्रेक पाइप हॉज कपलिंग हेड, फीड पाईप कपलिंग हॉज कपलिंग हेड से एकदम विपरीत डिजाईन के होते हैं। इन पर बी पी एवं एफ पी का मार्क होता है, इसकी कोई अनुरक्षण की आवश्यकता नहीं होती है सिर्फ रबर सीलिंग वायसर खराब होते हैं। इन्हें बदल देना चाहिये। इन्हें वैगन में नये उपयोग में लाने चाहिये। इनके पाम स्टेण्ड को रेस्ट स्टेण्ड पर लगाये, तथा दूसरे सिरे प्लग कर दे। तत्पश्चात् इसमें 10किग्रा/सेमी<sup>2</sup> का वायुदाब लगाये और प्रेशर गेज देखे कि हॉज पाईप में से हवा लीक तो नहीं कर रही है, वैसे कपलिंग हेड ज्वाइंट हॉज पाईप ज्वाइंट पाईप से कोई लिकेज नहीं होना चाहिये। सीलिंग वायसर बदल कर लीक प्रूफ बनाये।
2. **कट ऑफ एंगल कॉक**– ये रेलवे यानो के दोनो सिरो पर लगे होते है। एंगल कॉक का मुख्य कार्य ब्रेक पाईप एवं फीड पाईप में हवा का खोलना एवं बन्द करना होता है। यदि एंगल कॉक बन्द कर दिया जाय तो हॉज पाइप बन्द हो जाते है फलस्वरुप बिना किसी खतरे के हॉज पाइपो को अलग किया जा सकता है। एंगल कॉक हाउसिंग में रबर सील वाली गोलाकार डिजाईन में कॉक बोल्ट होता है। इसमें प्रोफाईल बुश लगा होता है। जिसमें डोबल पीन स्लाईड करती है। इस तरह कॉक बोल्ट पर उपर, नीचे चलते है। तथा वह बैन्ट होलो के द्वारा वायुमण्डल से सम्बन्धित हो जाते है या फिर वाल्व सीट से सीलिंग बना लेते है। एंगल कॉक में एक फ्लेज होती है। फ्लेज की चुडियो की सहायता से उन्हें दोनो सिरो पर पाईप से लगा देते है। एंगल कॉक की अक्सर चोरी हो जाती है। इसलिए ब्रेकिट एवं एपीडी (APD) लगाकर सुरक्षित कर दिया जाता है।
3. **डर्ट कलेक्टर (धूल संग्रहक)**– बी पी और एफ पी की मुख्य पाईप लाईनों के बीच में लगाया जाता है। यह सेन्ट्रीफ्यूगल एक्शन द्वारा धूलसंग्राहक डीवी एवं एआर में हवा फीडिंग के समय धूल जंग आदि को अन्दर प्रवेश नहीं करने देता है यह ब्रांच पाईप साईड के आउट लेट में फाईन फिल्टर के साथ लगाया जाता है जिससे डीवी व एआर धूल रहित बने रहते है।
4. **आइसोलटिंग कॉक** – जिस समय डी वी अनियंत्रित रूप से कार्य करने लगे तो उस समय एयर रिजर्वायर से फीड पाईप का सम्बन्ध खत्म करने के लिए काम आता है। इसमें रबर सील वाला गोलाकार कॉक बोल्ट होता है जो हेन्डल को 90° पर घूमने पर आपरेट होता है।
5. **डिस्ट्रीब्यूटर वाल्व** – यह वाल्व एसेम्बली ब्रेको को सही सही लगाना एवं रिलिज होने को नियंत्रित करता है। यह नियंत्रण ब्रेक पाईप में जो प्रेशर उपलब्ध होता है से ही होता है । यह वाल्व ऑटोमेटिक रूप से तीन काम करता है –
  1. धीरे धीरे ब्रेक लगाना
  2. ब्रेक धीरे धीरे रिलिज करना
  3. वायुदाब बनाये रखना।
 डी.वी. साधारण ब्रेक कंट्रोल से लेकर ऑटोमेटिक ब्रेक तक कन्ट्रोल करता है एवं लगातार लोड अति उच्च स्पीड पर गति नियंत्रण, अधिक शक्ति भारी माल ट्रेफिक के लिए अत्यन्त सूक्ष्म ग्राइयता के साथ काम करता है। कॉमन पाईप ब्रेकेट ग्रीप, ब्रेक पाईप, ब्रेक सिलिण्डर, एआर के समय फ्लेज जोडो के जरिये सम्बन्धित रहता है।
6. **आग्जीलरी रिजर्वायर (ए आर)** –ब्रेक सिलिण्डर में वांछित रूप से वायु फीड करने के लिए एआर अपने अन्दर वायु भंडारित करता है। यह दोनो ओर से वायु चार्ज करता है। फीड पाईप से सीधा और डीवी के साथ आर चार्जर द्वारा।
7. **ब्रेक सिलिण्डर** – एयर ब्रेक सिस्टम में ब्रेक सिलैण्डर अत्यन्त महत्वपूर्ण अंग होता है क्योंकि ब्रेक सिलैण्डर के कारण ही उसके पिस्टन पर वायुदाब से बल लगाया जाता है वह पिस्टन रोड के द्वारा ब्रेक ब्लॉक तक स्थानान्तरित कर दिया जाता है, और ब्रेक लग जाते है। दो साईज के ब्रेक सिलैण्डर उपयोग में लाये जाते है –
  1. 355 एमएम बीजी वैगन 8 पहिये वैगन के लिये
  2. 300 एमएम बीवीजेडसी, गाडियो या मीटर गेज गाडियो के लिये।

ब्रेक सिलिण्डर में जैसे ही वायुदाब बढ़ता है पिस्टन आगे चलना प्रारम्भ कर देता है तथा पिस्टन रोड के जरिए ब्रेक ब्लॉक तक सम्पूर्ण लीवर प्रणाली संचालित हो जाती है तथा ब्रेक लग जाते हैं। जब ब्रेक सिलिण्डर की हवा एग्जास्ट पोर्ट से निकल जाती है तब ब्रेक पाईप में प्रेसर बढ़ना शुरू हो जाता है तथा पिस्टन पीछे की ओर लौटना शुरू हो जाता है फलस्वरूप ब्रेक रिलीज हो जाते हैं। यही ब्रेक सिलिण्डर का मुख्य कार्य है।

ब्रेक सिलिण्डर के महत्वपूर्ण पार्ट निम्न है –

1. सिलिण्डर बॉडी
  2. स्कू प्लग
  3. पिस्टन
  4. पिस्टन पैकिंग
  5. बीयरिंग
  6. पीन
  7. पिस्टन रॉड एसेम्बली
  8. नामपट्ट
  9. कवर
  10. स्प्रिंग
  11. पिस्टन ट्रेंक
  12. बुश
  13. स्कू 2 नग
  14. वोल्ट 8 नग
  15. जॉ हेक्सा स्कू 2 नग
  16. नट एवं स्प्रिंग वासर (12 x 8 mm)
8. **कन्टोल रिजर्वायर** – यह वैगन के अण्डर फ्रेम में कॉमन पाईप ब्रेकिट से जुड़ा रहता है। इसका संबंध डीवी से रहता है और इसकी चार्जिंग ब्रेक पाईप द्वारा 5 किग्रा/सेमी<sup>2</sup> पर होती है। इसकी क्षमता 9 लीटर होती है। ड्राईवर द्वारा प्रेशर ड्रॉप करने पर सीआर का प्रेशर डीबी के डायफ्राम को उपर उठाता है तथा डीबी के लिमिटर वाल्व से आक्जीलरी रिजर्व वायर का संबंध हो जाता है तथा 3.8 किग्रा/सेमी<sup>2</sup> का प्रेशर ब्रेक सिलिण्डर में जाता है और ब्रेक एप्लीकेशन होता है। वैगन को मैन्युअली रिलीज करने के लिये मैन्युअल रिलीज वाल्व को खींचने पर सीआर का प्रेशर बाहर निकल जाता है। एवम् वैगन के ब्रेक रिलीज हो जाते हैं।
9. **कॉमन पाईप ब्रेकेट** – एयर ब्रेक सिस्टम में जो भी संपीडित हवा पाईप में काम आती है उन पाईपो को एक दूसरे से संबंधित करने के लिए एक कॉमन पाईप ब्रेकेट का उपयोग किया जाता है। डीवी को उसकी सिंगल युनिट की अवस्था में अनुरक्षण के लिए ब्रेकेट से अलग किया जाता है।
10. **आईसोलेटिंग वाल्व**– यही एक ऐसा वाल्व है जिससे ब्रेकिंग प्रक्रिया को चालू एवं बन्द किया जा सकता है तथा हवा को बाहर निकाला जा सकता है।
11. **आर चार्जर**–एयर रिजर्वायर में ब्रेक पाईप के जरिये आर चार्जर से वायु की आपूर्ति की जाती है। आर चार्जर में चेक वाल्व होते हुए भी ब्रेक पाईप से एआर अलग होता है। जबकि डबल पाईप पद्धति में ए आर फीड पाईप के जरिये चार्ज होता है। इसमें निम्न पार्ट्स होते हैं–

1. सिलिंग केप
2. पिस्टन
3. वाल्व 2
4. स्प्रिंग
5. चॉक
6. आईसोलेटिंग वाल्व
7. कन्ट्रोल शाफ्ट

**ब्रेक गियर एसेम्बली के मुख्य पार्ट्स**

1	एण्ड पुल रोड	End Pull Rod
2	इक्वालाजिंग लीवर	Equilising lever
3	पुश रोड	Push Rod
4	ब्रेक बीम	Brake Beam
5	ब्रेक हेड एसेम्बली	Brake head Assembly
6	ब्रेक बीम हेंगर	Brake Beam Hanger
7	ब्रेक ब्लॉक	Brake Block
8	ब्रेक शू	Brake Shoe
9	ब्रेक वीयर प्लेट	Brake wear plate
10	ब्रेक गियर पिन, वाशर काटर	Bk Ger pin, Washer & Cutter
11	शार्ट पुल रोड	Short pull rod
12	लॉंग पुल रोड	Long pull Rod

13	हेड सहित कंट्रोल रोड	Control Rod with head
14	होरीजोन्टल रोड	Horizontal Rod
15	एम्प्टी टाई रोड स्टीव नट के साथ	Empty Tie Rod with steeve nut
16	लोडेड टाई रोड	Loaded Tie rod
17	एम्प्टी लोड उपकरण	Empty load device
18	हेन्ड ब्रेक पुल रोड	Hand brake pull rod
19	हेन्ड ब्रेक संरचना	Hand brake Arrangement
20	स्लेक एडजस्टर इत्यादि	Slack Adjuster etc.

**एयर ब्रेक सिस्टम के प्रकार –** एयर ब्रेक सिस्टम दो प्रकार के होते हैं –

1. डायरेक्ट रिलीज सिस्टम
2. ग्रेज्युएट रिलीज सिस्टम

1. **डायरेक्ट रिलीज सिस्टम** – इस पद्धति में ब्रेक लगाने के बाद उनके पुनः रिलीज होने की व्यवस्था है। ब्रेक लगाने पर ब्रेक पाईप की हवा का दबाव बढ़ाते हैं तो इसमें से हवा जब तक पूरी तरह से नहीं निकल जाती है तब पुनः ब्रेक लगाना संभव नहीं होता है। क्योंकि डायरेक्ट रिलीज सिस्टम में ब्रेक लगाने के बाद पुनः पूर्व रिलीज स्थिति का प्रावधान है भारतीय रेलवे ने सबसे पहले इस पद्धति को दक्षिण पूर्व रेलवे में बीओआई गाड़ियों में लगाया परन्तु इनकी कार्य दक्षता भारतीय भौगोलिक परिस्थितियों के अनुसार धीरे धीरे ब्रेक न लगने के कारण उपयुक्त न पाये जाने पर डायरेक्ट रिलीज सिस्टम को भारतीय रेलवे द्वारा अपनाया बन्द कर दिया गया। यहां कहीं पहाड है कहीं समुद्र या फिर कहीं कहीं तीखे ढलान आदि हैं इसलिए यहां पर यह ब्रेक व्यवस्था कारगर नहीं पायी गयी है।

2. **ग्रेज्युएटेड रिलीज सिस्टम** – यह ब्रेक सबसे पहले यूरोप में सर्विस के लिए गये। इन देशों के पहाडी स्थान तथा लगातार ढलान को ध्यान में रखते हुए ब्रेक का डिजाईन किया गया। लगातार एवं धीरे धीरे ब्रेक लगाना, ग्रेज्युएट सिस्टम से ही संभव है। भारत में इस सिस्टम को अपनाया गया। भारत में पहाडी, उतार चढ़ाव एवं सामान्य सभी प्रकार की भौगोलिक परिस्थितियां सारे देश में फैली हुई हैं। इसलिए सुरक्षा एवं अनुरक्षण के समय पार्ट्स अधिक टूटे फूटे नहीं इसलिए ग्रेज्युएट रिलीज सिस्टम का उपयोग शुरू किया गया। इन ब्रेको में अक्षुण्णता (Inexhability) का गुण है। ऐसा स्थान जहां पर गति कम करनी पडती है। ढलान पर भी गाडी रोकनी है। ऐसे में शीघ्र ब्रेक लगाना इस सिस्टम की खूबी है।

**एयर ब्रेक सिस्टम की वैक्यूम ब्रेक सिस्टम से तुलना–**

1. जैसा कि भारतीय रेलवे ने मालगाडी एवं सवारी गाड़ियों दोनों ही प्रकार की गाड़ियों की गति बढ़ाने का निर्णय लिया गया तब बढी हुई गति को नियंत्रित करने में एयर ब्रेक, निर्वात ब्रेक की अपेक्षा पूर्णतया अधिक सक्षम है।
2. एयर ब्रेक के कारण ही प्रति ट्रेनो में एक्सल लोड में बढोतरी हो पाई है। एक ट्रेन रैक पहले 2400 टन से अधिक बनाना संभव नहीं था वहीं आज 4500 टन एक्सल लोड का ट्रेन रैक बनाकर रेल लाईन पर दौड़ाया जा रहा है।
3. एयर ब्रेक सिस्टम में अनुरक्षण की कम आवश्यकता होने के कारण व्यय कम आता है।
4. गाडी का अधिकतम एक्सल लोड होने पर भी यह ब्रेक किसी भी गति पर सक्षम साबित हुए हैं।
5. प्रत्येक वेगन पर समान रूप से ब्रेक पावर उपलब्ध होती है। जबकि निर्वात ब्रेक पद्धति में आखरी वेगन पर केवल 70% ब्रेक पावर उपलब्ध हो पाती है।
6. एयर ब्रेक सिस्टम लागू करने से ब्रेकिंग दूरी कम हो जाती है।
7. एयर ब्रेक निर्वात ब्रेक की अपेक्षा अधिक अक्षुण्य है।



8. इस सिस्टम में कपलिंग कस कर जोड़े जाते हैं जिनसे लीकेज नहीं होता है। अगर थोड़ा सा भी लीकेज होता है तो निर्वात ब्रेक की तरह खतरनाक साबित नहीं होता है।
9. एयर ब्रेक से गाड़ियों पर ड्राइवर का नियंत्रण तो रहता ही है तथा गार्ड का भी पूरी गाड़ी पर पूरा नियंत्रण रहता है।
10. निर्वात ब्रेक में सिर्फ वायुमण्डल का दबाव ही होता है जबकि एयर ब्रेक व्यवस्था में संपीडित वायु काम में आती है।
11. एयर ब्रेक वाले वैगन कम से कम सिक होते हैं इसलिये वैगन व्यापारिक लदान के लिये अधिक से अधिक तैयार मिलते हैं।

