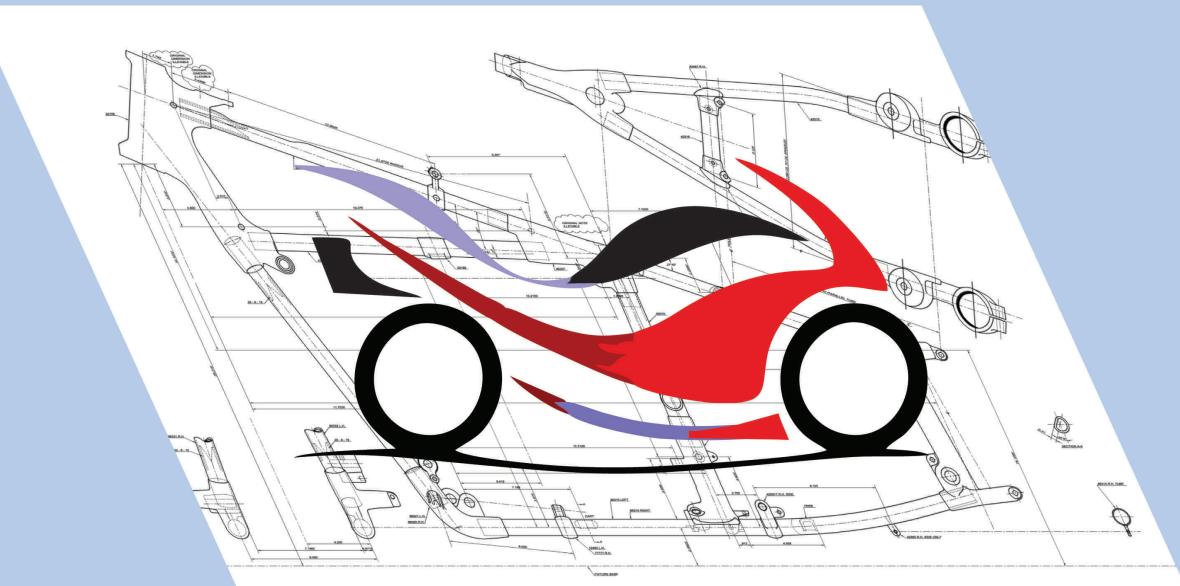


চুটি/ থ্রি ল্হিলার মেকানিক/ টেকনিসিয়ান

(2/3 WHEELER MECHANIC/TECHNICIAN)

ছাত্র/ছাত্রী প্রশিক্ষণ সহায়িকা



বৃত্তিমূলক প্রশিক্ষণ, NSQF, লেভেল-৩



পশ্চিমবঙ্গ রাজ্য কারিগরী ও বৃত্তিমূলক শিক্ষা এবং দক্ষতা উন্নয়ন সংসদ

‘কারিগরি ভবন’, প্লট নং বি-৭, নিউ টাউন, কলকাতা-৭০০১৬০

পশ্চিমবঙ্গ রাজ্য কারিগরী ও বৃত্তিমূলক শিক্ষা এবং দক্ষতা উন্নয়ন সংসদ

টু/থ্রি হেলার মেকানিক/টেকনিসিয়ান

(2/3 Wheeler Mechanic / Technician)

চাক্র/চাক্রী প্রশিক্ষণ সহায়িকা

বৃত্তিমূলক প্রশিক্ষণ, NSQF, লেভেল-৩



পশ্চিমবঙ্গ রাজ্য কারিগরি ও বৃত্তিমূলক শিক্ষা এবং দক্ষতা উন্নয়ন সংসদ

প্লট নং বি/৭, অ্যাকশন এরিয়া III, নিউ টাউন, রাজারহাট
কলকাতা - ৭০০ ১৬০

প্রথম প্রকাশ :
অক্টোবর, ২০১৮

গ্রন্থস্বত্ত্ব :
পশ্চিমবঙ্গ রাজ্য কারিগরি ও বৃত্তিমূলক শিক্ষা এবং দক্ষতা উন্নয়ন সংসদ

প্রকাশক :
মুখ্য প্রশাসনিক আধিকারিক
পশ্চিমবঙ্গ রাজ্য কারিগরি ও বৃত্তিমূলক শিক্ষা এবং দক্ষতা উন্নয়ন সংসদ
প্লট নং বি/৭, অ্যাকশন এরিয়া III, নিউ টাউন, রাজারহাট
কলকাতা - ৭০০ ১৬০

মুদ্রক :
জ্যোতি থাফিক
৬ড়ি, রমানাথ মজুমদার স্ট্রিট
কলকাতা - ৭০০ ০০৯



ভারতের সংবিধান

প্রস্তাবনা

আমরা, ভারতের জনগণ, ভারতকে একটি সার্বভৌম সমাজতান্ত্রিক ধর্মনিরপেক্ষ গণতান্ত্রিক সাধারণতন্ত্র রাপে গড়ে তুলতে সত্যনিষ্ঠার সঙ্গে শপথ গ্রহণ করছি এবং তার সকল নাগরিক যাতে : সামাজিক, অর্থনৈতিক ও রাজনৈতিক ন্যায়বিচার; চিন্তা, মতপ্রকাশ, বিশ্বাস, ধর্ম এবং উপাসনার স্বাধীনতা; সামাজিক প্রতিষ্ঠা অর্জন ও সুযোগের সমতা প্রতিষ্ঠা করতে পারে এবং তাদের সকলের মধ্যে ব্যক্তি-সম্মত ও জাতীয় ঐক্য এবং সংহতি সুনিশ্চিত করে সৌভাগ্য গড়ে তুলতে; আমাদের গণপরিষদে, আজ, ১৯৪৯ সালের ২৬ নভেম্বর, এতদ্বারা এই সংবিধান গ্রহণ করছি, বিধিবদ্ধ করছি এবং নিজেদের অর্পণ করছি।

THE CONSTITUTION OF INDIA

PREAMBLE

WE, THE PEOPLE OF INDIA, having solemnly resolved to constitute India into a SOVEREIGN SOCIALIST SECULAR DEMOCRATIC REPUBLIC and to secure to all its citizens :

JUSTICE, social, economic and political;

LIBERTY of thought, expression, belief, faith and worship;

EQUALITY of status and opportunity

and to promote among them all

FRATERNITY assuring the dignity of the individual and the unity and integrity of the Nation;

IN OUR CONSTITUENT ASSEMBLY this twenty-sixth day of November, 1949, do HEREBY ADOPT, ENACT AND GIVE TO OURSELVES THIS CONSTITUTION.

ঃ পাঠ্যপুস্তক নির্মাণ :

শ্রী মানস কুমার সাহা
লেকচারার, যান্ত্রিক বিভাগ

শ্রী গৌতম দত্ত
লেকচারার, যান্ত্রিক বিভাগ

মুখ্যবন্ধ

কারিগরি শিক্ষা, প্রশিক্ষণ এবং দক্ষতা উন্নয়ন দপ্তর বর্তমানে ২০০ টি বৃত্তিমূলক প্রশিক্ষণ কেন্দ্রকে উন্নতমানের বৃত্তিমূলক প্রশিক্ষণ কেন্দ্রে রূপান্তরিত করেছে যেখানে আমিন সার্ভে (Amin Survey), আসিস্ট্যান্ট হাউস ওয়ারম্যান এন্ড মোটর ওয়াইন্ডার (Assistant House Wireman and Motor Winder) এবং টু/ থ্রি হুলার মেকানিক/টেকনিসিয়ান (2-3 Wheeler Mechanic/Technicians) বৃত্তিমূলক কোর্সের জন্য ল্যাবরেটরি উন্নয়নের কাজ বাস্তবায়িত হয়েছে। উপর্যুক্ত দক্ষতা পরিকাঠামো অনুযায়ী জাতীয় পাঠ্যক্রমের সাথে সমন্বয় সাধন করে জাতীয় মানে উত্তোলন করাই এই বৃত্তিমূলক প্রশিক্ষণ কেন্দ্রের মূল উদ্দেশ্য। ইতিমধ্যেই উপরিউক্ত বৃত্তিমূলক বিষয়গুলির এন. কিউ. আর. (National Qualification Register) -এ অন্তর্ভুক্তিরণ হয়েছে।