**एयर ब्रेक ऑपरेटिंग सिस्टम** – इस सिस्टम में लोकोमोटिव इंजन द्वारा संपीडित हवा पैदा की जाती है। और हवा मुख्य टैंक में इकट्ठी होती है। हवा मुख्य टैंक से 6 किग्रा/सेमी<sup>2</sup> के दबाव पर चलती है तथा 5 किग्रा/सेमी<sup>2</sup> से नियंत्रित होकर ब्रेक पाईप में आती है। एयर रिजर्वायर में चेक वाल्व और आइसोलेटिंग वाल्व फिट होता है और यह हवा ब्रेक पाईप से आती हुई आर चार्जर के द्वारा डीवी में आती है।

जब ब्रेक पाईप में प्रेशर कम हो जाता है तो डीवी के कारण ब्रेक सिलेण्डर में प्रेशर बढ़ने लगता है और ब्रेक लग जाता है। जब ब्रेक पाईप में पुनः दाब बढ़ जाता है तो ब्रेक रिलीज हो जाते हैं।

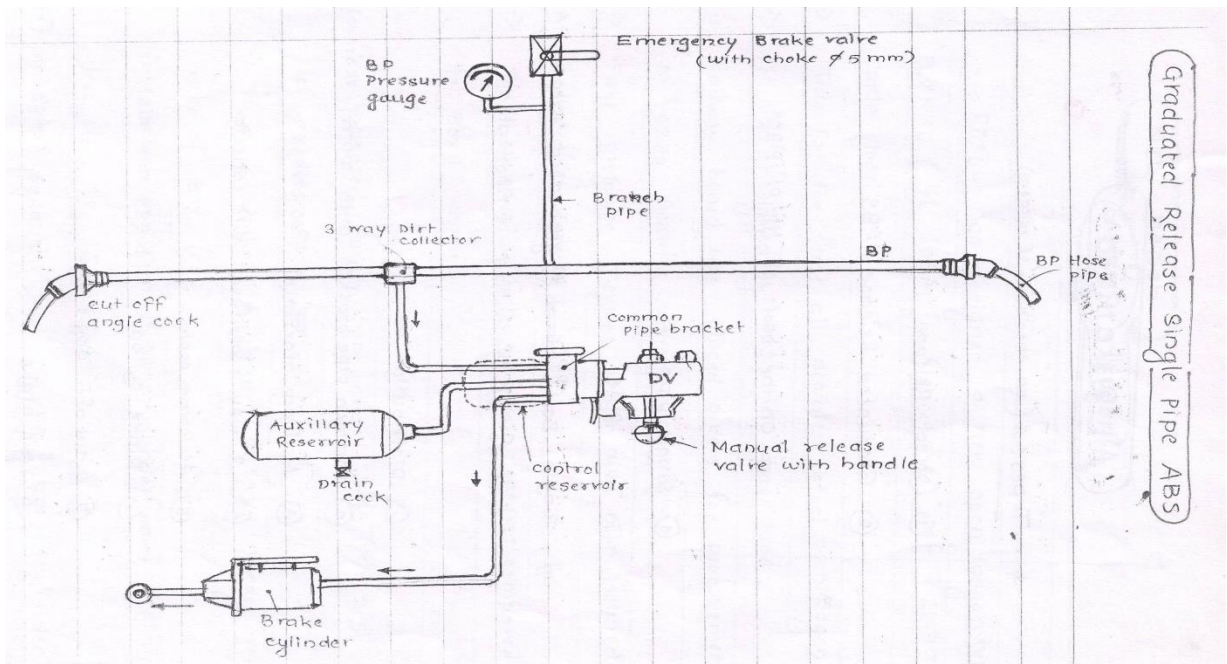
क्योंकि ब्रेक सिलेण्डर से वायुदाब पर निकलने लगती है। ब्रेक लगने के दरम्यान हवा एयर रिजर्वायर से ब्रेक सिलिण्डर की ओर चलने लगती है और ब्रेक रिलीज होने के दौरान डीवी द्वारा ब्रेकसिलिण्डर की हवा वायुमण्डल में निकलना शुरू हो जाती है। ब्रेक रिलीज होने के समय एयर रिजर्वायर में से जो हवा निकल जाती है। उसकी भरपाई फीड पाईप द्वारा लगातार होती है।

**सिंगल वैगन टेस्टिंग प्रक्रिया** – 'एन' टाईप के वैगन का पीओएच के बाद उसे लाईन पर भेजने से पहले एयर ब्रेक सिस्टम ठीक प्रकार से कार्य कर रहा है या नहीं इसकी जांच करने के लिए यह टेस्ट किया जाता है इस कार्य हेतु एक टेस्टिंग रिंग होती है। जिसे SWTR इसका अर्थ Single wagon testing Rig होता है। यह जांच करते समय वैगन के साथ लोकोमोटिव कनेक्ट नहीं होता है। बल्कि पोर्टेबल कम्प्रेसर से एयर ब्रेक की जांच करने के लिए संपीडित वायु फीड की जाती है। सिंगल वेगन जांच हर वेगन पर निम्न प्रक्रिया अनुसार की जाती है।

1. SWTR से ब्रेक पाईप, कपलिंग हेड के साथ वैगन का एक सिरा जोड़कर दूसरे सिरे को डमी से बन्द करे। साथ ही ब्रेक सिलेण्डर पर प्रेशर देखने के लिए प्रेशर गेज फीट किये जाते हैं।
2. कम्प्रेसर की मुख्य लाईन को SWTR में जोड़े।
3. ओपन पोजीशन में डीवी का आइसोलेटिंग कॉक वैगन पर लगाये। इसका हैण्डल उर्ध्वाधर स्थिति में नीचे की तरफ होना चाहिये।
4. प्रेशर कम करने वाले वाल्व से प्रेशर  $5 \pm 0.1$  किग्रा/सेमी<sup>2</sup> सैट करे। तथा वैगन के दोनो ओर के कॉक खोल दे, ड्राइवर ब्रेक वाल्व को रिलीज व चार्जिंग दोनो ही पोजीशन में घुमाएं। अब पूरे सिस्टम को चार्ज होने के लिए 5 मिनट तक इन्तजार करे। चार्ज होने के बाद बीपी में प्रेशर  $5 \pm 0.1$  किग्रा/सेमी<sup>2</sup> बता रहा है या नहीं चैक करे।
5. दोनो कॉक बन्द करके ब्रेक पाईप में एक मिनट तक लीकेज चेक करे। यह वायुदाब पात 0.1 किग्रा/सेमी<sup>2</sup> से अधिक नहीं होना चाहिये।
6. ब्रेक लगाना चेक करने के लिए ड्राइवर ब्रेक वाल्व को पूर्ण सर्विस एप्लीकेशन पोजीशन में लाये, इस समय ब्रेक पाईप में प्रेशर 1.3 से 1.6 किग्रा/सेमी<sup>2</sup> तक गिराने पर ब्रेक सिलेण्डर से 2 सैकण्ड तक 0 से 3.6 किग्रा/सेमी<sup>2</sup> प्रेशर बढ़ाने पर एम्टी एवं लोडेड दोनो स्थितियों में पिस्टन स्ट्रोक समय क्रमशः 18 से 30 सैकण्ड रेकार्ड होना चाहिये। इसी प्रकार एम्टी और लोडेड दोनो पोजीशनों में अधिकतम प्रेशर  $3.8 \pm 0.1$  किग्रा/सेमी<sup>2</sup> ब्रेक सिलिण्डर में मिलना चाहिये। यह समय रिकार्ड कर ले। अब ड्राइवर ब्रेक वाल्व को चार्जिंग एवं रिलीज पोजिशन में लावे। ब्रेक सिलेण्डर में प्रेशर  $3.8 \pm 0.1$  किग्रा/सेमी<sup>2</sup> से 0.4 किग्रा/सेमी<sup>2</sup> होने तक का समय रिकार्ड करे। ब्रेक पूर्ण

रिलीज पोजीशन चेक करने पर सिस्टम प्रारंभिक स्थिति में पहुंच जाना चाहिये ओर प्रेशर ड्रॉप का समय 45 से 60 सैकण्ड होना चाहिये।

7. ब्रेको की सुग्राह्यता (Sensitivity) जांच करने के लिये आईसोलेटिंग कॉक खोले तथा जांच के दौरान 6 सैकण्ड में 0.6 किग्रा/सेमी<sup>2</sup> प्रेशर गिरने पर ब्रेक लगने चाहिये किन्तु कॉक बन्द करने पर ब्रेक रिलीज होना शुरू हो जाना चाहिये।
8. पिस्टन स्ट्रोक एम्टी एवं लोडेड पोजीशनों में कमश:  $85 \pm 10$  एमएम एवं  $130 \pm 10$  एमएम होना चाहिये।
9. आपातकालीन ब्रेक लगाने के बाद ब्रेक सिलेण्डर में से लीकेज 5 मिनट में 0.1 किग्रा/सेमी<sup>2</sup> से अधिक न हो।
10. उपरोक्त सभी आंकडो को चेकलिस्ट/प्रोफार्मा में रिकार्ड करना चाहिये।



### सी.एम.टी. लैब –

**परिचय –** इस संगठन का पुर्जो की गुणवत्ता और रिलायबिलिटी के लिए महत्वपूर्ण योगदान है, इसमें यात्री गाडी व मालगाडी के पुर्जो की गुणवत्ता तथा रासायनिक संगठन की टेस्टिंग व इनकी क्वालिटी निर्धारण का कार्य किया जाता है। साथ ही साथ यहां पुर्जो में होने वाले धातुगत फेलियर का इन्वेस्टिगेशन किया जाता है। WR व NWR की सीएमटी ओर्गनाइजेशन की केन्द्रीय प्रयोगशाला अजमेर में स्थित है।

### सीएमटी लैब के कार्य –

1. फेलियर इन्वेस्टिगेशन लैब – रोलिंग स्टॉक पुर्जो का केमिकल एंड मेटलर्जिकल इन्वेस्टिगेशन किया जाता है। उनके निराकरण हेतु सलाह दी जाती है।
2. फ्यूल एवं लुब्रीकेन्ट लैब – इस लैब में फ्यूल, ऑयल, एक्सल ऑयल, फर्नेस ऑयल व अन्य लुब्रीकेन्ट की गुणवत्ता की जांच की जाती है।
3. वाटर टेस्टिंग लैब– पीने के पानी की टैस्टिंग, पानी के सैम्पल, लेकर की जाती है कि पानी पीने योग्य है या नहीं।
4. केमिकल एंड मैकेनिकल टेस्टिंग लैब – इस लैब में फेरस व नॉन फेरस मेटेरियल का भौतिक (Physical) रासायनिक (Chemical) व धातुगत (Metallurgical) गुणों की टेस्टिंग की जाती है।
5. एन्वायरमेन्टल लैब – इस लैब में वर्कशॉप व अन्य जगहों पर वातावरण में स्थित (Pollution) की टेस्टिंग की जाती है। इस प्रकार रेलों में काम में आने वाले मेटल, पेन्ट्स, ग्रीस, वाटर, फ्यूल ऑयल, लुब्रीकेन्ट ऑयल, इलेक्ट्रिक केबल, ट्रांसफार्मर ऑयल आदि का केमिकल मेटलर्जिकल

फिजिकल थर्मल व अन्य प्रकार की प्रोपर्टीज की टेस्टिंग की जाती है। इस प्रकार यह लेब में रेल में काम आने वाले पुर्जों की सेफ रनिंग के लिये फेल्योर होने पर उसके इन्वेस्टिगेशन में अपना महत्वपूर्ण योगदान देती है।

6. अल्ट्रासोनिक एवं अन्य नॉन डिस्ट्रक्टिव टेस्टिंग लैब – इस लैब में पुर्जों की जैसे व्हील व एक्सल की अल्ट्रासोनिक टेस्टिंग व अन्य एनडीटी की जाती है। इस विधि में एक न सुनी जाने वाली साउण्ड वेव का उपयोग करके वैल्व में दोषों की टेलीविजन जैसी कॅथोड रेज ट्यूब पर फोटो बनाई जाती है। साउण्ड वेव की फ्रिक्वेंसी 50.000,00 HZ से भी अधिक होती है। जब यह वेव धातु की अशुद्धियों से टकराकर वापस मुड़ती है तो इसे रेडियो के सिगनलों की आवृत्ति बढ़ा करके कॅथोड ट्यूब से ये सिगनल फीड करके फोटो बना ली जाती है। फोटो से वैल्व के दोषों की गहराई तथा आकार का पता आसानी से लगाया जाता है।
7. एक्सरे परीक्षण – इस विधि के द्वारा वैल्व मेटल की भीतरी दोषों की जानकारी बड़े स्पष्ट रूप से की जाती है। इसमें हर प्रकार के क्रेक, स्लेग, वैल्व क्रेविटी, पेनिट्रेशन तथा फ्यूजन आदि का ठीक से पता लगाया जा सकता है। एक्सरे धातु में से गुजरकर फोटोग्राफिक प्लेट को एक्सपोज करके चित्र बनाती है। वैल्व घटक की यह डेन्सिटी कम होने के कारण एक्स रे चित्र पर यह स्थान काला हो जाता है, इस प्रकार दोष का पक्का प्रमाण मिल जाता है।

#### पूर्ण रूप—

PIR	-	प्री इन्स्पेक्शन रिपोर्ट (Pre Inspection Report)
POH	-	आवधिक मरम्मत (Periodic over hauling)
CNTXR	-	मुख्य न्यूट्रल गाडी परीक्षक (Chief Neutral Train Examiner)
CMT	-	धातु एवं रसायनज्ञ प्रयोगशाला (Chemical And Metallurgical Lab)
IRCA	-	आई आर सी ए (Indian Rail Conference Association)
AR	-	ऑक्जिलरी रिजर्वायर (Auxiliary Reservoir)
CR	-	कन्ट्रोल रिजर्वायर (Control Reservoir)
D.V.	-	डिस्ट्रीब्यूटर वाल्व (Distributor Valve)
B.P.	-	ब्रेक पाईप (Brake Pipe)
F.P.	-	फीड पाईप (Feed Pipe)
CPC	-	सेन्टर पिवट कास्टिंग (Centre Pivot Casting)
CBC	-	सेन्टर बफर कपलर (Centre Buffer Coupler)
B.P.	-	ब्रेक पाईप (Brake Pipe)
CTRB	-	कार्ट्रिज टाईप टेपर रोलर बियरिंग (Cartridge Type Taper Roller Bearing)
ABD	-	एन्टी ब्लीडिंग डिवाइस (Anti Bleeding Device)
APD	-	चोरी अवरोधी युक्ति (Anti Pilferage Device)

## गेज (Gauges)

1. **वर्कशॉप गेज (Workshop gauge):**— वर्कशॉप में उत्पादन करते समय किसी जॉब की नाप की जाँच करने के लिए कारीगर द्वारा जिस गेज का प्रयोग किया जाता है, वर्कशॉप गेज कहलाता है। इसकी परिशुद्धता 0.0005" होती है।
2. **इन्सपेक्शन गेज (Inspection gauge):**— हर वह गेज जिसका प्रयोग जाँच विभाग में बहु उत्पादन कार्य की जाँच करने के लिए किया जाता है जिससे यह निश्चित हो सके कि बनाया गया पुर्जा दी गई सीमाओं (limits) के अर्न्तगत है अथवा नहीं, वह इन्सपेक्शन गेज कहलाता है। इसकी परिशुद्धता 0.0003 " होती है।
3. **मास्टर गेज (Master gauge):**— इन गेजों को सांकेतिक गेज (Reference gauge) भी कहते हैं क्योंकि इनका प्रयोग केवल इन्सपेक्शन गेज की जाँच करने के लिए ही किया जाता है प्रायः इनकी परिशुद्धता बनाये रखने के लिए वातानुकूलित कमरों में (68° F) पर रखा जाता है। इनकी परिशुद्धता 0.0001" होती है।

नाप की जाँच के अनुसार इनको दो भागों में बाँटा गया है:—

- (i) **स्टेण्डर्ड गेज (Standard gauge):**— यह वह गेज है जिसकी एक स्टेण्डर्ड नाप की जाँच के लिए ही प्रयोग किया जा सकता है।
- (ii) **लिमिट गेज (Limit gauge):**— यह वह गेज है जिसके द्वारा दी गई सीमाओं के अर्न्तगत नाप की जाँच की जा सकती है इसमें "GO" तथा "NO GO" दो सिरे होते हैं। इसमें "GO" वाली साईड जॉब के सूराख में प्रवेश करनी चाहिए तथा "NO GO" साईड सूराख में नहीं जानी चाहिए।



### आकार के अनुसार वर्गीकरण

**प्लग गेज (Plug gauge):**—यह निम्न प्रकार के होते हैं जो स्टेण्डर्ड तथा लिमिट गेज किसी भी रूप में बनाये जा सकते हैं।

- A - प्लेन प्लग गेज
- B - टेपर प्लग गेज
- C - स्कूड प्लग गेज

**A - प्लेन प्लग गेज (Plain plug gauge):**—इसका प्रयोग किसी समानान्तर सूराख की जाँच करने के लिए किया जाता है।

**B -टेपर प्लग गेज (Taper plug gauge):**—इसका प्रयोग किसी टेपर सूराख की जाँच के लिए किया जाता है।

**C -स्कूड प्लग गेज (Screwed plug gauge):**—इसका प्रयोग किसी जॉब की भीतरी चूडी की जाँच के लिए किया जाता है।

**नोट:**— प्लेन प्लग गेज एवं स्कूड प्लग गेज जो लिमिट गेज के रूप में बनाये जाते हैं उनमें “GO” भाग की लम्बाई अधिक होती है तो जो लिमिट के बराबर होता है अतः उसे छेद में प्रवेश करना चाहिए जबकि “NO” “GO” भाग की लम्बाई कम होती है और वह हाई लिमिट के बराबर होता है उसे छेद में प्रवेश नहीं करना चाहिए। टेपर गेज में लिमिट एक ही भाग में होती है और उसमें लो लिमिट एवं हाई लिमिट के निशान बने होते हैं।

**रिंगगेज (Ring gauge):**—यह गेज निम्न प्रकार के होते हैं जो स्टैन्डर्ड तथा लिमिट गेज, किसी भी रूप में बनाये जाते हैं।

- A - प्लेन रिंग गेज
- B - टेपर रिंग गेज
- C - स्कूड रिंग गेज

**A - प्लेन रिंग गेज (Plain Ring gauge):**—इस गेज का प्रयोग समानान्तर बाहरी व्यास की जाँच करनेके लिए किया जाता है।

**B -टेपर रिंग गेज (Taper Ring gauge):**—इस गेज का प्रयोग बाहरी टेपर व्यास की जाँच के लिए किया जाता है।

**C -स्कूड रिंग गेज (Screwed Ring gauge):**—इस गेज का प्रयोग बाहरी चूड़ी की जाँच के लिए किया जाता है।



**नोट:**— प्लेन रिंग गेज एवं स्कूड रिंग गेज जो लिमिट गेज के रूप में बनाये जाते हैं, इनके “GO” गेज की लम्बाई अधिक होती है और साईज हाई लिमिट के बराबर होती है जबकि “NO GO”की लम्बाई कम होती है और साईज लो लिमिट के बराबर होता है। टेपर रिंग गेज लिमिट एक ही पीस में बनाया जाता है जिस पर एक ओर से काट कर “GO” तथा “NO GO” के निशान बद्ध होते हैं।

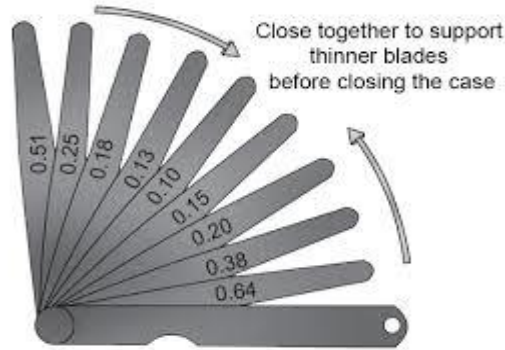
**स्नेप गेज (Snap gauge):**—इस गेज को केलिपर गेज भी कहा जाता है जैसा कि रिंग गेज द्वारा केवल गोल जॉब के बाहरी व्यास की जाँच की जा सकती है, परन्तु स्नेप गेज द्वारा बाहरी व्यास, लम्बाई चौड़ाई तथा मोटाई की भी जाँच की जा सकती है। यह मुख्यतः निम्न प्रकार के होते हैं:—

1. फिक्सड टाईप
2. लिमिट टाईप
3. एडजस्टेबल टाईप



1. **फिक्सड टाईप (Fixed Type):**—इसका आकार 'C' अक्षर के भाँति होता है और एक स्टेण्डर्ड तथा निश्चित नाप की जाँच कर सकता है।
2. **लिमिट टाईप (Limit Type):**— यह एक सिरे वाले या दो सिरे वाले (Single end or double ended)दोनों आकार में होते हैं और निश्चित सीमा के अन्दर नाप की जाँच कर सकते हैं।
3. **एडजस्टेबल टाईप (Adjustable Type):**— इसका आकार भी 'C' अक्षर की भाँति होता है। इसकी एक फेस सीधी होती है और उसके सामने वाली साईड में दो एनविल लगी होती है जिनको आवश्यकता अनुसार पेचों द्वारा सेट किया जा सकता है। फलस्वरूप विभिन्न नाप में सीमानुसार सेट करके कई नाप के लिए प्रयोग किया जा सकता है।

**फीलर गेज (Feeler gauge):**—इस गेज में एक होल्डर के अन्दर अलग अलग मोटाई की पत्तियाँ होती हैं जो निकल क्रोम स्टील की हार्डन्ड, टेम्पर्ड ग्राउन्ड तथा लेपिंग क्रिया द्वारा सही मोटाई में बनी होती हैं। प्रत्येक पत्ती पर इसकी मोटाई अंकित होती है जो कि 0.03 मि.मी से 0.4 मि.मी तक 0.01 मि.मी के बढ़ाव से तथा इन्च में 0.0015" से 0.025" तक 0.0005" के बढ़ाव से होती है।



**प्रयोग—**

1. दो मिलने वाले पुर्जों (mating parts) के मध्य क्लीयरेंस की जाँच की जाती है।
2. स्लिप गेज के साथ भी प्रयोग की जाती है।
3. स्पार्क प्लग का गैप चेक करने के लिए प्रयोग किया जाता है।
4. प्रयोग करते समय यदि एक पत्ती से नाप न लिया जा सके तो दो या तीन पत्ती मिलाकर आवश्यक नाप जाँचा जा सकता है।

**वायर गेज (Wire gauge):**— यह गेज हार्ड कार्बन स्टील का बना हार्ड तथा टेम्पर्ड होता है जो गोलाकार तथा चोकोर आकार में होता है। इसमें भिन्न भिन्न माप की झिर्रियाँ (Slot) कटी होती है तथा झिर्री के पीछे का भाग बड़ा होता है। इसका प्रयोग किसी तार का व्यास या चादर (Sheet) की मोटाई मापने के लिए किया जाता है और नम्बर द्वारा अंकित किया जाता है। प्रायः यह गेज 0 से 30 नम्बर तक के प्रयोग किये जाते हैं परन्तु बारीक तारों को नापने के लिए 50 नम्बर तक पाये जाते हैं। इनमें 0 नम्बर का साईज सबसे बड़ा और 50 नम्बर का साईज सबसे छोटा होता है। जिसे एस.डब्ल्यू.जी से जाना जाता है जैसे 5 S.W.G. से तात्पर्य है कि स्टेण्डर्ड गेज प्रणाली में इसका साईज 5 नम्बर है जिसे गेज के विपरीत साईड में भी लिखा होता है अथवा स्टेण्डर्ड वायर गेज के चार्ट में इसका नाप देखा जा सकता

है। यह विभिन्न कार्यों में भिन्न भिन्न प्रकार के प्रयोग किये जाते हैं परन्तु जो अधिकांश प्रयोग किये जाते हैं वह इस प्रकार निम्नलिखित हैं:-



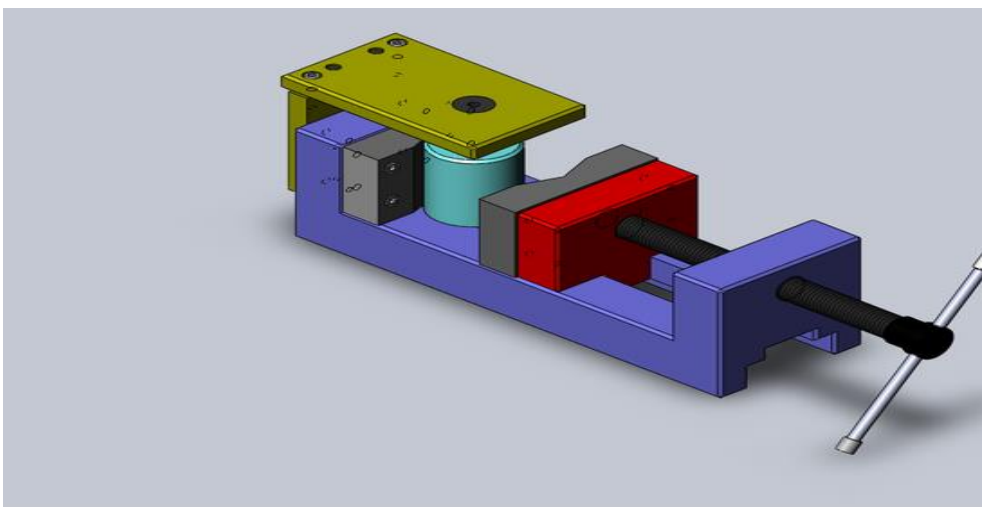
- 1- ब्रिटिश स्टेण्डर्ड वायर गेज (S.W.G.) (British Standard Wire Gauge)
- 2- अमेरिकन वायर या ब्राउन शार्प गेज (Brown Sharp Gauge)
- 3- बिर्मिंघनम या स्टब आयरन वायर गेज (Birmingham or Stubs Iron wire Gauge)
- 4- स्टील वायर गेज (U.S.) (Steel Wire Gauge)
- 5- म्यूजिक या प्यानों वायर गेज (Music or Piano Wire Gauge)

## जिग्स एवं फिक्सचर (Jigs & Fixtures)

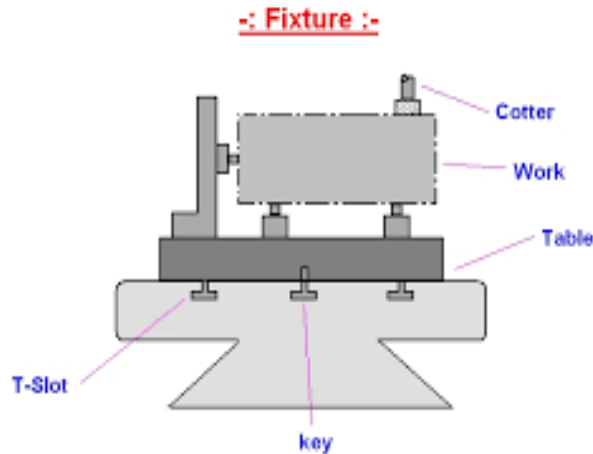
**परिचय (Introduction):-** किसी भी प्रकार के पुर्जों को बनाने के लिए विभिन्न प्रकार की मशीनें प्रयोग में लाई जाती है जैसे लेथ, शेपर, प्लेनर, स्लॉटर, मिलिंग, ड्रिलिंग आदि। ड्राइंग के अनुसार मार्किंग करके पुर्जा बनाने के लिए कई मशीनों का उपयोग करना पड़ता है। यह विधि उचित है एक ही आकार के कई पुर्जे एक रूपता में बनाने में कठिनाई आती है फलस्वरूप उत्पादन अधिक रद्दी होता है तथा उत्पादन मूल्य महंगा पड़ता है। उत्पादन में इस कठिनाई का निवारण कम समय तथा एकरूपता बनी रहने के लिए जिन जुगाडों (युक्तियों) का प्रयोग किया जाता है उसे जिग एवं फिक्सचर कहते हैं।

यद्यपि यह दोनों भिन्न भिन्न हैं फिर भी कभी कभी इनको पहचानने में भूल हो जाती है क्योंकि कई परिस्थितियों में इनका आकार एक जैसा होता है।

**जिग (Jig):-** जिग वह युक्ति (device) है जिसका मुख्य कार्य एक के बाद एक बनाये जाने वाले पुर्जों (समरूप) के निश्चित स्थान पर की जाने वाली क्रिया (operation) हेतु मार्गदर्शन करता है परन्तु कभी कभी जिग जॉब को पकड़ने (hold) का कार्य भी करती है।



**फिक्सचर (Fixture):**— जिन युक्तियों के द्वारा कार्यखण्ड को केवल पकड़ने (hold) का कार्य लिया जाता है फिक्सचर कहलाती है जैसे – नट, बोल्ट, क्लैम्प, चक, वाईस आदि।



**जिग तथा फिक्सचर में अन्तर:—**

क्र० सं०	जिग (Jig)	फिक्सचर (Fixture)
1.	यह जॉब को पकड़ने के साथ साथ टूल को भी गाईड करती है।	यह केवल जॉब को पकड़ने के काम में आती है।
2.	यह प्लेट, टेम्पलेट, ओपन स्विंग चैनल और बाक्स टाईप कई प्रकार की होती है। टेम्पलेट टाईप जिग से मार्किंग का काम भी लिया जा सकता है।	हर ऐसे साधन को फिक्सचर कहते हैं जिसके द्वारा जॉब व टूल केवल पकड़ा जा सकता है जैसे नट, बोल्ट, क्लैम्प चक एवं वाईसिज आदि।
3.	इसका प्रयोग प्रायः ड्रिलिंग तथा रीमिंग क्रियाओं के लिए किया जाता है।	इसका प्रयोग लेथ, शेपर, मिलिंग, प्लेनर आदि मशीनों पर जॉब को पकड़ने के लिए किया जाता है।
4.	जिग द्वारा कार्य करते समय मार्किंग की आवश्यकता नहीं पडती है।	फिक्सचर पर मार्किंग की आवश्यकता होती है।
5.	इसके द्वारा अकुशल या अर्द्धकुशल कारीगर भी एक बार बता देने पर कार्य पूर्ण कर लेता है।	फिक्सचर का प्रयोग केवल कुशल कारीगर ही कर सकता है।
6.	जिग से उत्पादन सस्ता होता है।	अपेक्षाकृत महँगा होता है।
7.	जिग के प्रयोग से दुर्घटना कम होती है।	फिक्सचर से अपेक्षाकृत दुर्घटनाएँ होती है
8.	जॉब रद्दी कम होता है।	जॉब रद्दी ज्यादा होता है।