এই পুস্তকটি পেশাগত শিক্ষা সংক্রান্ত স্বল্পমেয়াদী প্রশিক্ষণের জন্য টু/ থ্রি হুলার মেকানিক/টেকনিসিয়ান (2-3 Wheeler Mechanic/Technicians) বৃত্তিমূলক কোর্সের জন্য প্রকাশিত। এই পুস্তকটি গঠন ও প্রকাশনার জন্য বৃত্তিমূলক শিক্ষা ও প্রশিক্ষণ তাথিকার এবং পশ্চিমবঙ্গ রাজ্য কারিগরি ও বৃত্তিমূলক শিক্ষা এবং দক্ষতা উন্নয়ন সংসদ মুখ্য ভূমিকা পালন করে চলেছে। আগ্রহী শিক্ষার্থীরা তাদের বিভিন্ন কার্যাবলি সংক্রান্ত চাহিদা মেটানোর সুযোগ এর মাধ্যমে পেয়ে থাকবে। এই পুস্তকটি যেকোনো শিক্ষার্থী বা স্ব-উপার্জনকের কাছে প্রয়োজনীয় জ্ঞানার্জনের যথার্থ সহায়ক। এই পুস্তকটি রাজ্যের বেকার যুবক যুবতীদের কর্মজগতে প্রবেশের পথকে যেমন প্রশস্ত করবে তেমনি যোগ্যতার ক্ষেত্রেও এই রাজ্য এবং দেশের অন্যান্য রাজ্যেও একই ভাবে স্বীকৃতি পাবে।

এই পুস্তকটি রাজ্যের পলিটেকনিক কলেজের বিশেষজ্ঞ শিক্ষক দ্বারা লিখিত এবং পরিমার্জিত। কারিগরি শিক্ষা, প্রশিক্ষণ ও দক্ষতা উন্নয়ন দপ্তর এই পুস্তকটির লেখকগণ ও অন্যান্য সদস্যদের প্রতি - পুস্তকটি লেখা ও তার পরিমার্জনের সময় নানাবিধ মতামতের জন্য কৃতজ্ঞ। আশা করি পাঠকগণের সুচিস্থিত মতামত ভবিষ্যৎ প্রকাশনাতে পুস্তকটিকে আরো সমৃদ্ধ করবে।

পুর্ণেন্দু বসু
১/১৩/১৩
পূর্ণেন্দু বসু
ভারপ্রাপ্ত মন্ত্রী

কারিগরি শিক্ষা, প্রশিক্ষণ ও দক্ষতা উন্নয়ন দপ্তর
কারিগরি ভবন, রাজারহাট, নিউটাউন,
কলকাতা ৭০০ ১৬০

রোশনি সেন, আই. এ. এস.
প্রধান সচিব

কারিগরি শিক্ষা, প্রশিক্ষণ ও দক্ষতা উন্নয়ন দপ্তর
কারিগরি ভবন, রাজারহাট, নিউটাউন,
কলকাতা ৭০০ ১৬০

সূচিপত্র

তত্ত্ব পাঠ্যক্রম

প্রথম অধ্যায় :

ব্যক্তিগত নিরাপত্তা প্রবর্তন, পরিমাপ উপকরণ এবং হস্তাচালিত যন্ত্র পরিচয় ১-১৯

দ্বিতীয় অধ্যায় :

দ্বি-চক্র এবং ত্রি-চক্রব্যান : প্রধান উপাদান এবং তাদের ব্যবহারসমূহ ২০-৩২

তৃতীয় অধ্যায় :

চার (ফোর) স্ট্রোক ইঞ্জিন : কার্যনীতি ৩৩-৪০

চতুর্থ অধ্যায় :

ত্রিচক্র যানের বিকল্প জ্বালানীর ফীড সিস্টেম ৪১-৫২

পঞ্চম অধ্যায় :

মৌলিক দূষণের নিয়ম, ট্রাফিক নিয়ম এবং প্রতিষেধক রক্ষণাবেক্ষণ ৫৩-৬৪

ব্যবহারিক পাঠ্যক্রম

প্রথম অধ্যায় :

বিভিন্ন প্রকারের অগ্নি নির্বাপকের ব্যবহার ৬৫-৬৭

দ্বিতীয় অধ্যায় :

ভানিয়ার ক্যালিপার, মাইক্রোমিটার, ফীলার গেজ এবং টেকোমিটারের ব্যবহার ৬৮-৭৪

তৃতীয় অধ্যায় :

কার্বুরেটর ও বিকল্প জ্বালানী ফিড সিস্টেম (এলগিজি/সিএনজি) সম্পর্কিত সমস্যার সমাধান ৭৫-৮২

চতুর্থ অধ্যায় :

ক্লাচ সম্পর্কিত সমস্যার সমাধান ৮৩-৮৯

পঞ্চম অধ্যায় :

গীয়ার বক্স সম্পর্কিত সমস্যার সমাধান ৯০-৯৪

ষষ্ঠ অধ্যায় :

চাকা, ব্রেক এবং সাস্পেনশন সম্পর্কিত সমস্যার সমাধান ৯৫-১০৮

সপ্তম অধ্যায় :

ব্যাটারি, ইগনিশন সিস্টেম, স্টার্টার মোটর ও বৈদ্যুতিক জিনিসপত্র সম্পর্কিত সমস্যার সমাধান ১০৫-১২১

প্রথম অংশ : তত্ত্ব পাঠ্যক্রম

প্রথম অধ্যায়

থিওরি পাঠ্যক্রম

১.১ সুরক্ষিত কাজের পরিবেশ

কর্তৃপক্ষের আইনত এবং পেশাগত দায়িত্ব হল শ্রমিকদের কাজের জায়গায় কোনরকম বিশৃঙ্খলা যা সাংস্থাতিক দৈহিক আঘাত যার ফলে মৃত্যু পর্যন্ত ঘটাতে পারে তেমন ঘটনা না ঘটে তা সুনির্ণিত করা এবং কাজের জায়গাকে শ্রমিকদের সুরক্ষিত এবং স্বাস্থ্যকর স্থান হিসাবে বজায় রাখা।

১.২ পেশাগত স্বাস্থ্য এবং নিজের সুরক্ষা

বিশ্ব স্বাস্থ্য সংস্থা (World Health Organisation or WHO) পেশাগত স্বাস্থ্য, দৈহিক এবং সুরক্ষা সংক্রান্ত সমস্ত বিষয় কার্যক্ষেত্রে বজায় রাখে এবং বিশৃঙ্খলা ঠেকাতে প্রাথমিক নিরাময়ের ওপর জোর দেয়। কার্যক্ষেত্রে শ্রমিকের ক্যানসার, দুর্ঘটনা, শ্বাসজনিত অসুখ, কানে শ্বরণশক্তি কমে যাওয়া, সংবহন জনিত রোগের, মানসিক চাপ জনিত অসুখ, যোগাযোগ না করতে পারা বা অন্যান্য অসুখ হবার ঝুঁকি থাকে।

নিজ সুরক্ষা বলতে শারীরিক ক্ষতি বা ক্ষতি হবার আশঙ্কা থেকে মুক্তি, মানসিক নির্যাতন থেকে মুক্তি বোঝায়।

১.৩ আগুন না লাগা এবং সুরক্ষার বিষ্ণু না ঘটার জন্য সাবধানতা :

কাজের জায়গায় সুরক্ষা সংক্রান্ত কিছু উপদেশ—

1. তোমার চারপাশ সম্বন্ধে ওয়াকিবহাল হওয়া।
2. দেহভঙ্গিমা এমন রাখো যাতে পিছনের দিক সুরক্ষিত থাকে।
3. সময়মতো কার্য বন্ধ করতে হবে এবং কার্যক্ষেত্রের চাপ কমাতে হবে।
4. টিকমতো যন্ত্র এবং টুলস ব্যবহার করতে হবে।
5. আপদকালীন নিষ্ঠান্ত হবার সহজ পদ্ধতি রাখতে হবে।
6. তোমার সুপারভাইজারকে সুরক্ষার অভাব ঘটলে জানাও।
7. যেখানে সম্ভব যান্ত্রিক সুবিধা দাও।
8. সুশৃঙ্খল থাকো।
9. সুরক্ষার জন্য প্রদেয় পোশাক পরিধান করো।