**जिग एवं फिक्सचर के आवश्यक गुण**

एक अच्छे डिजाईन की जिग तथा फिक्सचर के लिए निम्नलिखित गुण (Fixture) होना अति आवश्यक है।

- अनावश्यक समय का घटाना**— एक जिग का डिजाईन इस प्रकार होना चाहिए कि एक पुर्जे की क्रिया पूर्ण होने के पश्चात् दूसरा पुर्जा आसानी से पकड़ा जा सके, जिससे समय कम से कम लगें।
- सफाई**— जिग की डिजाईन इस प्रकार होना चाहिए कि कटी हुई चिप्स आसानी से जॉब से हटती जाये जैसे जिग का आकार चैनल (channel) की भाँति हो ताकि सफाई में कम समय लगे और कटी हुई चिप से जिग भी खराब न हो।



3. **भागों को बदलना**—जहाँ तक सम्भव हो, जिग के मार्ग दर्शन एवं सहायक भाग परिवर्तनशील होने चाहिए जिससे घिस जाने की दशा में तुरन्त बदले जा सके, और पूरी जिग न बदलनी पड़े।
4. **शीतलन का प्रावधान**— एक अच्छे प्रकार की जिग में यह प्रावधान होना चाहिए के शीतलन स्वतः टूल के कटिंग ऐज तक पहुँच कर टूल और जॉब को ठण्डा रखे और कटी हुई चिप स्वतः अलग (washed away) हो जाये।
5. **मार्ग दर्शन धरातल का हार्ड होना**—, जिग के मार्ग दर्शन धरातल हार्ड होने चाहिए ताकि टूल के बार बार क्रियाशील होने पर जल्दी न घिस जाये एवं जिग की सूक्ष्मता लम्बे समय तक बनी रहे।
6. **त्रुटि रहित होना**— क्योंकि जिग का प्रयोग करते समय अधिकतर अकुशल कारिगरों से कार्य सम्पन्न कराया जाता है इसलिए जिग की बनावट ऐसी होनी चाहिए कि जॉब को बदलते समय त्रुटि न आ जाये। इसके लिए पिन या इसी प्रकार के अन्य साधन का प्रयोग किया जाता है जिसमें पुनः पहले की भाँति ही सभी अवस्थाएँ प्राप्त हों।
7. **प्रारम्भिक स्थापन (Initial Location)**— जिग में कार्यखण्ड का प्रारम्भिक स्थापन की जाने वाली क्रिया से बहुत महत्वपूर्ण सम्बन्ध रखता है। इसलिए जॉब को क्लैम्प करने की प्रणाली ऐसी होनी चाहिए जिससे सैटिंग में अन्तर न आए और उत्पादन में इन्टरचेंजेबिलिटी बनी रहे।
8. **क्लैम्प की स्थिति**— क्लैम्प को ऐसे प्रकार से लगाना चाहिए जिससे वह सीधे जॉब पर सपोर्ट करने वाले भाग से सम्पर्क स्थापित करें। जॉब में ऐंठन या कम्पन्न उत्पन्न न हो, इसके लिए क्लैम्प का मजबूत होना भी आवश्यक है।
9. **सुरक्षा**— जिग या डिजाईन ऐसा होना चाहिए कि कारीगर को कार्य करते समय कोई खतरा उत्पन्न न हो।
10. **पैड का प्रयोग**— जिग के डिजाईन में यह विशेष ध्यान रखा जाये कि जिग की जो सर्फेस जॉब की फिनिश सर्फेस से सम्पर्क में आ रही हो, उनके मध्य नर्म धातु जैसे — पीतल या फाईबर के पैड का प्रयोग किया जाये ताकि जॉब की सर्फेस खराब न हो।
11. **मूल्य**— जिग बनाते समय यह भी विशेष ध्यान रखना चाहिए कि उत्पादन की मात्रा और मूल्य को ध्यान में रखते हुए जिग की धातु एवं बनाने का खर्च अधिक तो नहीं है।
12. **भार**— जहाँ तक सम्भव हो, जिग का भार कम से कम हो ताकि कारीगर को कार्य करते समय अनावश्यक थकान न हो।

#### उत्पादन कार्य में जिग का सहायक सिद्ध होना:—

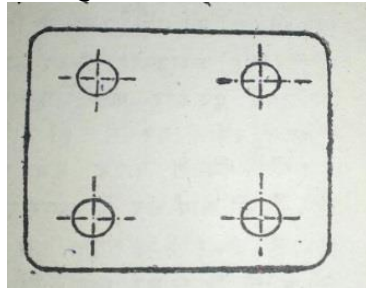
1. कार्य खण्ड (Work piece) की बार बार सैटिंग को बचाया जाता है।
2. इस प्रकार समय की बचत होती है क्योंकि मार्किंग भी नहीं करनी पडती है।
3. अर्धकुशल कारिगर भी एक बार बता देने से सुगमता से कार्य कर सकता है।
4. उत्पादन में इन्टरचेंजेबिलिटी प्राप्त होती है।
5. उत्पादन कम से कम रद्दी होती है।
6. इनके फलस्वरूप उत्पादन का मूल्य सस्ता पडता है।
7. बाजार में तुलनात्मक दर पर उत्पादन विक्रय में सहायक होती है।

#### जिग्स के प्रकार (Types of Jigs):-

अधिकांश प्रयोग में लाई जाने वाली जिग्स छः प्रकार की होती है:—

1. टेम्पलेट जिग (Template Jig)
2. प्लेट टाईप जिग (Plate Type Jig)
3. ओपन टाईप जिग (Open Type Jig)
4. स्विगिंग लीफ टाईप जिग (Swinging Leaf Type Jig)
5. बाक्स टाईप जिग (Box Type Jig)
6. चैनल टाईप जिग (Channel Type Jig)

1. **टेम्पलेट जिग (Template Jig):**—यह सभी जिग्स में आसान आकार की जिग है जो धातु अथवा किसी अन्य पदार्थ की एक सादी प्लेट होती है। किसी जॉब पर किये जाने वाले छेदों के अनुसार इस प्लेट पर छेद बना दिये जाते हैं और प्लेट का बाहरी आकार जॉब के अनुसार होता है। इस प्रकार इस प्लेट को जॉब के ऊपर रखकर मार्किंग कर ली जाती है और की गई मार्किंग के अनुसार छेद बना दिये जाते हैं जिससे यंत्रों द्वारा मार्किंग का समय बचने के साथ साथ इन्टरचेजेबिलिटी भी आती है। जबकि अलग अलग मार्किंग करने से यह सुविधा प्राप्त नहीं होती है।



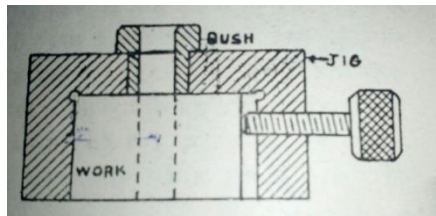
2. **प्लेट टाईप जिग (Plate Type Jig):**—माना कि उपरोक्त वर्णित कार्यखण्ड (Work pieces) की बहुत अधिक संख्या में बनाने हैं तो इस प्रकार टेम्पलेट जिग का प्रयोग ही काफी नहीं होगा और अधिक समय की बचत तथा सस्ता उत्पादन प्राप्त करने के लिए यदि प्लेट जिग का प्रयोग किया जाये जिसमें ड्रिल बुशेज (Drill Bushes) एवं कार्यखण्ड को पकड़ने का प्रबन्ध हो, तो मार्किंग एवं पकड़ने का समय बचेगा। इस प्रकार बिना मार्किंग किये ही बुशेज की सहायता से सीधे छेद बना लिये जाते हैं।

3. **ओपन टाईप जिग (Open Type Jig)**

4. **स्विगिंग लीफ टाईप जिग (Swinging Leaf Type Jig)**

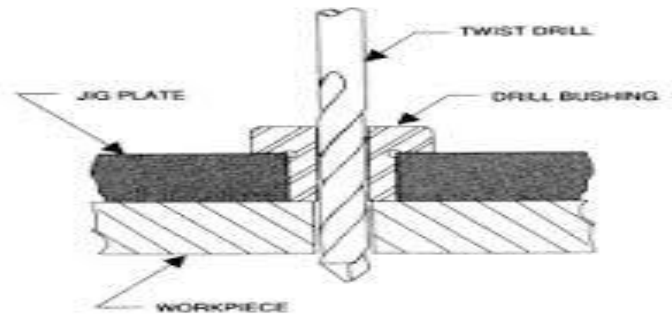
5. **बाक्स टाईप जिग (Box Type Jig)**

6. **चैनल टाईप जिग (Channel Type Jig):**—इस प्रकार की जिग का आकार चैनल नुमा होता है जो कास्ट आयरन का मशीनिंग करके अथवा माईल्ड स्टील का वैल्डिंग करके बनाया जाता है। इसके ऊपरी भाग में ड्रिलिंग करके बुश लगाये जाते हैं। प्रायः ऐसी जिग का प्रयोग आयाताकार कार्यखण्डों में ड्रिलिंग के लिए किया जाता है।



7. **जिग बुशेज (Jig Bushes):**— क्योंकि जिग प्रायः कास्ट आयरन अथवा नर्म इस्पात की बनाई जाती है इसलिए इसमें सूराख करके टूल को बार बार सीधे इसमें से गुजारा जाये तो कुछ ही बार में टूल के गुजरने से उसका छेद बढ जायेगा और टूल को सही मार्गदर्शन न मिलने से किये जाने वाला छेद अपने निश्चित स्थाप से हट जायेगा तथा उत्पादन में इन्टर चेंजेबिलिटी नहीं आ पायेगी। इस त्रुटि को दूर करने के लिए ड्रिलिंग जिग्स में आवश्यकतानुसार कई प्रकार के बुश प्रयोग किये जाते हैं जो हार्ड कार्बन स्टील के बने, हार्डन्ड, टेम्पर्ड तथा ग्राउन्ड फिनिश होते हैं। अथवा माईल्ड स्टील से बनाकर केस हार्ड किये जाते हैं। बुश लगाने का लाभ यह भी है कि एक ही प्लेट में विभिन्न साईज के बुश बदलकर लगाये जा सकते हैं और प्लेट नहीं बदलनी पडती है।

जब किसी कार्य खण्ड में बहुत ही पास पास छेद करने हो, तो जिग में बुश लगाना संभव नहीं होता ऐसी अवस्था में जिग प्लेट हार्डन्ड स्टील की बनाई जाती है और सीधे उसमें यथास्थान छेद बना दिये जाते हैं।



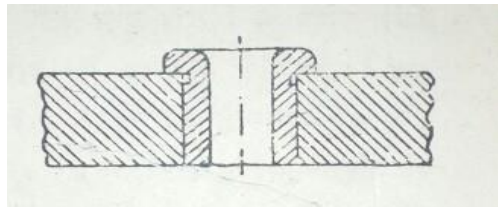
किसी जिग में बुश लगाते समय निम्न बातों का ध्यान रखना चाहिए

1. बुश के छेद के ऊपरी भाग में चैम्फर अथवा गोलाई (Radius) होना आवश्यक है ताकि टूल आसानी से छेद में प्रवेश कर सके।
2. बुश का कोई किनारा तेज (sharp) नहीं होना चाहिए ताकि कार्य करते समय हाथ में चोट लगने का कोई भय न हो।
3. बुश के निचले सिरे पर व्यास चैम्फर्ड होना चाहिए ताकि बुश प्लेट के छेद में आसानी से प्रवेश कर सकें।

सामान्य प्रकार के प्रयोग में लाये जाने वाले बुश निम्न हैं:-

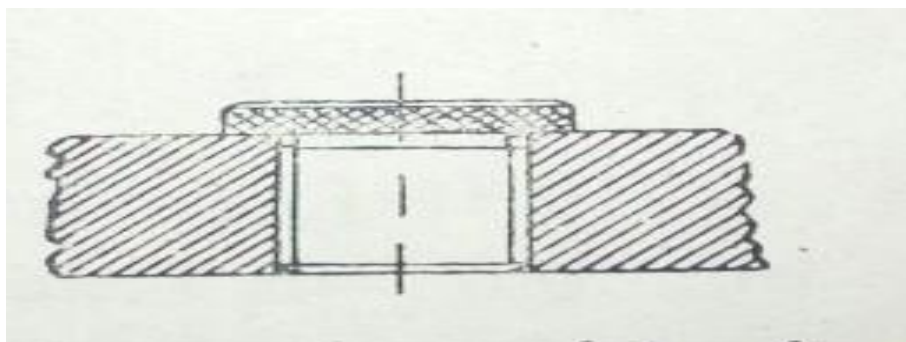
1. **फिक्सड बुश (Fixed Bush):-** इस प्रकार के बुश होल प्लेट में ड्राईव फिट अथवा चूडी द्वारा फिट किये जाते हैं। यह बुश ऐसी प्रकार की जिग में प्रयोग करना सम्भव है जबकि कार्यखण्ड में एक ही क्रिया (ड्रिलिंग) करनी हो जिसमें अधिक सूक्ष्मता की आवश्यकता न हो, यह बुश कई आकार में बनाये जाते हैं जैसे:-

**A) प्लेन बुश (Plain Bush):-** यह बुश हेड रहित होते हैं। ऐसे बुश के लिए प्लेट की मोटाई अधिक रखनी पडती है इस प्रकार के बुश का प्रयोग सबसे सस्ती विधि है।



**B) हेडेड बुश (Headed Bush):-** इस प्रकार के बुश में ऊपर की ओर कॉलर होती है जिससे बुश की लम्बाई बढ़ जाती है और होल प्लेट की मोटाई कम रखी जा सकती है। इसे फ्लेन्ज्ड (Flanged) बुश भी कहते हैं।

**C) चुडीदार बुश (Screwed Bush):-** इस प्रकार का बुश अर्ध स्थाई होता है इसे चुडीदार होल प्लेट में कसा जाता है और आवश्यकता अनुसार पृथक भी किया जा सकता है, इसका यह लाभ भी है कि टूल को बाहर निकालते समय बुश के ऊपर उठने तथा बाहर निकलने का भय नहीं रहता है तथा आवश्यकता पडने पर बदले भी जा सकते हैं।



## 2. लाईनर बुश (Linear Bush):-

## 3. स्लिप तथा परिवर्तनशील बुश (Slip & Renewable Bush)

### कारखाना निर्माण उच्चत लेखा (Workshop Manufacturing Suspense Account)

**परिचय (W.M.S. Account):-** यह खाता हर महीने लेखा शाखा द्वारा तैयार किया जाता है जिसमें खर्चों, कर तथा दिये गये काम का ब्यौरा होता है। कारखाने में होम/फोरेन रेलवे, डिवीजन, रेलवे बोर्ड या प्राईवेट पार्टी आदि के लिए कार्य किया जाता है।

#### W.M.S. के उद्देश्य/आवश्यकता:-

1. प्रत्येक एक्टिविटी की लागत (यूनिट) निकाली जाती है।
2. स्टोर से अधिक सामान लेने पर नियंत्रण करना।
3. गलत बुकिंग या अप्रासंगिक (अनियमित) बुकिंग पर नियंत्रण।
4. मानव शक्ति (श्रम लागत) की जानकारी तथा उत्पादन बढ़ाना।
5. उत्पादन के हिसाब से श्रम तथा श्रमिकों का उपयोग।
6. आवन्तित बजट के अनुसार खर्चों को कम करना।

#### W.M.S. का वर्गीकरण:- इसके दो भाग होते हैं।

क्र० स०	डेबिट साईड Debit side	क्रेडिट साईड Credit side
1.	Opening Expenditure पूर्व खर्च	केपिटल के लिए कार्य ( नये कोच, वैगन, इंजन का निर्माण)
2.	श्रमिकों की मजदूरी	DRF का कार्य
3.	समग्री को स्टोर से निकालना	OLWR
4.	बाजार से सामग्री की सीधी खरीद	निर्माण शॉपों का उत्पादन
5.	अन्य सामग्री जो दूसरे मंडल से लाई गई है।	रिपेयर शॉप मरम्मत कारखाना का उत्पादन
6.	दुलाई भाडा	रिपेयर शॉप केरिज का उत्पादन
7.	सेन्टिंग चार्जस	रिपेयर शॉप इंजन का उत्पादन
8.	शॉप एडजस्टमेन्ट (एक शॉप से दूसरे शॉप का काम)	रिपेयर शॉप M&P का उत्पादन
9.	ढलाई शॉप के लिए कोयला	दूसरे डिविजन के कार्य
10.	बिजली व्यय	दूसरे वर्कशॉप के कार्य
11.	अन्य व्यय	रेलवे बोर्ड RSP के कार्य
12.		प्राईवेट पार्टियों के कार्य
13.		डी.एस-8 से प्राप्त मनी, पुरानी रेल लाईन या टेंकों से प्राप्त रिलीज सामग्री आदि।
14.		क्लोजिंग बलेन्स (अंतिम जोड)
15.	± 3% होने पर रिव्यू किया जायेगा ।	± 3% होने पर रिव्यू किया जायेगा ।

Note: (Closing Balance) अगले माह का Opening Balance कहलाता है।

- W.M.S. - पुनःरिक्षा वर्ष में एक बार FA&CAO को प्रस्तुत किया जाता है। ±3% होने पर रिव्यू किया जाता है, कारण पूछा जाता है।

## Review of Balance under WMS

1. सभी मदे चालू हों, सक्षम अधिकारी द्वारा स्वीकृत आदेश पश्चात शुरू की गई हो।
2. ब्योरे में श्रम सामग्री और अधूरे कार्यों का समायोजन की प्रतीक्षा में पड़े पूरे कार्य के अलावा कुछ न हो।
3. शेष के ब्योरे में क्रेडिट की कोई मद न हो, यदि हो तो तत्काल समायोजित के लिए नोट की जाये।
4. बाहरी कार्य के मामलें में पर्याप्त (Deposit) होना चाहिए ऐस्टीमेट में अपेक्षित अतिरिक्त प्रभार लगाने चाहिए तथा आदेश देने वाली पार्टी द्वारा स्वीकार होना चाहिए।
5. अधिक व्यय के अर्न्तगत (under & over charge)के सम्बन्ध में कोई शेष और आवधिक समायोजन तो नहीं है अतः कार्य आदेश समय पर पूरे करने चाहिए तथा बकाया रकम नहीं होना चाहिए। अतः पूनःरीक्षा परिणाम वर्ष में एक बार FA&CAO को प्रस्तुत किया जाना चाहिए।

## कार्यादेश संख्यांकन प्रणाली (Work Order Numbering System)

वर्तमान में रेलों में कम्प्यूटरीकृत कार्य आदेशों की संख्यांकन प्रणाली अपनाई गई है। इसके अर्न्तगत कारखानों में सात अंकों का कार्य आदेश (Code key) प्रणाली का अनुसरण किया गया है तथा आठवों अंक चेक डिजिट होता है।

1. पहले दो अंक नियंत्रण कार्य आदेश संख्या दर्शाते हैं।
2. अगले दो अंक अर्थात् तीसरा और चौथा अंक निम्न कार्यकलाप दर्शायेंगे।  
A – इंजन का भाग और मरम्मत का स्वरूप  
B – सवारी डब्बे का प्रकार और मरम्मत का स्वरूप  
C – मंडल तथा अमंडलिकृत विभागों के कोड  
D – कारखाने के भीतर शॉप यूनिट के कोड इत्यदि  
E – विनिर्माण कार्य आदेशों के मामलें में वर्ष और अर्धवर्ष को दर्शाते हैं
3. अगले तीन अंक अर्थात् 5,6,7 अंक ध्योतक होंगे।  
A – लेखा शीर्ष  
B – क्रम संख्या  
C – तीन अंकीय कोड की अलग अलग ऊपरी लागत हेतु विभिन्न श्रंखलायें।
4. अंतिम अंक आठवों जॉच अंक होता है जो पहले सात अंकों का सही होना सुनिश्चित करता है।

## मशीनों औजारों की समय समय पर मरम्मत (Machine Tool Maintenance)

**परिचय/आवश्यकता:**—मशीनों और उपकरणों को लगाने के बाद उन पर कार्य करते करते छोटी मोटी टूट फूट और घिसाव आदि अक्सर होते रहते हैं तथा उनमें कुछ न कुछ खराबी आती रहती है जिससे उपकरण की कार्यक्षमता में कमी आ जाती है और गुणवत्ता, उत्पादन, सुरक्षा आदि पर बुरा प्रभाव पड़ता है।

मशीन में यह खराबी चलाने से ही नहीं बल्कि बन्द पड़ी अवस्था में भी उत्पन्न होती है उनकी कार्यक्षमता पर बुरा प्रभाव पड़ता है। मशीनों की प्रयोग में न लाने, जाम, जंग लगना आदि दोष होते हैं। अतः मशीनों के अनुरक्षण व रिपेयर को भी उत्पादन का अंग माना गया है।

**परिभाषा:**— संयंत्र का अनुरक्षण वह प्रयास है जिसके द्वारा मशीनों, उपकरणों आदि को चालू हालत में बनाये रखना, या उसकी घिसी क्षतिग्रस्त व अप्रचलित मशीनों, भवनों आदि की देखरेख मरम्मत एवं पुर्जे बदलना है।

**सिद्धान्त:**— उत्पादन में कम से कम बाधा पड़े इसलिए निवारक अनुरक्षण (Preventive Maintenance) का अधिक से अधिक प्रयोग करते हैं।

मरम्मत, पुनःविनिर्माण व बदलाव की सम्भावनाओं का पुर्व अनुमान लगाकर मशीनी उपकरणों का ब्रेक डाऊन के कारण उत्पादन में होने वाले व्यवधानों को रोका जा सकता है।

## उद्देश्य:-

1. आपात मरम्मत करना
2. उपकरणों एवं मशीनों को ऐसे समय पर देखना जिससे खराबी का पता लगाकर मरम्मत का अनुमान लगा सकें।
3. उपकरणों के घिसाव या ब्रेक डाऊन का अनुमान लगाने के लिए नियमित परीक्षण।
4. पुनःरीक्षण के दौरान पाई गई खराबी की मरम्मत, बदलाव व पुनः नवीनीकरण।
5. निरीक्षण व मरम्मत के रिकार्ड ठीक तरह से रखना।
6. मशीन की डिजाईन में परिवर्तन सम्बंधी सुझाव देना।
7. उपरोक्त सुझावों को सुधारकर क्रियान्वित करना।
8. ब्रेक डाऊन मरम्मत कम करके सेवाकाल बढ़ाना।
9. सेवा कार्यों का परिचालन जो अनुरक्षण विभाग के जिम्में सौंपें गये हों।

## अनुरक्षण के लाभ:-

1. उत्पादन का अनवरत रूप में चालू रहना।
2. मशीनों के उपकरणों की सुरक्षा।
3. श्रमिकों की सुरक्षा।
4. उत्पादन लागत में कमी।
5. मरम्मत की लागत में कमी।
6. उत्पादन की गुणवत्ता में सुधार।
7. श्रमिकों के मनोबल में वृद्धि।
8. श्रमिकों की दक्षता में सुधार।

## ओवरहॉलिंग क्रियाएँ:- मशीनों की ओवरहॉलिंग के लिए निम्न क्रियाएँ की जाती हैं:-

1. **खोलना** – ओवर हॉलिंग करने के लिए मशीन के प्रत्येक पार्ट खोलकर अलग अलग कर दिये जाते हैं। मशीन को खोलने से पहले मशीन की पूरी जानकारी होनी चाहिए यदि जानकारी न हो तो उसे न खोलें।  
मशीन के प्रत्येक पार्ट को खोलकर एक ट्रे में रखना चाहिए उनपर साक्षी निशान लगाना चाहिए जिससे फिटिंग में सहायक होते हैं।
2. **साफ करना** – मशीन के सभी भागों को खोलकर साफ करना चाहिए। पार्ट को मिट्टी के तेल से साफ करना चाहिए तथा साफ कपड़े या ब्रश से साफ करें।
3. **चेक करना** – प्रत्येक पार्ट्स को साफ करने के बाद उसे चैक करना आवश्यक होता है। कोई पार्ट्स में अगर खराबी दिखाई दे तो उसे ठीक करना या बदलना।
4. **असेम्बल करना**– प्रत्येक पार्ट्स को साफ करने के बाद पार्ट्स में तेल या ग्रीस लगाकर उन्हें फिट करना चाहिए। पार्ट्स फिट करते समय ताकत का उपयोग न करें, जिस जगह फिट करना है उस जगह को साफ कर लेना चाहिए।
5. **टेस्टिंग** – फिटिंग करने वाले पार्ट्स साक्षी निशान को ध्यान में रखकर फिट करना चाहिए पूरा सामान असेम्बल करने के बाद चैक करना चाहिए कि वह अपना कार्य भलिभॉति करता है या नहीं। यदि कोई कमी हो तो उसे पूरा कर देना चाहिए।

## सावधानियाँ-

1. ओवरहॉलिंग करने से पहले मशीन के बारे में पूरी जानकारी ले लेनी चाहिए।
2. पार्ट्स को खोलते और लगाते समय साक्षी निशानों को ध्यान में रखकर फिट करें। यदि ऐसा निशान दिखाई न दे तो अपनी ओर से निशान लगा लेना चाहिए।
3. पार्ट्स को लगाते समय ध्यान रखना चाहिए कि उस पर कोई धूल मिट्टी न हो।
4. पार्ट्स खोलते या लगाते समय सही टूलों का उपयोग करें।
5. नट, बोल्ट, स्कू आदि छोटी चीजों को ट्रे में रखना चाहिए।
6. पार्ट्स खोलने के बाद चैक कर लेना चाहिए कि पार्ट्स उपयोगी है या नहीं। आवश्यकतानुसार उन्हें ठीक करना या बदल देना चाहिए।

## डाइंग का उपयोग, बनाना, संशोधन और उसका रिकार्ड रखना

**परिचय**—इंजिनियरिंग ड्राइंग इंजीनियर की भाषा है जिसे यूनिवर्सल ग्राफिक लेन्गुवेज कहते हैं। इसका उपयोग इंजीनियरिंग द्वारा विकास के लिए, उसके रिकार्ड के लिए तथा दूसरों को अपना तरीका बताने के लिए किया जाता है।

**इंजीनियरिंग ड्राइंग से निम्न सूचनाएँ प्राप्त होती है:—**

1. **ज्योमेट्रीकल (रेखागणित)** – वस्तु का आकार विभिन्न व्यू, वस्तु का लुक (दिखाव) विभिन्न एंगलों द्वारा जैसे – फ्रंट, टॉप एवं साईड व्यू से देखा जाता है।
2. **विमाएँ (Dimension)** – स्वीकृत यूनिट में (से.मी, मीटर, इन्च) वस्तु के साईज फ्रंट, टॉप एवं साईड व्यू से देखा जाता है।
3. **छूट (Tolerance)** – प्रत्येक डायमैन्शन पर आवश्यकतानुसार साईज में वेरियेशन दिया जाता है, उसे टालरेन्स कहते हैं।
4. **मेटेरियल (Material)** – ड्राइंग से ज्ञात किया जाता है कि मेटेरियल कौन सा उपयोग किया जाना है।
5. **फिनिश सरफेस (Finish Surface)** – ड्राइंग की सतह की सरफेस, फिनिशिंग क्वालिटी (Quality) ड्राइंग द्वारा प्रदर्शित की जाती है।
6. **स्केल (Scale)** – इंजीनियरिंग ड्राइंग में आर्किटेक्ट, मैट्रिक, इंजी. स्केल आदि का उपयोग किया जाता है।
7. **उल्लेख (Title Block)** – पुर्जे का नाम, ड्राइंग नम्बर, पार्ट नम्बर आदि का उल्लेख होता है।
8. **डाइंग का कार्यक्षेत्र (Area of Drawing)** – एसेम्बली (Assembly), मॉडीफिकेशन (Modification), संशोधन आदि।

**इंजीनियरिंग ड्राइंग के लाभ:—**

1. इस भाषा को पूरी दुनिया में पढा जा सकता है।
2. पुराने रिकार्ड के आगे इसमें संशोधन कर नये डेवलपमेंट किये जा सकते हैं।
3. ड्राइंग के बने पुर्जे में इंटरचेन्जेबिलिटी रहती है।
4. टालरेन्स, फिनिशिंग, मेटेरियल हार्डनेस आदि का बोध होता है।

**इंजीनियरिंग ड्राइंग की कमियाँ:—**

1. इसमें इमोशन नहीं होता है।
2. इसको समझने के लिए ट्रेनिंग की आवश्यकता है।
3. इसके लिए अलग विशेषज्ञ ड्राइंग स्टॉफ की आवश्यकता होती है।

**रख रखाव:—**इंजी ड्राइंग के रख रखाव हेतु ड्राइंग कार्यालय की व्यवस्था होती है। जिसमें ड्राइंग के नं० आदि द्वारा ट्रेसेबिलिटी हो। व्यवस्थित रेक व चेस्टर होने चाहिए। नमी आदि से बचाव करना चाहिए, रिकार्ड रजिस्टर होना चाहिए। ड्राइंग को जारी करने का रिकार्ड भली भँति होना चाहिए तथा संशोधन व नए ड्राइंग का सक्षम अधिकारी द्वारा अनुमोदन पश्चात जारी करना चाहिए।

## जॉब कॉस्टिंग (Job Costing)

**ऊपरी लागत (On Cost):**—श्रमिक व सामग्री पर प्रत्यक्ष खर्च, जिन कार्यों पर किया जाता है उसके अतिरिक्त कुछ और भी खर्च किया जाता है जो सीधे रूप में नहीं जोड़ा जाता है। इस प्रकार के प्रभारों को ऊपरी लागत (On Cost) कहा जाता है। इनका वर्गीकरण निम्न प्रकार है:—

1. प्रोफार्मा उपरी लागत
2. सामान्य उपरी लागत
3. शॉप उपरी लागत

उपरोक्त लागत प्रभार विभिन्न कार्यों में उनके (Labour Charges) मजदूरी लागत के अनुपात में बाँट दिए जाते हैं:—