১.৪ যানবাহন মেরামত করতে সুরক্ষার নিয়মাবলী

- গাড়ীর কাজ করার সময় ধূমপান কোরো না।
- পার্কিং ব্রেক চালু না করে গাড়ীর কাজ কোরো না, সেই সময় গীয়ারকে পার্ক বা নিউট্রাল অবস্থায় রাখো এবং ইঞ্জিন বন্ধ করে দাও।
- ইঞ্জিনে কাজ করার সময় তার অংশ গুলির ঠাণ্ডা হওয়া সম্বন্ধে সুনিশ্চিত হও, যাতে গড়মে কোথাও পুড়ে না যায়।
- গাড়ীর চাকাকে না আটকে গাড়ীকে জ্যাক দিয়ে তুলবে না।
- ইলেকট্রিকের কাজ করতে কুপরিবাহী টুলস্‌ ব্যবহার করো।
- কাজ করার আগে আঙ্গুষ্ঠি, টাই, লস্বা নেকলেস, অন্যান্য গয়না খুলে ফেলে এবং লস্বা চুল পিছনে বেঁধে রাখো।
- তুমি যদি কুল্যান্ট, ক্লীনারস্‌ ইত্যাদি বিষাক্ত রাসায়নিক ব্যবহার করো তবে তা চোখ ও মুখ থেকে দূরে রাখো। কাজের পর ভালো করে হাত ধূয়ে ফেলো, নয় সেই সব পদার্থকে পোষ্য জীবজন্ম বা বাচ্চাদের থেকে দূরে রাখো অথবা তাদের এমনভাবে নিষ্কাশন করো যাতে পরিবেশ দূষণ না হয়।
- বাতাস চলাচল করে এমন জায়গায় কাজ করো।
- অগ্নিবর্ণন যন্ত্র হাতের নাগালে রাখো। একটা তোমার গ্যারেজে রাখো এবং একটি তোমার গাড়ীর সামনের সীটের তলায় রাখো।

১.৫ ইলেকট্রিকশক না খাবার জন্য উপদেশ

- মেরামত কাজ শুরুর আগে সুইচ অফ করো বা তড়িৎ প্রবাহিত হচ্ছে এই অবস্থায় কাজ কোরো না।
- কাঠ, প্লাস্টিক প্রভৃতি কুপরিবাহী পদার্থ দিয়ে নিজেকে কুপরিবাহী করো।
- সঠিকভাবে কুপরিবাহী অবস্থায় টুলস্‌ ব্যবহার করো (প্লায়ার, স্ক্রু ড্রাইভার)।
- উচ্চ বিভবে কাজ করার সময় কোনভাবে তোমার দেহ ভূমি বা ধাতব অংশের সাথে স্পর্শ না করে তা সুনিশ্চিত করো।
- ভূমি থেকে উঁচুতে কাজ করলে সেফ্টি বেল্ট ব্যবহার করো।

১.৬ কার্যক্ষেত্রে আগুন লাগার উৎস

- একজায়গায় সঞ্চিত এবং ফেলে দেওয়া দাহ্য বস্তু।
- যে সব বস্তু তাপ উৎপন্ন করে।

- ধূলো জমতে থাকলে।
- ক্রটিযুক্ত ইলেকট্রিক্যাল সামগ্রী।
- পাওয়ার সকেট ওভারলোড হলে।
- ধূমপান।
- মানুষের ক্রটি এবং উদাসীনতা।

১.৭ ইলেকট্রিকশক খেলে চিকিৎসার ধাপগুলি

- পাওয়ার সাপ্লাই বন্ধ করা।
- তড়িতের সংস্পর্শ থেকে সবাইকে মুক্ত করা (যদি কেউ থাকে)।
- আগুন থেকে লোকদের সরিয়ে দেওয়া।
- পোড়া জায়গায় চিকিৎসা করা (যদি থাকে)।
- মুখে মুখ লাগিয়ে কৃত্রিম শ্বাসপ্রশ্বাস চালু রাখা।
- লোকটিকে হাসপাতালে পাঠানো।

১.৮ সাধারণ প্রাথমিক চিকিৎসা

সুরক্ষার নিয়মাবলী মনে থাকা সত্ত্বেও, তাড়াছড়ো বা অসর্কর্তার জন্য যে কোন জায়গায় যে কোন সময়ে দুর্ঘটনা ঘটতে পারে। এটি হলে আহত ব্যক্তিকে হাসপাতালে পাঠাতে বা ডাক্তার ডাকতে অনেক সময় ব্যয় হয়। এর মধ্যে, আমরা আহত ব্যক্তিকে ডাক্তারি সাহায্য পৌছে দিতে পারি। একে প্রাথমিক চিকিৎসা বলে। তাই প্রাথমিক চিকিৎসার অর্থ যে ডাক্তারী চিকিৎসা হতেই হবে তা নয়। এটি এক ধরনের সাহায্য যা আহত একজনকে সঙ্গে সঙ্গেই পৌছে দেওয়া যায়। শাস্ত থেকে আহতকে আরামে রাখার চেষ্টা করো। দুর্ঘটনার পর ভয় পাওয়া খুবই বিপজ্জনক। সমাজে গুরুত্বপূর্ণ সদস্য হতে গেলে আমাদের সাধারণ প্রাথমিক চিকিৎসার নিয়মাবলী জানা উচিত।

সাধারণ প্রাথমিক জ্ঞান বলতে আহত ব্যক্তির অথবা শ্বাস রঞ্চ হয়ে মানসিক বিধ্বস্ত অবস্থায় থাকা, হার্ট এ্যটাক হওয়া কোন ব্যক্তির, এ্যালার্জি হওয়া, ওষুধ বা অন্যান্য চিকিৎসার প্রয়োজনগুলি চিহ্নিত করে মান্যতা দেওয়া বোঝায়। দুর্ঘটনার শিকার ব্যক্তিটির কাছে সেবা পৌছে দেবার পূর্বে ফ্লাইস্ব্যবহার করতে হবে বা নিজেকে সুরক্ষিত আবরণে ঢাকতে হবে যাতে কোন রোগ এই ব্যক্তির থেকে সংক্রমিত হতে না পারে। কাজ শেষে তোমার হাত ভাল করে সাবান ও জল দিয়ে ধূতে হবে।

১.৯ সাধারণ প্রাথমিক চিকিৎসাবলী

১.৯.১ রক্তক্ষরণ

- সহকারী চিকিৎসককে ডাকতে হবে।
- রক্তক্ষরণের শিকার ব্যক্তিকে শুইয়ে দিতে হবে।
- ক্ষতস্থানে পরিষ্কার কাপড় বা জীবাণুমুক্ত ড্রেসিং দিয়ে চেপে ধরে রাখতে হবে।
- ক্ষতস্থানে আটকে থাকা বস্তুকে টেনে বের করা চলবে না, ডাক্তার বাবুকে খবর দিতে হবে।
- ক্ষতস্থানে কোন অস্থিভঙ্গের চিহ্ন না থাকলে, ক্ষতকে ব্যক্তিটির হার্টের তল থেকে উপরে তুলে ধরে রাখতে হবে।
- একবার রক্তক্ষরণ নিয়ন্ত্রিত হলে, রোগীকে চাদর দিয়ে ঢেকে দিতে হবে এবং আঘাতের উপর নজর রাখতে হবে।

১.৯.২ পুড়ে যাওয়া জনিত আহত

প্রথম গ্রেড পোড়া : চামড়া লাল হয়ে গেলে বা কুঁচকে গিয়ে ব্যথা হলে সাধারণত ডাক্তারের কাছে নেবার প্রয়োজন হয় না।

দ্বিতীয় গ্রেড পোড়া : চামড়া লাল হয়ে বড় ফোক্সা পড়লে, এক্ষেত্রে ডাক্তারের কাছে নিতে হবে।

তৃতীয় গ্রেড পোড়া : চামড়া উঠে সাদা দেখাবে। এটিতে খুব ব্যথা হয়। ডাক্তারের নজরদারী প্রয়োজন।

১.৯.২.১ প্রথম বা দ্বিতীয় গ্রেড পুড়ে গেলে সাধারণ প্রাথমিক চিকিৎসা :

পোড়া জায়গা তাড়াতাড়ি ঠাণ্ডা জলে ডুবিয়ে রাখতে হবে যতক্ষণ ব্যথা না করে। যদি অনেক জায়গা জুড়ে পোড়ে তবে গজ কাপড় দিয়ে আবরণ দিতে হবে। ফোক্সা যেন না ফেটে যায় তা দেখতে হবে। যদি ব্যথা থাকে কিন্তু চিকিৎসার সাহায্যের প্রয়োজন না থাকে তবে ঔষধপূর্ণ মলম পোড়া জায়গায় লাগিয়ে জীবাণুমুক্ত কাপড় দিয়ে বেঁধে দিতে হবে। যদি ডাক্তারের হস্তক্ষেপের প্রয়োজন হয় তবে মলম না লাগিয়ে শুকনো জীবাণুমুক্ত কাপড় দিয়ে বেঁধে ডাক্তারের কাছে নিয়ে যেতে হবে।

১.৯.২.২ দ্বিতীয় বা তৃতীয় গ্রেড পুড়ে গেলে সাধারণ প্রাথমিক চিকিৎসা :

তৃতীয় গ্রেড পুড়ে গেলে অবশ্যই ডাক্তারের নজরদারীর মধ্যে নিয়ে যেতে হবে। পোড়া জায়গায় কোন কিছু লেগে থাকলে তা উঠিয়ে ফেলার চেষ্টা করবে না। শুকনো জীবাণুমুক্ত কাপড় দিয়ে বেঁধে দিতে হবে। কোন ক্রীম ব্যবহার করবে না।

১.৯.৩ অজ্ঞান হয়ে ঘাওয়া

- অজ্ঞান হওয়া লোককে একা রেখে যেও না।
- রোগীকে ঠিক আছে কিনা জিজ্ঞেস করে তার অবস্থা বুঝতে হবে।
- রোগীর শ্বাস-প্রশ্বাস-এর কম সংবহন এবং বায়ু চলাচলের পথ পরীক্ষা করে দেখতে হবে
(a, b, c অনুসরে)
- যদি রোগীর abc সঠিক না থাকে তবে cpr (কার্ডিওপালমনারি-রিসাসিটেশন) করতে হবে।
প্রয়োজনীয় সতর্কীকরণ; কেবলমাত্র প্রশিক্ষণপ্রাপ্ত যোগ্যতাসম্পন্ন ব্যক্তির দ্বারা cpr সম্পন্ন করতে
হবে।
- যদি abc ঠিক থাকে এবং শিরদাঁড়ায় আঘাত সম্মতে সন্দেহ না থাকে তবে রোগীকে চিবুক
মাটির দিকে এমনভাবে স্থাপন করতে হবে যাতে মুখ দিয়ে ক্ষরণ বাইরে ফেলে দেওয়া যায়।
- রোগীকে চাদর দিয়ে চেপে রাখতে হবে যাতে উষ্ণ থাকে এবং আকস্মিকতা প্রতিহত হয়।
রোগীর গরম লাগছে শুনলে চাদর সরিয়ে দাও।

১.১০ একটি সাধারণ প্রাথমিক চিকিৎসার বাক্সে নিম্নলিখিত যে যে পদগুলি থাকে

- বিভিন্ন আকৃতির প্লাস্টার।
- ছোট, মাঝারি এবং বড় সাইজের জীবাণুমুক্ত
গজ।
- নিদেনপক্ষে দুটি জীবাণুমুক্ত চোখের ড্রেসিং।
- পাকানো ক্রেপ ব্যান্ডেজ।
- সেফটি পিন।
- একবার ব্যবহারের পর ফেলে দেওয়ার মত
জীবাণুমুক্ত প্লাভস্ম।
- কাঁচি, শন, আঠালো টেপ, থার্মোমিটার
(ডিজিটাল হলে ভালো হয়)।



চিত্র : একটি ফাস্ট এড বক্স

- চামড়ার র্যাসের জন্য ব্যবহৃত ক্রিম যেমন হাইড্রোক্টিসন অথবা ক্যালেন্ডুল।
- পতঙ্গ কামড়ালে তা উপশমের জন্য ক্রিম অথবা স্প্রে।

- এ্যান্টিসেপ্টিক মলম।
- ব্যথা প্রশমনকারী যেমন প্যারাসিটামল, এসপিরিন।
- কাশির ওষুধ।
- এ্যান্টিহিস্টামিন ট্যাবলেট।
- ক্ষত পরিষ্কারের জন্য বিশুদ্ধ জল।
- ঢোখ ধোয়া এবং পরিষ্কার করার সামগ্রী।

১.১১ ফায়ার ত্রিভুজ

এটি একটি আগনের ত্রিভুজ। আসলে এটি একটি চতুর্স্তলক কারণ চারটি উপাদান আগন জ্বালাতে বিশেষভাবে প্রয়োজন। সেখানে অক্সিজেন দহন ঘটাতে প্রয়োজন হয়, তাপ লাগে বস্তুর তাপমাত্রা বাড়িয়ে জ্বলন তাপমাত্রায় পৌঁছাতে, জ্বালানি লাগে দহনকে সাহায্য করতে এবং একটি রাসায়নিক বিক্রিয়া লাগে উপরোক্ত তিনটি উপাদানের মধ্যে।



এর মধ্যে যেকোন একটিকে রোধ করলেই আগন নিভে যাবে।

১.১২ আগনের প্রকারভেদ

ক্লাস - a : এই ধরনের আগন তৈরী হয় কাঠ, কাগজ, কাপড়, রাবার এবং অনেক প্লাস্টিকের দহনের ফলে।



ক্লাস - b : এটি দহনযোগ্য তরল যেমন গ্যাসোলিন, পেট্রোলিয়াম, থীজ, পিচ, তেল, তেলযুক্ত রং, দ্রাবক, এ্যালকোহল, রং ইত্যাদির দহনের ফলে।



ক্লাস - c : এই ধরনের আগন তড়িৎ যুক্ত আসবাব যেমন কম্পিউটার, সার্ভার, মোটর, ট্রান্সফর্মার ইত্যাদির প্রবলভাবে সক্রিয় হওয়ার দরুণ।



উপরের গুলো ছাড়াও আরো কয়েকপ্রকারের আগুন দেখা যায় —

ক্লাস - d : ম্যাগনেশিয়াম, লিথিয়াম, সোডিয়াম, পটাশিয়াম, টাইটেনিয়াম বা অ্যালুমিনিয়াম — এইসব ধাতুর দহনের ফলে উৎপন্ন আগুন।

ক্লাস - e : রান্ধার তেল এবং ফ্যাট যেমন ভেজিটেবিল অয়েল, সানফ্লাওয়ারের তেল, অলিভের তেল, ভুট্টার তেল, চর্বি বা মাখন-এর দহনের ফলে উৎপন্ন আগুন।

ইলেক্ট্রিক্যাল ফায়ার

যদিও এটাকে ইউরোপ মহাদেশে আলাদা ভাগে ভাগ করা হয় না, তবুও এই ধরনের আগুন চালু ইলেক্ট্রিক্যাল আসবাবপত্র বা ইলেক্ট্রিক্যাল উৎস থেকে উৎপন্ন এক বিশেষ ধরনের আগুন এইভাবে মনে রাখতে হবে।

১.১৩ অগ্নিবিপ্রক যন্ত্রের ভাগ—

অগ্নিবিপ্রক যন্ত্রের প্রতিটি ভাগ কর্মক্ষমতার সঙ্গে উন্নাবন করা হয় যাতে এর ভিতরের উপাদান ঠিকভাবে ক্ষরণ হয়। এরা প্রত্যেকে বিভিন্ন প্রকার উপাদান ধরে রাখে যা বিভিন্ন প্রকারের আগুন প্রতিরোধ করে। ঠিক ঠিক প্রকারের যন্ত্রটি ঠিক আগুনের ক্লাসের জন্য ব্যবহৃত হয়। না হলে তারা অসফল বলে প্রতিপন্ন হবে অথবা আগুনকে হয়তো বাঢ়িয়ে দেবে।