**1. प्रोफार्मा उपरी लागत** – इसे अप्रत्यक्ष प्रभार के नाम से पुकारा जाता है। इसमें सभी ऊपरी लागत शामिल है जो रेल कारखानों में किये गये कार्यों की लागत में शामिल नहीं की जाती है, परन्तु जिस वाणिज्यिक मूल्य में शामिल किया जाता है इसमें संचालन खर्च (eg. Depreciation General Superintendance) के अंतिम शीर्षो (Final Heads) को सीधे प्रभावित खर्च शामिल है या रेलवे के संचालन व्यय में शामिल ना किये गये प्रभार शामिल है।

**संचालन व्यय:—**

1. क्षेत्रीय मुख्यालय में चल स्टॉक प्रबन्धन, स्थापना कार्यालय, वर्कशॉप यंत्रिकी कार्यालय
2. अन्य सेवा विभाग जैसे – वित्तिय, कार्मिक, सामग्री प्रबन्धक, सुरक्षा विभाग, चिकित्सा सेवाओं के अधिकारी, कार्यालय स्थापना आदि
3. ग्रेच्यूटी, पेंशन संबन्धी खर्च
4. कामगार क्षतिपूर्ती अधिनियम के अर्न्तगत भुगतान
5. संयंत्रों व ईमारतों का मूल्यहास
6. बिल्डिंग व यार्ड रिपेयर
7. वर्कशॉप कर्मचारियों की शिक्षण व्यवस्था
8. वर्कशॉप की बिजली, केबल, फिटिंग कार्य
9. उत्पादकता लिंक बोनस P.L.B. (Productivity Linked Bonus)
10. कानूनी खर्च
11. कर्मचारी हित निधि में योगदान

**2. सामान्य ऊपरी लागत (General On Cost) :**— सामान्य ऊपरी लागत, प्रोफार्मा उपरी लागत से भिन्न है तथा उन सभी लागत को सूचित करती है जो सामान्य रूप से एक कारखाने के भीतर एक से अधिक कार्यशाला या विभाग के लिए वहन की जाती है। सामान्य ऊपरी लागत में निम्नलिखित व्यय शामिल है।

**व्यय:—**

1. कारखाना कर्मचारियों जिनकी मजदूरी (Labour Cost) कारखानों को प्रभारित नहीं की जाती है जैसे यार्ड स्थापना, बीमारी की छुट्टी, चोट लगने पर अवकाश का वेतन, छुट्टियों का वेतन
2. शॉप से असम्बन्ध वेजस, ओवरटाईम, वर्कशॉप अप्रेंटिस, टूल कीपर्स
3. भाडा प्रभार (Transportation Charges)
4. विद्युत पावर जिसे शॉप को आवंटित करना सम्भव नहीं है।
5. हाइड्रोलिक एवं वायुदाब जो शॉप को आवंटित नहीं की जा सकती है।
6. चोरी की गई व गुम हुई वस्तु की प्रतिस्थापना
7. अप्रेंटिस स्कूल और हॉस्टल खर्च, कारखाने के उपयोग के लिए उपलब्ध कराई गई केन, शंटिंग इंजन, लौरी, ऑटो, ट्रक, ड्राइवर आदि के लिए संचालन व्यय
8. पानी खर्च
9. यार्ड के कर्मचारियों की मजदूरी, कारखाने की सफाई व्यवस्था पर खर्च
10. संदेश वाहकों की मजदूरी, वर्दियों
11. केन्टिन का मेन्टेनेन्स
12. यार्ड की प्रकाश व्यवस्था



**3. शॉप (खाते) की ऊपरी लागत (Shop On Cost) :-** शॉप ऑन कॉस्ट में एक शॉप या विभाग या अनुभाग में किया गया सभी ऊपरी खर्च शामिल है, उदाहरण स्वरूप:-

1. विशेष शॉप से सम्बन्ध वर्कशॉप अप्रेंटिस, जूनियर इंजीनियर, मिस्त्री, शॉप क्लर्क, स्टोर मैन, ऑईलमैन की वेजेस इत्यादि।
2. शॉप कर्मचारी की छुट्टी वेतन, आईडल टाईम, बीमारी, चोट और अवकाश वेतन
3. यात्रा भत्ते और बकाया वेतन
4. शॉप के उपयोग में आने वाली स्टेशनरी
5. एक्सपेरिमेंटल कार्य में दोषपूर्ण व खराब कार्य
6. पावर चार्जस, न्यूमेटिक एवं हाईड्रोलिक जो शॉप को सीधे आवंटित हो
7. शॉप में यॉत्रिक परिवहन पर नियोजित व्यक्तियों की मजदूरी, ओवर टाईम, शॉप के सभी सामान्य श्रमिकों जिनमें परिवहन पर नियंत्रित श्रमिक शामिल है उनकी मजदूरी
8. मशीनों के तेल, कॉटन वेस्ट, स्पंज, साबुन, एसिड आदि का खर्च
9. लुहारखाने में कोयला व कोक के प्रभार
10. निलम्बन भत्ते
11. शॉप के उपयोग में आने वाले औजार

**ऊपरी लागत को कम करना :-**

1. ऊपरी लागत को कम करने के लिए प्रोफार्मा उपरी लागत, सामान्य उपरी लागत एवं शॉप उपरी लागत के चार्जेज को उनके सर्वोत्तम विश्लेषण द्वारा अनुपात में बाँटा जाता है।
2. प्रोफार्मा उपरी लागत में मशीनों और प्लान्टों का सही रूप से कम रिपेयर के साथ चालन होना चाहिए
3. बिजली उपकरणों का कम खर्च में उपयोग होना चाहिए
4. वर्कशॉप स्टाफ के खर्चों से सम्बंधित प्रशिक्षण सुविधा दी जानी चाहिए
5. एक्सीडेंट में कमी लानी चाहिए तथा सुरक्षा का पूरा ध्यान रखना चाहिए
6. सामान्य ऊपरी लागत के अर्न्तगत आवश्यक संवर्ग का निर्धारण होना चाहिए जैसे – यार्ड स्थापना
7. ओवरटाईम में कमी करनी चाहिए
8. इलेक्ट्रिक पावर का सही उपयोग होना चाहिए
9. हाईड्रोलिक एवं न्यूमेटिक पावर का वेस्टेज कम करना
10. सामान की चोरी आदि को प्रतिबंधित करना
11. क्रेन, ट्रेवरसर, शॉटिंग इंजन का सही उपयोग करना
12. पानी के वेस्टेज को कम करना
13. कन्ज्यूमेबल स्टोर को कम करना
14. शॉप ऊपरी लागत के अर्न्तगत शॉप के संवर्ग का सही निर्धारण
15. शॉप के बिजली के खर्च को कम करना
16. स्नेहक तेलों का वेस्टेज कम करना तथा कोयले व कोक का अधिकतम उपयोग करना
17. स्टेशनरी व फार्म का वेस्टेज कम करना
18. सामग्री का अधिकतम उपयोग करना व स्क्रेप कम करना
19. सामग्री का परिवहन खर्च में कमी करना

# औद्योगिक सुरक्षा

## (Industrial Safety)



### मुख्य बिन्दू

1. चोट कई घटकों के एक साथ घटित होने से लगती है । यह कामगार द्वारा किये गये असुरक्षित कार्य या असुरक्षित कार्यदशा के परिणाम स्वरूप होता है।
2. कामगार द्वारा किये गये असुरक्षित कार्य अधिकतर दुर्घटनाओं का मुख्य कारण है।
3. इंसान जो असुरक्षित कार्य कर चोट के कारण अपाहिज होता है, वह इसी असुरक्षित कार्य से पूर्व में 300 बार बच चुका होता है।
4. चोट की गम्भीरता पूर्ण रूप से भाग्य पर निर्भर करती है, किन्तु दुर्घटना को होने से रोका जा सकता है।
5. **मुख्य कारण जो असुरक्षित कार्य को बढ़ावा देते हैं –**
  - A - जानकारी का अभाव
  - B - सही भावना का न होना
  - C - फिजिकल व मेकेनिकल एनवायरमेन्ट

### दुर्घटना रोकने के लिए चार मूलभूत उपाय–

- A - इंजीनियरिंग बदलाव
- B - अपील व धारणा
- C - व्यक्तिगत समायोजन
- D - अनुशासन

### दुर्घटना रोकने के उपाय –

1. दुर्घटना रोकने के उपाय गुणवत्ता व लागत और उत्पादन को नियंत्रण करने के लिए उपायों के समान ही हैं।
2. मेनेजमेन्ट के पास दुर्घटनाओं को रोकने के उपायों की शुरुआत करने के अच्छे अवसर एवं योग्यता होती है।
3. औद्योगिक दुर्घटना रोकने में सुपरवाइजर अहम कड़ी होता है।
4. मानवता के नाते दुर्घटना रोकने के साथ-साथ इन्सेटिव के रूप में दो फायदे होते हैं:-
  - (i) सुरक्षित संस्थान दक्षता वाला होता है।
  - (ii) लागत में कमी आती है।

### आवश्यकता:-

1. मानव की आवश्यकताओं की पूर्ति के लिए औद्योगिकरण का विस्तार हो रहा है। यह विकास अपने साथ औद्योगिक खतरों को भी जन्म दे रहा है। अतः इंसान के जीवन को बचाना आवश्यक हो गया है जिसे केवल सुरक्षा द्वारा प्राप्त किया जा सकता है।
2. दुर्घटना से हमारे देश में हर साल करोड़ों का नुकसान हो रहा है, जिसे केवल सुरक्षा से ही बचाया जा सकता है।
3. कामगार हमारे देश की मुख्य सम्पदा है जिसे खोना देश के लिए भारी क्षति है।
4. दुर्घटना से परिवार बिखरता है, यह समाज के लिए अभिशाप है।
5. उत्पादकता से सुरक्षा का सीधा सम्बन्ध है, सुरक्षा को बनाये रखते हुए अधिक उत्पादन प्राप्त किया जा सकता है।
6. मानवता के नाते हर इंसान का यह फर्ज है कि वह एक दूसरे की हिफाजत के लिए तत्पर रहे।

**सुरक्षा और आप:-** दुर्घटनाओं की रोकथाम करना केवल सुरक्षा विभाग का कार्य ही नहीं, बल्कि आप सभी का भी नैतिक कर्तव्य होता है।

1. दुर्घटना के कई कारण बनते हैं।
2. उत्पादन के मूल्य में वृद्धि होती है।
3. उत्पादन के समय एक लक्ष्य में अवरोध उत्पन्न करते हैं।
4. आकस्मिक मौत एवं अपंगता की दर में वृद्धि करते हैं।
5. देश की आर्थिक प्रगति में अवरोध उत्पन्न करते हैं।
6. समाज में तिरस्कार सहते हैं तथा कष्टमय जीवन बीताते हैं।
7. परिवार की सुख शांति में अवरोध उत्पन्न करते हैं।

### सुरक्षा के मूल मंत्र:-

1. कार्य आरम्भ करने से पहले उसे भलिभाँति समझ लेना चाहिए।
2. कार्य करने का सुरक्षित तरीका जानना चाहिए।
3. कार्यस्थल के खतरों की जानकारी होनी चाहिए तथा उससे बचाव के साधन उस स्थान पर उपलब्ध होने चाहिए।
4. काम पर सुरक्षात्मक नियंत्रण के लिए व्यवस्था करनी चाहिए।
5. सुरक्षा के कार्य करने के लिए आवश्यक सुरक्षा कवच पहनना चाहिए।
6. कार्यस्थल को साफ सुथरा रखना चाहिए।
7. सही व अच्छे औजारों का उपयोग करना चाहिए।
8. कार्य करते समय सावधानियाँ बरतनी चाहिए।
9. अपने साथ साथ अपने साथियों की सुरक्षा का ख्याल रखना चाहिए।
10. नशे की हालत में काम पर नहीं आना चाहिए।

**दुर्घटनाओं के कारण एवं बचाव:-** दुर्घटनायें न केवल कर्मचारियों के लिए हानिकारक हैं बल्कि प्रशासन एवं कारखाने के लिए भी बहुत हानिप्रद हैं। एक ओर कर्मचारी को कष्ट एवं अंग हानि भुगतनी पडती है तथा दूसरी ओर प्रशासन को उत्पादन के घंटों में हानि उठानी पडती है जिसका सम्बन्ध उत्पादन से है यदि दुर्घटनायें बढेगी तो उत्पादकता घटेगी एवं जान माल की हानि होगी अतः दुर्घटना कम से कम हो, यही हमारा लक्ष्य होना चाहिए।

### साधारण दुर्घटनाओं के निम्न पाँच कारण हैं:-

1. विद्युतीय कारण से
2. नशीले पदार्थों के उपयोग से
3. असावधानी पूर्ण कार्य और जल्दबाजी से
4. कार्य स्थल का सही रखरखाव न होने से
5. मशीनों तथा औजारों का अनुरक्षण सही न होने से

1. **विद्युतीय कारण से बचाव के लिए:—**  
 A – बिजली से चलने वाले उपकरणों का उपयोग न आने पर उनके स्विच ऑफ करें।  
 B – करन्ट लगने से बचने के लिए बनाये गये सभी उपायों को काम में लायें।  
 C – करन्ट न लगने के लिए सुरक्षा वर्दी का उपयोग करें।  
 D – किसी भी क्रेन मशीन को चलाने से पहले यह सुनिश्चित करे कि आस पास या मशीन पर कार्यरत कर्मचारी को किसी प्रकार की हानि तो नहीं होगी।
2. **नशीले पदार्थों के उपयोग:—**नशीले पदार्थों का सेवन स्वास्थ्य के लिए तो हानिकारक है ही इसके अतिरिक्त इन पदार्थों का सेवन करने वाले कर्मचारी का मानसिक संतुलन सही न होने के कारण वह स्वयं दुर्घटना ग्रस्त हो जाता है तथा साथ ही वह आस पास कार्य करने वालों कर्मचारियों के लिए खतरा पैदा करता है। अतः कार्य करते समय कर्मचारी को कभी भी नशीले पदार्थों का सेवन नहीं करना चाहिए।
3. **असावधानी पूर्ण कार्य और जल्दबाजी:—**“सावधानी हटी दुर्घटना घटी ” यह कहावत सही है। कारखाने में कार्य करने वाले हर कर्मचारी को सावधान रहना अतिआवश्यक है। कार्य करते समय जरा सी लापरवाही बहुत बड़ी हानि का कारण बन सकती है अतः सुरक्षा सम्बन्धी सभी आदेशों का पालन करते हुए दुर्घटना रहित कार्य करें। आर्क वैल्डिंग से टांके लगाने वाले वैल्डर तथा असेम्बली करवाने वाले बॉयलर मेकर या फिटर भी सावधानी बरतेंगे, तब ही कार्य सुचारु रूप से चलेगा।
4. **कार्य स्थल का सही रखरखाव:—**जिस स्थान पर कार्य करते हैं उसका सही ढंग से रख रखाव न हमारे काम को सहज व सरल बनाता है बल्कि काफी हद तक दुर्घटनाओं से बचाने में सहायक होता है।  
 गैस सिलिण्डर, तेल के ड्रम, एसिड के जार, इत्यादि सामान को सही ढंग से रखना अतिआवश्यक है, अन्यथा किसी भी प्रकार की दुर्घटना की सम्भावना हो सकती है। लिस्टर के रास्ते साफ रहने चाहिए। फर्श की सही ढंग से सफाई, फिसलन दूर करना, कीचड दूर करना आदि से कर्मचारी फिसलने से बच सकता है।
5. **मशीन और मेन्टेनेन्स:—** मशीनों की कार्यकुशलता के लिए यह आवश्यक है कि उनका समय समय पर निरीक्षण करके आवश्यकतानुसार मरम्मत तथा देखभाल हो अन्यथा मशीनों की कार्यकुशलता में गिरावट आयेगी। जिससे कारखाने के उत्पादन में गिरावट आयेगी, साथ ही मशीनों का विश्वासपूर्वक प्रयोग भी नहीं किया जा पायेगा। अतः मशीनों की मरम्मत एवं रखरखाव सही ढंग से होना चाहिए। इनके साथ साथ कुछ महत्वपूर्ण बातें भी हैं जो हमेशा मदद करेंगी और दुर्घटनाओं में कमी आयेगी।