অগ্নিবিপ্রক যন্ত্র বিভিন্নভাবে শ্রেণীবিভাগ করা হয়, তারা হল যে মাধ্যম দিয়ে আগুন নেভালো হবে তার ওপর ভিত্তি করে অগ্নিবিপ্রক যন্ত্রকে যে যে ভাগে ভাগ করা যায় তা হল—

1. জল
2. পাউডার
3. ফোম বা ফ্যানা
4. কার্বন ডাই অক্সাইড
5. ভেজা রাসায়নিক

প্রতিটি ভাগ খুব সহজেই তাদের নাম, রং এবং কখনো তাদের ধরে রাখার পাত্রের বা ব্যবস্থার আকৃতি দেখেই বোঝা যায়, এবং এটি তোমরা যেমন ভাবছো তার থেকেও সোজা পদ্ধতি।

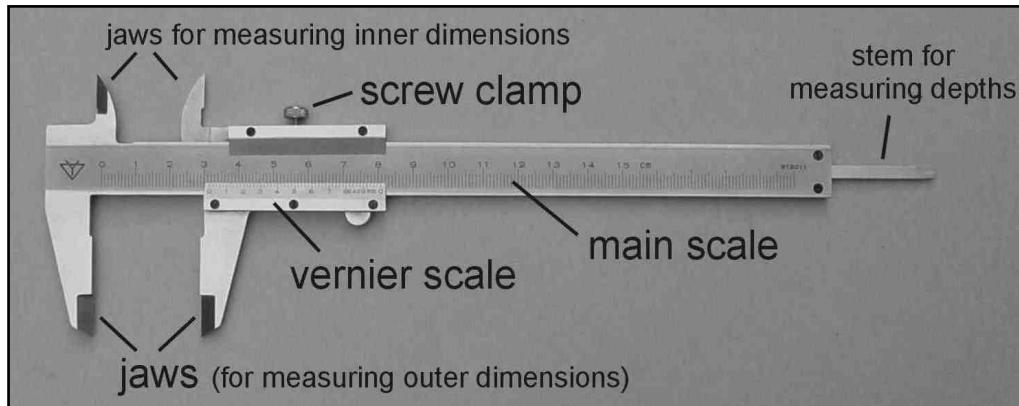
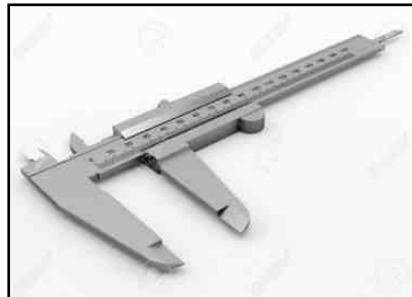
আগুনের ভাগের ওপর ভিত্তি করে, অগ্নিনির্বাপক যন্ত্রের নিম্নলিখিত ভাগে ভাগ করা হয়—

অগ্নিনির্বাপক যন্ত্রের ভাগ	এটি যেমন দেখতে	যে ধরনের আগুনের জন্য ব্যবহৃত হয়
অগ্নি নির্বাপক বালতি		এগুলি জল বা বালি দিয়ে পূর্ণ থাকে এবং একএকটি কমপক্ষে 100 মি. স্কোয়ার মেরোর ক্ষেত্রফলের জন্য সরবরাহ করতে পারে। এটি কেবলমাত্র ক্লাস A এর জন্য ব্যবহৃত হয়।
নলের রীল		এগুলি ক্লাস A আগুন নেভানোর জন্য খুবই উপযোগী, এগুলি 10 মি. দূর থেকে আগুন নেভাতে পারে।
কার্বন ডাই অক্সাইড		B এবং C শ্রেণীর আগুন নেভাতে সাধারণত ব্যবহৃত হয়। এরা A শ্রেণীর আগুনের ক্ষেত্রে উপযোগী নয়।
কার্বন টেট্রা ক্লোরাইড (সিটিসি)		প্রধানত C শ্রেণীর আগুনের জন্য উপযোগী।
শুকনো গুড়ে		সাধারণ শুকনো সারায়নিক B এবং C শ্রেণীতে কেবল ব্যবহৃত হয়। উন্নত মডেলগুলি A, B ও C শ্রেণীর আগুনের জন্য উপযোগী আর তাই এরা ABC অগ্নিনির্বাপক যন্ত্র নামে খ্যাত। চারদিকে এটি ব্যবহৃত হয়।
রাসায়নিক ফ্যানা		এরা দাহ্য তরলের আগুন যথা পেট্রল, তেল, গ্রীজ এবং চর্বি প্রভৃতির আগুনের জন্য ব্যবহৃত হয়। এরা ইলেক্ট্রিকের আসবাবের আগুনের কোনভাবেই ব্যবহার করা যায় না। এগুলি A ও B শ্রেণীর আগুনের জন্য ব্যবহৃত হয়।

১.১৪ বিভিন্ন পরিমাপকে যন্ত্রসমূহ :

১.১৪.১ ভার্নিয়ার ক্যালিপার

ভার্নিয়ার ক্যালিপার একটি সূক্ষ্ম পরিমাণ করার যন্ত্র যা কিনা কোন বস্তুর বহিঃস্থ এবং অন্তঃস্থ রেখিক মাপকে 0.02 মিমি বা 0.001 ইঞ্চি এর অভ্যন্তর্তায় পরিমাপ করতে সক্ষম।



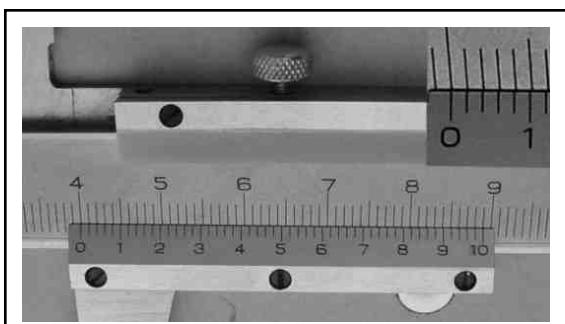
উপরের ছবিতে বর্ণিত যন্ত্রটিতে একটি বীম বা প্রধান স্কেল থাকে যা প্রধান স্কেলের অংশগুলিকে ধারণ করে। এটির দুই সেট মাপার চোয়াল থাকে, ভার্নিয়ার স্কেল সহ ভার্নিয়ার হেড তার সাথে যুক্ত থাকে এবং একটি দন্ড থাকে। ভার্নিয়ার হেডটি প্রধান স্কেলের যে কোন অবস্থানে এর সঙ্গে লাগানো খাঁজ কাটা স্কুল দিয়ে আটকানো যায়।

দুটি স্কেল সহ ভার্নিয়ার ক্যালিপার-এ নীচের স্কেলটি দিয়ে মেট্রিক মাপা যায় এবং উপরটি দিয়ে ইঞ্চি মাপা যায়। অথবা এর উল্টোভাবে মাপা যায়। ভার্নিয়ার ক্যালিপার সাধারণত শিল্পে 0.02 মিমি অথবা 0.001 ইঞ্চির অভ্যন্তর্তায় (ক্ষুদ্রতম মাপ) মাপতে ব্যবহৃত হয়। এদের বিভিন্ন মাপে পাওয়া যায় এবং 1,829 মিমি বা 72 ইঞ্চির অবধি মাপা যায়।

১.৪ একটি আদর্শ মেট্রিক ভার্নিয়ার স্কেলের ক্ষুদ্রতম মাপ গণনা :

মূল স্কেলের 1 সেমিকে 10টি সমান ভাগে ভাগ করা হয়, সূতরাং প্রতি অংশের মাপ হয় 1mm.

ভারনীয়ার স্কেল 10টি সমান ভাগে ভাগ করে তাকে 1 থেকে 10 নম্বর চিহ্নিত করা হয়।



চিত্র : একটি আদর্শ ভার্নিয়ার ক্যালিপারে ভার্নিয়ার স্কেলের ছবি।

প্রতিটি অংশ পুনরায় পাঁচটি সমানভাগে ভাগ করা হয়, সুতরাং ভার্নিয়ার স্কেলটি 50 টি সমান ভাগে বিভক্ত থাকে।

এই ভার্নিয়ার স্কেলের পঞ্চাশ ভাগ মূল স্কেলের 49 ভাগের সমান হয়। অতঃপরের ভার্নিয়ার স্কেলের প্রতিটি ভাগ এর মান হয়

$$\frac{49}{50} = 0.98 \text{ মিমির সমান}$$

ভার্নিয়ার স্কেলের লিস্ট কাউন্ট বা ক্ষুদ্রতম মান

$$\begin{aligned} &= (\text{মূল স্কেলের } 1 \text{ ভাগ}) - (\text{ভার্নিয়ার স্কেলের } 1 \text{ ভাগ}) \\ &= 1.00 \text{ মিমি} - 0.98 \text{ মিমি} = 0.02 \text{ মিমি} \end{aligned}$$

১.৩ কি করে ভার্নিয়ার স্কেল ব্যবহার করা হয়?

কোন বস্তুর মাত্রা ভার্নিয়ার ক্যালিপার দিয়ে পরিমাপ করতে বস্তুটিকে স্থায়ী এবং চলমান চোয়ালদ্বয়ের মধ্যে স্থাপন করতে হবে। তারপর ভার্নিয়ারের হেড (পিছলিয়ে যেতে পারা সদস্য) আস্তে আস্তে এমনভাবে সরাতে হবে যে বস্তুটি চোয়ালদ্বয়ের মধ্যে আটকে যায়। ভার্নিয়ার হেড এর সঙ্গে লাগানো খাঁজ কাটা স্ফুর দিয়ে লক করে দেওয়া হয়। এই অবস্থায় বস্তুটি থেকে ভার্নিয়ার ক্যালিপার আলাদা করতে হবে এবং মূল স্কেল এবং ভার্নিয়ার স্কেলের মাপ পুঁজানুপুঁজি ভাবে পড়তে হবে এবং বস্তুটির মাপ নির্ণয় করতে হবে।



চিত্র : বেয়ারিং এর বাহ্যিক ব্যাসের ভার্নিয়া ক্যালিপার দিয়ে পরিমাণ করার ছবি



চিত্র : বেয়ারিং-এর বড় ছিদ্রের ব্যাস ভার্নিয়ার ক্যালিপার দিয়ে মাপার ছবি

একটি ভারনীয়ার ক্যালিপারের নিম্নলিখিত তথ্যগুলি দিতে হবে।

ক্রমিক নং	তথ্য	উদাহরণ
1.	যন্ত্রের নাম	ভারনীয়ার ক্যালিপার (মেট্রিক, ইঞ্চিস্কেল)
2.	যন্ত্রের প্রস্তুতকারকের নাম	তৈরী : মিটুটোয়ো, জাপান
3.	বিস্তার (ন্যূনতম এবং সর্বোচ্চ যে মাপ নেওয়া যায়)	বিস্তার : 0 – 180 মিমি. 0–6"
4.	লিস্ট কাউন্ট বা ন্যূনতম মাপ	লিস্ট কাউন্ট : 0.002mm, 0.001"

১.১৪.২ মাউকেগ্রেমিটার

প্রাথমিকভাবে মাইক্রোমিটার কোন বস্তুর বহিঃস্থ মাত্রা যেমন স্যাক্টের ব্যাস, কোন অংশের বেধ,
ইত্যাদি 0.01 মিমি. পর্যন্ত নির্ভুলভাবে মাপতে ব্যবহৃত হয়।

ফ্রেম বা কাঠামো :

এটি একটি সদস্য যা স্থির এবং চলমান অংশগুলিকে ধরে রাখে এবং ভারবহণ করে।

এনভিল : এটি কাঠামো থেকে কমপক্ষে তিন (3) মিমি বাইরে বের হয়ে মাইক্রোমিটার অতিরিক্ত
অংশকে মঞ্চুরি দেয় (দরকার হলে)। এটি যে বস্তুটির আয়তন মাপা হবে তার প্রাণ্তিক অংশ এর
ভার বহন করে।

স্পিন্ডল : স্পিন্ডল এর মধ্যে স্ক্রু নাট কলকজা থাকে। র্যাচেট বা থিস্বল এর ঘূর্ণনের ফলে এটির
রৈখিক গতি পাওয়া যায়। স্ক্রু এর পিচ এর মান 0.5mm. সুতরাং প্রতিবার থিস্বল বা র্যাকেট
ঘূর্ণনের ফলে স্পিন্ডলের মুখ এনভিলের মুখের দিকে 0.5 mm এগিয়ে যায়।

স্লীভ : এটি একটি স্থায়ী সদস্য যার উপর উপাস্ত বা ফিডুসিয়্যাল রেখা (যে স্থির রেখার সাথে অন্য
কিছুর তুলনা করা হয়) এবং রৈখিক স্কেল চিহ্নিত করে।

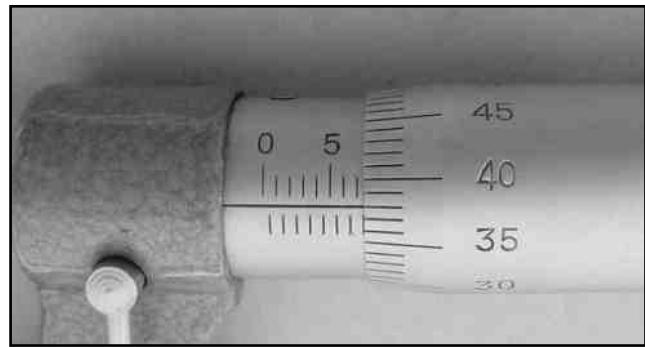
থিস্বল : এটি একটি টিউব সদৃশ ঢাকনা যা স্পিন্ডল এর সাথে যুক্ত থাকে এবং স্পিন্ডলের সাথে
অপসর হয়। থিস্বলের বাইরের বৃত্তাকার প্রাস্ত 50 টি সমভাগে বিভক্ত থাকে এবং প্রতি পঞ্চমাংশিতে
সংখ্যা লেখা থাকে।

র্যাচেট : এটি থিস্বলের একটি প্রসারিত অংশ, স্ক্রু এর উপর অতিরিক্ত চাপ পরলে র্যাচেট
পিছলিয়ে যায়। এটি যন্ত্র পাঠ অভিন্ন করতে সাহায্য করে এর যন্ত্রের বিকৃতি বা নষ্ট হওয়াকে রোধ
করে।

লক্নাট : এটি যন্ত্রকে একটি প্রত্যাশিত সেটিং-এ লক্ষ করতে ব্যবহৃত হয়।

১.১৪.২.২ মাইক্রোমিটারের লিস্ট কাউন্ট বা ন্যূনতম মাপ গণনা পদ্ধতি

মাইক্রোমিটারের স্ক্রু এর পিচ 0.5 মিমি, যদিও থিস্বলের বৃত্তাকার পরিধিতে বৃত্তাক্ষের স্কেলে 50 টি ভাগ থাকে। সুতরাং থিস্বলের বা ব্যাচটির প্রতিবার ঘূর্ণনের ফলে স্পিন্ডলের মুখ 0.5 মিমি এনভিলের মুখের দিকে এগিয়ে যায়। স্পিন্ডলের মুখ এক ভাগ ঘূর্ণনের জন্য যে পরিমান এগিয়ে যায় $0.5/50 = 0.01$ মিমি। অতএব মাইক্রোমিটারের লিস্ট কাউন্ট বা ন্যূনতম মাপ হল 0.01 মিমি।



চিত্র : মাইক্রোমিটার রেখিক স্কেল এবং বৃত্তাকার স্কেলের ছবি

১.১৪.২.৩ কি করে মাইক্রোমিটারের ব্যবহার করা হয় ?