**उपाय:—**

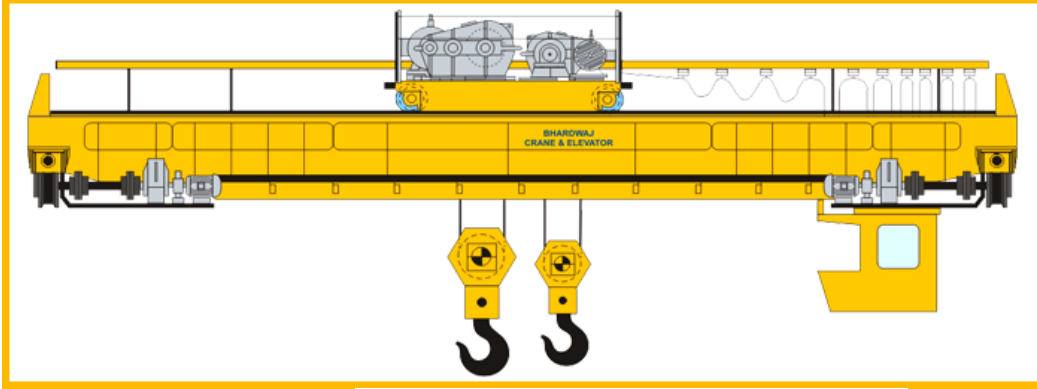
1. मशीनों को चलने वाले पुर्जे जैसे – “वी पुली, बेल्ट अथवा फ्लाई व्हील पर जंगलें लगायें।
2. बिजली से चलने वाले उपकरणों का निर्देशानुसार उपयोग करें।
3. वैल्डिंग सेट के काम आने वाली केबल की लम्बाई कम रखें।
4. सही समय पर सही वर्दी, दस्ताने, जुते, हेल्मेट पहनकर कार्य करें।
5. बिना चश्मे के ग्राईडिंग न करें।
6. वैल्डिंग करते समय अल्ट्रावायलेट तथा इन्फ्रारेड किरणों से बचें। (चश्मे पहनें)
7. गैस सिलिण्डर को न लुढ़कायें, उन्हें ट्रॉली से ले जायें।
8. क्रेन पर सावधानी से कार्य करें। तथा सेफ्टी लिमिट का निरीक्षण करें।
9. अपने सभी औजारों को समय समय पर निरीक्षण करें।
10. शंटिंग के समय चेतावनी के लिए घंटी बजायें।
11. साथियों की सुरक्षा को ध्यान में रखते हुए चिपिंग गार्ड परदे लगायें।
12. कभी भी जल्दबाजी में कोई कार्य न करें, जिससे खतरा हो।

## मेटेरियल हैंडलिंग (Material Handling)

**परिचय:**—साधारण अर्थ में मेटेरियल हैंडलिंग का अर्थ ऐसी प्रक्रिया से है जिसके द्वारा किसी औद्योगिक संयंत्र में सामग्रियों को एक स्थान से दूसरे स्थान, एक प्रक्रिया से दूसरी प्रक्रिया, स्टोर से कार्यस्थल एवं कार्य स्थान से गोदाम तक पहुँचाया जाना है।

**हस्थन उपकरणों का अनुरक्षण के लिए चुनाव प्रक्रिया या उपाय:**—सामान्यतः अनुरक्षण पर ध्यान न देने पर उपस्कर बेकार हो जाते हैं अतः इनके लिए निम्न बातों का ध्यान रखें।

1. घिसने वाले सभी पुर्जों का समय समय पर लुब्रीकेशन किया जाये।
2. पुर्जों की बदली का कार्य तुरन्त किया जाना चाहिए, टालना हानिकारक होता है।
3. स्टेण्डर्ड उपकरणों का उपयोग करना चाहिए क्योंकि इनकी अनुरक्षण पद्धति उपलब्ध रहती है।
4. भारी उपकरण चालू हालत में अनुरक्षित (अनुरक्षण) नहीं करनी चाहिए।
5. चालक को अनुरक्षण की जानकारी होनी चाहिए।



### मेटेरियल हैंडलिंग के सिद्धान्त

1. **न्यूनतम दूरी का सिद्धान्त:**—जहाँ तक सम्भव हो सामग्री संचालक दूरी न्यूनतम होनी चाहिए। यह बहुत कुछ संयंत्र अभिन्यास, भण्डार गृह तथा उत्पादन केन्द्रों की स्थिति पर निर्भर करता है, कम दूरी से सामग्री हस्थन में श्रम, समय एवं धन की बचत होती है।
2. **न्यूनतम अवकाश समय का सिद्धान्त:**—जहाँ तक सम्भव हो सामग्री को उठाने तथा सुर्पुदगी देने में विलम्ब नहीं होनी चाहिए अर्थात् लदाई एवं उतराई में आवश्यक समय बर्बाद न हो।
3. **द्विभार्गी का भार का सिद्धान्त:**—जहाँ तक सम्भव हो सके सामग्री संचालक हस्थन वाहन आते जाते दोनों समयों में भार युक्त होना चाहिए। दूसरे शब्दों में वाहन खाली नहीं चलना चाहिए यदि उचित सामग्री हस्थन पद्धति द्वारा वाहन को आने व जाने में समान वजन की लदाई की जाये तो हस्थन लागत आधी हो सकती है। इस प्रकार दोहरा लाभ प्राप्त किया जा सकता है।

**4. अधिकतम उपकरण क्षमता उपयोग का सिद्धान्त:**—हस्थन उपकरणों की क्षमता का अधिकतम उपयोग करना चाहिए उदाहरण – एक ठेला गाडी के लोड के लिए ट्रक का उपयोग करना अनार्थिक होता है। भारी सामग्री के लिए अधिक क्षमता वाले तथा हल्के एवं कम सामग्री के लिए कम क्षमता वाले वाहन उपकरण का उपयोग करना चाहिए।

**5. मानवीय हस्थन समाप्ति का सिद्धान्त:**— जहाँ तक यॉत्रिक व स्वचलित उपकरण उपलब्ध हो, शारीरिक हस्थन से बचना चाहिए। यंत्रों द्वारा सामग्री हस्थन कुशल एवं मित्यव्ययी होता है। श्रमिकों की बढ़ती मजदूरी एवं सुविधाओं की माँग के संदर्भ में आधुनिक स्वचालित यंत्रों का उपयोग उचित है। मानवीय शक्ति का उपयोग उन्हीं परिस्थितियों में करना चाहिए जहाँ कार्य कम हो तथा सुचारु रूप से हो सके।

**6. कतरनों का हस्थन का सिद्धान्त:**— कतरनों का हस्थन मित्यव्ययी विधियों एवं साधनों द्वारा किया जाना चाहिए। सामग्री के मुख्य भार एवं महत्व को ध्यान में रखते हुए हस्थन उपकरणों का चयन लाभप्रद रहता है यदि निर्मित उत्पात के समान ही कतरन को हस्थन सुविधा या महत्व दिया जाता है तो ऐसा हस्थन अनार्थिक एवं कुशल होता है।

**7. गुरुत्वाकर्षण शक्ति सिद्धान्त:**— गुरुत्वाकर्षण शक्तिका सामग्री हस्थन के लिए अधिक प्रयोग करना चाहिए। गुरुत्वाकर्षण स्रोत के लिए अन्य परिचालन यंत्रों की आवश्यकता भी नहीं रहती है। इसके द्वारा समय, धन एवं श्रम की बचत होती है।

**8. इकाई भारों के उपयोग का सिद्धान्त:**— कुशल सामग्री हस्थन के लिए इकाई भारों का उपयोग लाभप्रद रहता है यानि कि सामग्री का हस्थन किन्हीं निश्चित इकाईयों की संख्या या आकार में होना चाहिए। उदाहरण – भवन निर्माण में एक एक ईंटों को ले जाने से अच्छा है कि किसी बर्तन में 15–20 ईंटों को ले जाना सुविधाजनक होता है। यह सिद्धान्त हस्थन के दृष्टिकोण से भी महत्वपूर्ण है।

**9. सीधी रेखा हस्थन सिद्धान्त:**— यह सिद्धान्त बहुत कुछ संयत्र अभिन्यास एवं भवनों के अभिन्यास (layout) पर निर्भर करता है लेकिन व्यवहार में भवनों का अभिन्यास भिन्न भिन्न प्रकार का होता है। सीधे पथ पर सामग्री हस्थन टेढ़े मेढ़े आकार की अपेक्षा सरल एवं मितव्ययी होती है। इसमें दो केन्द्रों के बीच की दूरी कम हो जाती है एवं हस्थन बिना किसी बाधा के शीघ्र संभव होता है।

**10. सामग्री चिन्हाकन एवं लेबलिंग का सिद्धान्त:**— हस्थन की जाने वाली सामग्री के पूर्व रूप को चिन्हीकरण एवं लेबलिंग कर दिया जाना चाहिए। इसके अभाव में सामग्री खोने, क्षतिग्रस्त होने एवं अव्यवस्थित होने का भय रहता है। जिससे संयत्र के बन्द होने एवं सामग्री के पुनःहस्थन की समस्या पैदा हो जाती है। चिन्ह एवं लेबलिंग में समय एवं धन अवश्य लगता है, लेकिन इनसे प्राप्त होने वाले लाभ कई गुना अधिक होते हैं।

## कोरोजन (जंग)

**परिभाषा** – जंग, धातु से ऑक्सीजन की रासायनिक प्रक्रिया को कोरोजन कहते हैं, या विद्युत रासायनिक क्रिया को भी कोरोजन कहते हैं। धातुएं वातावरण में पायी जानेवाली गैसें जैसे ऑक्सीजन कार्बन डायऑक्साइड, हाईड्रोजन आदि से क्रिया करके उन धातुओं के ऑक्साइड, कार्बोनेट, हाईड्रोक्साइड और सल्फाइड आदि बनाती हैं। यदि धातुओं की सतह खुली वातावरण में हो जैसे लोहा। लोहे का ऑक्सिकरण होने पर उस पर भूरे रंग की एक परत/पपडी बन जाती है, इसे जंग कहते हैं। इससे धातुओं के यांत्रिक गुण कमजोर हो जाते हैं।

कोचेज में कई हिस्से (पार्ट) पतली चद्दरे (1.6 एमएम, 2 एमएम, 2.5 एमएम, 3.15 एमएम, 4 एमएम) तथा प्लेटे जिनकी मोटाई 5 एमएम से 16 एमएम होती है। ये एमएस से बनायी जाती है। यह प्लेटे या चद्दर प्रतिबलीत होती है। कोच की डिजाइन सेल्फ सपोर्टिंग संरचना होती है इसलिए कोचो की दशा अच्छी होनी चाहिये।

कोच के पीओएच (आवधिक मरम्मत) के दौरान अंडर फ्रेम के हिस्से (पार्ट्स) की गहराई से जांच करनी चाहिये। कोरोजन (जंग) लगने वाले धातुओं के हिस्से (पार्ट्स) पर पपडी बन जाती है। पेन्ट झड़ जाते हैं। या धातुओं की सतह पर गड्ढे बन जाते हैं। कोच के कई ऐसे भाग होते हैं जिनका आसानी से निरीक्षण करना कठिन होता है। जैसे कोच के दोनो साईड के सोलबार और ट्रफफ्लोर की सतह का निरीक्षण करते समय स्पाईक हैमर और टॉर्च की मदद से देखते हैं।

कोच के ऐसे भाग जिनपर कोरोजन लगने की वजह से दुर्घटना हो सकती है उसे वल्नरेबल पार्ट कहते हैं। कोच के निम्नलिखित पार्ट महत्वपूर्ण वल्नरेबल के रूप में जाने जाते हैं।

1. सोलबार
  2. बॉडी पिल्लर
  3. टर्न अन्डर
  4. सभी प्रकार के कोच और लगेज में शौचालय के नीचे का ट्रफफ्लोर, सोलबार, बॉडी पीलर, टर्न अन्डर पीलर जो लिफ्टिंग पैड के उपर लगा होता है।
  5. एसएलआर के स्लाइडिंग डोर के पीछे का सोलबार और बॉडी पीलर।
  6. कोच के दरवाजे के कॉर्नर पर स्थित सोलबार, बॉडी पीलर, टर्न अण्डर तथा बॉडी बोलेस्टर के पास का भाग।
  7. हेड स्टॉक – आईसीएफ कोच में जंग के कारण –
- अ– कोच में पानी के लीकेज और पानी का इकट्ठा होना, एसएलआर में सोलबार का सॉल्टी पानी से गलना।
- ब– साईड पेनल सही फिट न होना।
- स– खिडकी वाले भाग के पास एल्युमिनियम और स्टील के बीच गैल्वनीक सेल का बनना।
- द– कोचेज के कॉर्नर पर पानी का लीकेज होना तथा फर्श पर पानी इकट्ठा होना।
- य– वैल्विंग से पहले धातुओं की सतह का सही तैयारी (प्रीप्रेसन) न करना।
- र– पुश वाल्व तथा फ्लशवाल्व का लिंक होना।
- ल– विन्डोशील में गेप के कारण पानी का कोच के अंदर प्रवेश करना।
- व– बॉडी पेनल में क्रेक होना तथा सिलींग का सही मरम्मत न करना।
- श– पेन्टिंग की जाने वाली सतह पर पेन्टिंग दोष होना।
- ह– बैटरी बॉक्स में से एसिड का गिरना।

### कोरोजन (जंग) की रोकथाम की आवश्यकता –

1. कोच और वैगन की सर्विस के दौरान जंग के कारण कोच और वैगन को अलग नहीं करना।
2. जंग के कारण वैगन लोडिंग के लिए फिट न हो तो इससे रेलवे को राजस्व हानि होती है।
3. कोरोजन की मरम्मत के लिए कर्मचारी, मेटिरियल और समय लगता है। इसलिये जंग रोधी सावधानियों को अपनाना चाहिये।

### पीओएच के दौरान निरीक्षण –

1. स्पाइक हेमर की सहायता से कोच के नीचे सोलबार, बॉडी पीलर और टर्न अंडर का विजुअली (स्वयं देखकर) निरीक्षण करना चाहिये। तथा टर्न अंडर के होल का भी निरीक्षण करना चाहिये।
2. कोरोजन का संदेह पैदा होने पर टर्न अण्डर के नीचे 100 एमएम का होल करके देखना चाहिये। यदि सोलबार के नीचे कोरोजन का पता चलने पर ट्रफ फ्लोर तथा सोलबार के आधे पोजीशन से ऊपर 300 एमएम चौड़ाई का कट लगाना चाहिये। तथा भारी कोरोजन की दशा में साईडवाल को सोलबार से ऊपर 500 एमएम चौड़ाई में काटना चाहिये।