মাইক্রোমিটার একটি নির্ভুল মাপার যন্ত্র যা দিয়ে কোন বস্তুর রেখিক মাত্রা মাপার কাজে লাগে। র্যাচেটের একবার ঘূর্ণনের ফলে স্পিন্ডলের মুখ এনভিলের দিকে 0.5 মিমি এগিয়ে যায়। যে বস্তুটিকে মাপতে হবে তাকে এনভিলের মুখ এর স্পিন্ডলের মুখের মাঝখানে রাখতে হবে।



চিত্র : মাইক্রোমিটার দিয়ে মাপার পদ্ধতি

র্যাচেট দক্ষিণ বা ডানদিকে ঘোরাতে হবে যতক্ষণ না বস্তুটি দুটি তলের মধ্যে আটকে যায় এবং র্যাচেটের একটি ‘ক্লিক’ করে আওয়াজ হবে। এর অর্থ হল আর র্যাচেটটি টাইট হবে না এবং এই অবস্থায় যন্ত্রের রীডিং পড়ে ফেলতে হবে। স্পিন্ডলকে এই অবস্থায় নাট ঘুরিয়ে লক করতে হবে এবং বস্তুর থেকে আলাদা করতে হবে। মূল স্কেলের রীডিং এবং বৃত্তাকার স্কেলের রীডিং পুঁজানুপুঁজি ভাবে বস্তুর মান নির্ণয় করতে হবে।

একটি মাইক্রোমিটারকে উল্লেখ করতে নিম্নলিখিত তথ্যগুলি দিতে হবে—

ক্রমিক নং **তথ্য**

- | | |
|----|--|
| 01 | যন্ত্রের নাম |
| 02 | যন্ত্রের প্রস্তুত কারকের নাম |
| 03 | বিস্তার
(ন্যূনতম এবং সর্বোচ্চ যে মান মাপা যায়) |
| 04 | লিস্ট কাউন্ট |

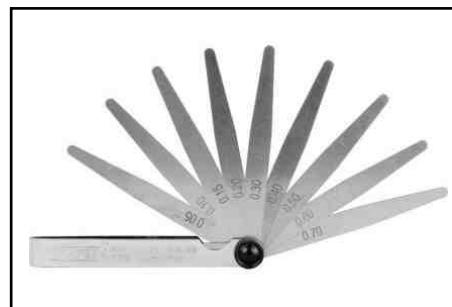
উদাহরণ

- | |
|-----------------------------|
| বহিঃস্থ মাইক্রোমিটার |
| প্রস্তুত : মিটুটোয়ো, জাপান |
| বিস্তার : 0-25 মিমি. |
| লিস্ট কাউন্ট : 0.01 মিমি. |

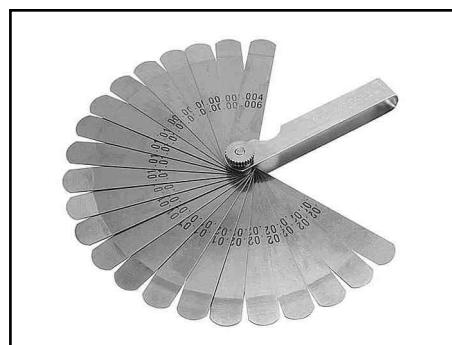
১.১৪.৩ ফীলার গেজ

ফীলার গেজ হল একটি যন্ত্র যা বেধ এর মধ্যে ফাঁক মাপতে ব্যবহৃত হয়। ফীলার গেজ ইঞ্জিনিয়ারিং ক্ষেত্রে দুটি বস্তুর মধ্যে ফাঁক মাপতে কাজে লাগে। এটি কতগুলি বিভিন্ন বেধের স্টীলের পাত যার উপর বিভিন্ন বেধ এর মাপ লেখা থাকে। এগুলি যথেষ্ট নমনীয় হয়, এমনকি তারা একটি কবজায় ঘূরতে থাকা অবস্থায়ও, কতগুলি পাতকে একত্রিত করে গেজের মাঝামাঝি মান তৈরী করতে পারে। সাধারণত পাতের গায়ে দুধরনের এককে, যেমন ব্রিটিশ (সাধারণত এক ইঞ্চির সহস্র ভগ্নাংশের এককে) অথবা মেট্রিকে (সাধারণত এক মিলিমিটারের শতাংশে) মাপ লেখা থাকে।

পাতলা এবং স্বল্প দৈর্ঘ্যবৃক্ষ স্টীলকে কখনো পাত বা ব্লেড বলে, যদিও এদের কোন ধারাল অংশ থাকে না। ব্লেডগুলি সীথ নামে একটি ঢাকনা-এর মধ্যে একটিতে কবজার মাধ্যমে আটকানো অবস্থায় থাকে।

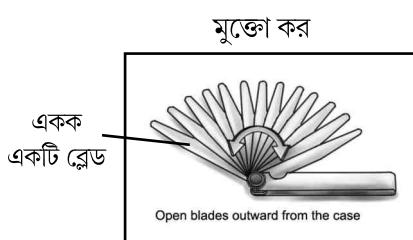


চিত্র : পাত ক্রমশ সরু হয়ে যাওয়া ফীলার গেজ



চিত্র : সোজা পাত সহ ফীলার গেজ

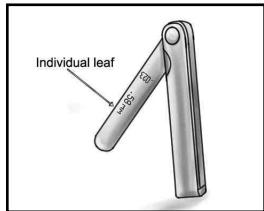
১.১৪.৩.১ ফীলার গেজ কিভাবে ব্যবহার করে?



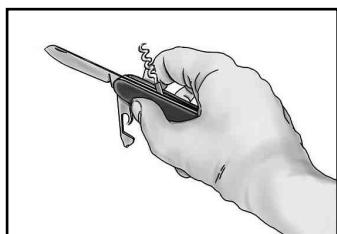
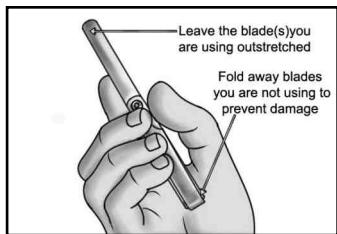
চিত্র : বাইরের দিকে প্রসারিত ব্লেড (গুলি) ছেড়ে দাও

প্রথম ধাপ : ফীলার গেজ ব্যবহার করতে গেলে ব্লেডগুলিকে আধার থেকে মুক্ত করতে হবে।

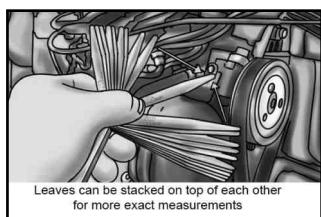
দ্বিতীয় ধাপ : একক একটি ব্লেড পছন্দ কর যেটির প্রায় যে ফাঁকটি মাপতে চাইছো প্রায় তার সমান।



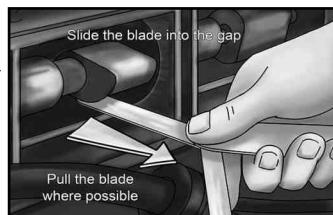
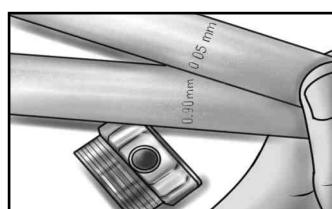
চিত্র : যে ব্লেডগুলি ব্যবহার করছো না সেগুলি ভাজ করে রাখো যাতে ক্ষতিগ্রস্ত না হয়।



ব্লেডটি ফাঁকে
গলিয়ে দাও



যেখানে সন্তুষ্ট
ব্লেডটিকে
টানো



তৃতীয় ধাপ : যে কোন ব্লেড একক ভাবে ব্যবহার করতে অবশিষ্ট পাতগুলি ভাজ করে ভিতরে রাখতে হবে যাতে মাপার সময় সেগুলি বেঁকেনা যায়।

চতুর্থ ধাপ : গেজটিকে যেমন করে পেঙ্গিল কাটার ছুরি বা মাল্টি টুলস্ যেমন করে ধরে তেমন করে বুড়ো আঙুল এবং তজনীর ফাকে ধরতে হবে।