हैड स्टॉक का निरीक्षण – इनर और आउटर हेड स्टॉक, बफर के पीछे का स्टीफनर तथा सोलबार और हैड स्टॉक के संधि पर कोरोजन का निरीक्षण करना चाहिये।

ट्रफ फ्लोर – शौचालय (लेबोरेट्री) से सटे ट्रफ फ्लोर तथा पार्सल वाले एसएलआर में कोरोजन का निरीक्षण सावधानी पूर्वक करना चाहिये।

### पीओएच के दौरान कोरोजन की मरम्मत –

1. अण्डर फ्रेम के पार्ट्सो का मरम्मत – आरडीएसओ के पम्पलेन्ट नंबर 7602 के अनुसार ट्रफ फ्लोर, पीलर, साईड वाल तथा छत की रिपेयर, मरम्मत के लिये जंग रोधी स्टेनलेस स्टील (आईआरएसएम- 41) तथा इलेक्ट्रोड क्लास बी 2 का उपयोग करना चाहिये। उसके बाद रेड ऑक्साईड, जिंक, क्रोमेट प्राईमर आई एस 2074 तथा एन्टी कोरोसिव बीटुमिनीयस का उपयोग करना चाहिये।
2. हैड स्टॉक की मरम्मत – इसकी मरम्मत के लिए 8 एमएम मोटी प्लेट का उपयोग करना चाहिये।
3. सोलबार की रिपेयर – सोलबार की मरम्मत के लिए इनसाईड तथा आउटसाईड दोनों तरफ सोलबार का नया टुकड़ा लगाना चाहिये।

### साईड वाल के विभिन्न भागों की मरम्मत –

साईड और एन्डवाल, आंतरिक भागों की फिटिंग, इन्टीरियर पैनल तथा विन्डोफ्रेम पर कोरोजन अधिक होने पर मेटिरियल को बदल मरम्मत करनी चाहिये।

ट्रफ फ्लोर की मरम्मत – इसकी मरम्मत के समय ट्रफ फ्लोर की प्लाईवुड को खोलकर मरम्मत करनी चाहिये।

छत की मरम्मत – गटर मोल्डींग तथा वेन्टिलेशन के पार्ट्स पर मरम्मत करते समय विशेष सावधानी रखनी चाहिये।

### पीओएच के दौरान कोरोजन कम से कम करना –

1. कोरोजन प्रोन एरिया पर विशेष रूप से निरीक्षण और मरम्मत करनी चाहिये।
2. टर्न अण्डर की रिपेयर के समय 5 एमएम मोटी प्लेट का उपयोग करना चाहिये।
3. हैड स्टॉक की मरम्मत के समय 8 एमएम की एसएस सीट का उपयोग करना चाहिये।
4. टॉयलेट के इन्ले तथा फर्श के लिए स्टेनलेस स्टील का उपयोग करना चाहिये।
5. 12 एमएम के काम्प्रेग प्लाई को उपयोग टॉयलेट के लिये करना चाहिये।
6. कोच के आन्तरिक हिस्से तथा टॉयलेट के फर्श की मरम्मत के लिए पीवीसी सीट का उपयोग करना चाहिये।
7. डोर वे में ड्रेन होल के साथ एसएस प्लेट का उपयोग करना चाहिये।



8. लेबारेट्री के नीचे के भागो पर ट्यूबलर संरचना का प्रोवीजन करना चाहिये।
9. पेवल रिपेयर की मरम्मत के लिए कार्टन स्टील का उपयोग करना चाहिये।
10. अंडर गीयर के हिस्से (पार्ट्स) के लिए दो कोट प्राईमर का, उसके बाद बीटूमिनियस पेन्ट का कोट करना चाहिये।

फास्फेटिंग – इस्पात की सतह को अधातवीय तथा कुचालन गुणो में बदलने की क्रिया को फास्फेटिंग कहते हैं।

फास्फेटिंग द्वारा प्राप्त सतह पर कोरोजन का प्रभाव कम पडता है। ऐसी सतह द्वारा पेन्ट आसंजन (एडेहसन गुण) की बढोतरी हो जाती है। तथा उत्कृष्ट बेस की सतह प्राप्त होती है। और पेन्ट की फिल्म की लाइफ बढ जाती है। इस प्रक्रिया में निम्नलिखित क्रियाएं होती हैं।

1. सतह की तैयारी
2. कास प्लेट का उपचार
3. धुलाई
4. सीलिंग
5. सूखाना

1. सतह को ग्रीस रहित बनाने का समय दस से पन्द्रह मिनट होता है। उसके बाद सतह की धुलाई करते हैं। अधिकतर भारतीय रेलवे में गर्म फास्फेटिंग की जाती है। क्योंकि कोल्ड फास्फेटिंग का परिणाम गरम फास्फेटिंग की क्रिया से अच्छे परिणाम नहीं होते हैं। अधिकतर कोच के काम में आने वाली 5 एमएम या उससे कम मोटाई की चद्वर की फास्फेटिंग की जाती है। इस विधि में सोडीयम हाईड्रोऑक्साइड, सोडीयम कार्बोनेट और द्राई सोडीयम फास्फेट का विलियन घोल होता है। इस घोल में वेटिंग एजेन्ट होता है तथा डूबोने का समय 10 से 15 मिनट होना चाहिये। इस टैंक का तापमान 85 से 90 डिग्री सेन्टीग्रेड होता है। इससे फास्फेटिंग किये जाने वाले कम्पोनेंट को ठंडे पानी में धोते हैं। और इसका समय 1 से 3 मिनट होता है। इस क्रिया से अमलीयता और क्षारीयता को कम किया जाता है।
2. डी रस्टिंग टैंक – इस टैंक में 10% से 15% हाईड्रोक्लोरीक अम्ल तथा एन्टीमनी द्राई ऑक्साइड का उपयोग करते हैं। इस टैंक को कमरे के तापमान पर 10 से 15 मिनट तक रखा जाता है। अमलीय गुणो के कारण जंग की पपडी साफ हो जाती है। तथा अमलीय (तेजाब) गुणो को कम करने के लिये पानी में एक से दो मिनट तक रखा जाता है।
3. फास्फेट टैंक – चेम्पोज-32 जो पीएसी आईटम है। इस टैंक में इसका उपयोग करते हैं। तथा न्यूनतम कोटिंग थिकनेस (मोटाई) 4.3 ग्राम प्रति वर्गमीटर होना चाहिये। तथा टैंक में सान्द्रता, सप्लायर के अनुदेशो के आधार पर होनी चाहिये। टैंक का तापमान 70 से 75 डिग्री सेन्टीग्रेड तथा टैंक में डूबोने का समय 5 से 7 मिनट होता है। उसके बाद इसे ठंडे पानी में धोते हैं।
4. सीलिंग टैंक – इस टैंक में क्रोमीक एसिड होता है तथा तापमान 55 से 60 डिग्री सेन्टीग्रेड होता है। कम्पोनेंट को इस टैंक में 20 से 60 सैकण्ड तक डूबोते हैं, उसके बाद 1 से 3 मिनट तक सुखाया जाता है।

लाभ –

1. इससे प्राप्त सतह से पेन्ट के लिए अच्छी सतह प्राप्त होती है। जो कोरोजन से बचाव करती है।
2. सतह खरोंचरोधी हो जाती है।
3. कोरोजन प्रतिरोधकता के लिए अच्छा बेस तथा मुलायम सतह को मजबूत बनाता है।

## पेन्ट PAINT

1. आईसीएफ कोचो के पीओएच के दौरान आंतरिक या बाहरी सतह पर सीएमई के अनुदेशो के आधार कोचो पर कलर किया जाता है। पेन्टिंग का स्थान डस्टप्रूफ तथा ढका हुआ होना चाहिये। बाहरी सतह पेन्टिंग के लिये सर्वप्रथम कोच का पूर्ण रूप से रिपेयर होना चाहिये। तथा वर्क्स आदि कम्पलीट होना चाहिये। उसके बाद कोच की धुलाई अच्छी तरह करनी चाहिये। धुलाई सफाई के बाद आंतरिक तथा बाहरी सतह का निरीक्षण करना चाहिये। इस कोच ए शिड्यूल या सी शिड्यूल के द्वारा पेन्टिंग करना चाहिये। पांचवे पीओएच में या ए शिड्यूल पेन्टिंग के लिये कोच से पुराने पेन्टो को साफ किया जाता है। पुराने पेन्टो को हटाने के बाद कोच की पुनः धुलाई की जाती है। तथा कोच में किसी प्रकार के दाग धब्बे नहीं होने चाहिये।
2. सरफेस को सूखाने के बाद पेन्ट की जानेवाली सतह के सेन्ड ब्लास्टिंग की जाती है या सेन्ड पेपर से हल्का सा रफ किया जाता है। इसके बाद आईएस 2076-92 रेडऑक्साईड जिंक क्रोम प्राइमर या इच प्राइमर की कोटींग करते है।
3. सूखने के लिये पर्याप्त समय देना चाहिये तथा कोच के आंतरिक सतहो पर ब्रुश फीलर द्वारा या नाईफ द्वारा पुट्टी का भराव करते है। कोच की सतह पर पुट्टी का भराव करते है। पुट्टी का भराव करते समय ध्यान रखना चाहिये की सतह बिलकुल सूखा होना चाहिये। उसके बाद सूखी सतह को सीलकान कार्बाइड वाटर प्रूफ पेपर जो जिसका ग्रेड नंबर 120 या और 220 होता है। से भीगोकर घिसना चाहिये। सतह को सूख जाने के बाद स्प्रे या ब्रुश द्वारा एक कोट इनामेल पेन्टिंग आईएस 2932-64 से पेन्टिंग करना चाहिये। पुनः सूखे हुए पेन्ट पर सीलिकोन कार्बाइड वाटर प्रूफ पेपर ग्रेड 400 से पानी में भीगोकर रगडना चाहिये। तथा अंतिम कोट के लिए सिन्थेटिक इनेमल और सिन्थेटिक वारनीश के 50 अनुपात 50 का प्रयोग करे।

**सिन्थेटिक इनेमल** – सिन्थेटिक वार्निश का उपयोग करना चाहिये। वार्निश से पेन्टिंग में चमक आती है। फुट स्टेप, रुफ आदि की पेन्टिंग स्क्रीम के अनुसार करना चाहिये। आंतरिक पेन्टिंग नये बने हुए कोचो में अधिकतर लेमिनेट प्लास्टिक और स्टील मोल्डिंग का उपयोग ज्यादा किया जाता है। जहां पर धातु सतह की पेन्टिंग खराब हो चुकी है। साफ कर सूखाकर, उसी तरह का पेन्ट करना चाहिये। एल्यूमिनियम विन्डो फ्रेम का पेन्ट नहीं किया जाता परन्तु उस पर लगे हुए दाग धब्बे को डीटरजेंट या ऑक्सीजेलीक एसिड से साफ करते है। सभी दाग धब्बे तेल के दाग, भीगे हुए कपडे से साफ किये जाते है।

'A' शिड्यूल पेंटिंग का शिड्यूल समय – 9 दिन

'C' शिड्यूल पेंटिंग का शिड्यूल समय – 5 दिन

आवर्ती ओवर हॉलिंग विधि

'ए' शिड्यूल पेंटिंग – 09 दिन

दिन	संक्रियायें
1	प्रथम दिन पुराने पेन्ट को हटाना
2	दूसरा दिन रेड ऑक्साईड जिंक क्रोम प्राइमर का एक कोट पेन्टिंग करना।
3	तीसरा दिन छिद्र/डेन्टिंग आदि जहां पर जरूरत हो ब्रुश फीलर द्वारा स्पॉट पुट्टी कर एक कोट करना।
4	चौथा दिन स्पॉट पुट्टी का दूसरा कोट जरूरत पडने पर करना
5	पांचवा दिन सिलिकान कार्बाइड वाटर पेपर ग्रेड 120/220 से घिसना।
6	छठा दिन अन्डर कोट का एक कोट करना।
7	सातवां दिन सिलिकान कार्बाइड वाटर पेपर ग्रेड 320 से भीगा घिसाव (वेट रब) करना तथा एनामेल फिनिशिंग का एक कोट करना।
8	आठवां दिन सिलिकान कार्बाइड पेपर (SIC) वाटर पेपर ग्रेड 400 से घिसाव करना तथा संश्लेषित इनामेल फिनिशिंग का दूसरा कोट करना।
9	नौवा दिन गोल्डन येलो से लेटर राइटिंग करना तथा विविध कार्य (खिडकी, शीशे तथा दाग धब्बो की सफाई)

## ओवर हॉलिंग विधि

‘सी’ शिड्यूल पेंटिंग – 05 दिन

क्र. सं.	दिन	संक्रियायें
1	प्रथम दिन	साबुन के घोल से साफ करना अथवा दूसरे सफाई के घोल से और पानी से पेंटिंग क्षतिग्रस्त वाले भाग की साफ धुलाई करना।
2	दूसरा दिन	यदि आवश्यक हो तो स्पॉट पुट्टी का उपयोग करना तथा अन्डर कोट का कोट करना।
3	तीसरा दिन	सिलिकान कार्बाइड वाटर पेपर ग्रेड 120/220 से वेट रब करना तथा इनामेल फिनिशिंग का एक कोट करना।
4	चौथा दिन	सिलिकान कार्बाइड वाटर पेपर 400 से रब करना तथा संश्लेषित फिनिशिंग का दूसरा कोट करना।
5	पांचवा दिन	गोल्डन येलो से लेटर राइटिंग तथा विविध कार्य।

### सिन्थेटिक और पी.यू. पेन्ट में अन्तर –

नोट— पी यू पेन्ट का अर्थ – पाली यूरेथिन पेन्ट

1. पी यू पेन्ट का भंडारण कार्ड (टाईम) सिन्थेटिक पेन्ट से अधिक होता है।
2. पी यू पेन्ट सिन्थेटिक पेन्ट की अपेक्षा धूल आदि कम पकड़ता है।
3. पी यू पेन्ट के सूखने का समय कम होता है।
4. पी यू पेन्ट से पेन्ट की फिल्म अच्छी बनती है।
5. पी यू पेन्ट के यांत्रिक गुण जैसे कठोरता, चीमडपन, और फ्लेक्सिबिलिटी, सिन्थेटिक पेन्ट की अपेक्षा बहुत अच्छा होता है।
6. पीयू पेन्ट का स्प्रे करना सरल होता है।

### पी यू पेन्ट के उपयोग करते समय सावधानी –

1. पी यू पेन्ट का उपयोग 10 डिग्री से तापमान से नीचे के तापमान तथा 50 डिग्री से उपर तापमान का प्रयोग नहीं करना चाहिये।
2. वर्षा के समय या कूल फोग के समय पी यू पेन्ट का उपयोग नहीं करना चाहिये।
3. जब सापेक्ष आद्रता 90 प्रतिशत से अधिक हो तो पी यू पेन्ट का उपयोग नहीं करना चाहिये। पेन्ट करते समय ज्वलनशील पदार्थ का उपयोग नहीं करना चाहिये। पी यू पेन्ट को मिश्रित करते समय मिश्रित समयावधि में प्रयोग करना चाहिये।

---