পঞ্চম ধাপ : কোন একটি ফাঁক মাপতে একসঙ্গে একাধিক পাত একই সময়ে ব্যবহার আরও নির্ভুল রিডিং আনে। একটি 0.5 মিমি (0.002 ইঞ্চি) এর ক্ষুদ্র ব্লেড একটি বড় বেধের ব্লেডের সঙ্গে মাপা যেতে পারে।

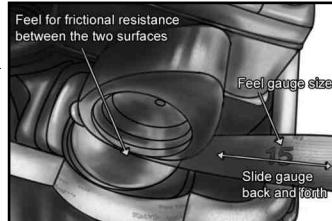
পাতের আয়তন বৃদ্ধি পেলে তাদের মাঝে তফাতগুলিও বাড়ে। এদের সঙ্গে ছোট পাত যুক্ত করে তাই বড় সেট মাপের মাঝের মানগুলি নির্ভুলতা সহ পেতে সাহায্য করে।

উদাহরণ স্বরূপ, 0.9 মিমি (0.036 ইঞ্চি) পাতের সাথে 0.05 মিমি (0.002 ইঞ্চি) পাত যুক্ত করলে 0.95 মিমি (0.038 ইঞ্চি) মাপটি নির্ভুলভাবে মাপা যায়। এই ক্ষেত্রে ফাঁকের প্রস্তুত সবগুলি পাতের বেধের যোগফল সমান হবে।

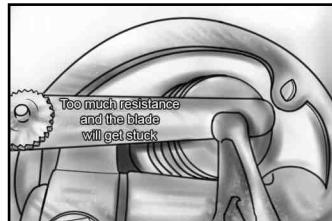
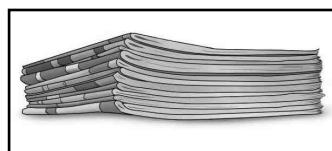
গলিয়ে দেবার সময় যাতে সবচেয়ে কম বল প্রয়োগ করতে হয় তা সুনির্ণিত করতে হবে। তোমাকে স্বাভাবিক ফিট এর দিকে নজর দিতে হবে।

ষষ্ঠ ধাপ : বিভিন্ন বেধের পাতের মধ্যে পাতলা বেধের ব্লেডগুলি বলপ্রয়োগে ফাঁকে ঢোকার সময় বেঁকে যেতে পারে বলে সাবধান থাকতে হবে।

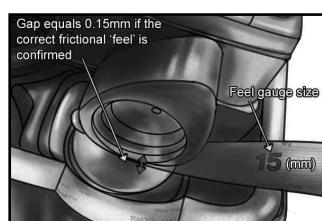
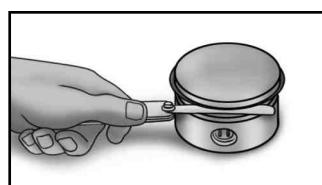
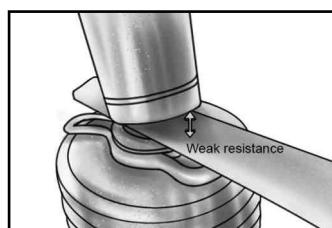
ঠেলে ঢেকালে
পাতলা রেন্ডের
ক্ষতি হতে
পারে



কার্যক্ষেত্রে দুটি
তলের মধ্যে
ঘর্ষন অনুভব
কর



গেজকে আগে
পিছে হরকে
দিতে হবে।



সপ্তম ধাপ : ফাঁকে পাতগুলি গলিয়ে দেবার সময় ঘর্ষণজনিত বাধা অনুভব করতে হবে।

একটি কাগজের টুকরো ম্যাগাজিনের তলা থেকে টানতে যে বল লাগে তার সাথে ঐ বাধার তুলনা করলে এটা বুঝতে সুবিধা হয়। ঐ বাধা বুঝতে আর একটি তুলনা করলে বোঝা যায় তা হল একটি রোল থেকে সেলোটেপ টেনে বের করা।

ফীলার গেজকে জোর করে ফাঁকে ঢুকিয়ে দেবে না। তুমি ফীলার গেজের পাত বা আরও খারাপ হচ্ছে যে অংশটি মাপতে হবে তার ক্ষতি করতে পারো। ফীলার গেজ ঐ ফাঁকের মধ্যে আটকে থাকতে পারে।

যদি পাতের সম্মিলিত বেধের চেয়ে ফাঁকের বেধ বড় হয় তবে খুব দুর্বল বা কোন প্রতিরোধ থাকবে না। ক্রমে ক্রমে আরও মোটা রেন্ড বা আরও রেন্ড যোগ করতে হবে যতক্ষণ না প্রতিরোধের অনুভবটি সঠিক হয়।

অনেকবার করে পরীক্ষা করে সাধারণত ফাঁকের মাপ সম্পর্কে সুনিশ্চিত হতে হবে।

অষ্টম ধাপ : মাপার জন্য গেজ পরীক্ষা কর যদি পর্যাপ্ত ঘর্ষণ থাকে তবে ফাঁক মাপতে হবে। গেজের মাপগুলি দেখো, একাধিক রেন্ড থাকলে তাদের মাপগুলি যোগ করে আসল ফাঁকের মাপটি নির্ণয় করতে হবে।

চিত্র : ফীলার গেজ দিয়ে মাপার পদ্ধতির বিভিন্ন ধাপ।

ফীলার গেজকে উল্লিখিত করতে নিম্নলিখিত তথ্যগুলি দিতে হবে

ক্রমিক নং তথ্য

1	যন্ত্রের নাম	উদাহরণ
2	প্রস্তুতকারকের নাম	ফীলার গেজ
3	যে ধরনের ব্লেড/পাত সোজা বা ক্রমশ সরু হয়ে যাওয়া ব্লেডের প্রস্থ উল্লেখ করতে হবে।	তৈরী : মিটুটোয়ো, জাপান ব্লেড বা পাতের প্রকার : সোজা 13 মিমি প্রস্তুত
4	ব্লেড বা পাতের দৈর্ঘ্য	ব্লেড বা পাতের দৈর্ঘ্য : 100 মিমি.
5	বিস্তার : ব্লেড/পাতের সর্বনিম্ন ও সর্বোচ্চ বেধ	বিস্তার : 0.05 – 1 মিমি
6	পাতের বিন্যাস : পাতের সংখ্যার এবং প্রয়োজনীয় বেধের ধাপ।	0.05 – 0.15 মিমি, 0.01 মিমি করে, 0.2 – 1 মিমি 0.05 মিমি করে।

১.১৪.৮ টেকোমিটার

টেকোমিটার শব্দটি গ্রীক শব্দ ‘টেকোস’ থেকে উদ্ভৃত যার অর্থ ‘গতি’ এবং মেট্রন এর অর্থ হল ‘পরিমাপ করা’। একটি টেকোমিটার (ঘূর্ণন গণকে, আরপিএম গেজ) হল সেই যন্ত্র যা দিয়ে স্যাট্ট অথবা চাকতির ঘূর্ণন গতি মাপা হয়। যন্ত্রটি সাধারণত ঘূর্ণন প্রতি মিনিট বা আরপিএম একটি ক্রমাঙ্কিত অ্যানালগ ডায়ালে প্রদর্শিত করে, কিন্তু ডিজিটাল প্রদর্শন সাধারণভাবে বৃদ্ধি পাচ্ছে।

টেকোমিটার দিয়ে গতিশীল বস্তুর তলের রৈখিক গতিবেগও মাপে। টেকোমিটার ও স্পীডোমিটার এই শব্দদুটির অর্থ একই : যে যন্ত্র গতিবেগ মাপে। গাড়ীর দুনিয়ায় যে কোনভাবে চালু হয়ে গেছে যে এদের একটি ইঞ্জিনের (টেকোমিটার) অন্যটি গাড়ীর (স্পীডোমিটার) গতিবেগ মাপে। চিরাচরিত ইঞ্জিনিয়ারিং নামকরণ, আরও সূক্ষ্মভাবে শব্দ প্রয়োগে এদের দুটিকে আলাদা করা হয়।

হস্তচালিত টেকোমিটার দু'ধরনের হয়, মেকানিক্যাল টেকোমিটার এবং ইলেক্ট্রিক্যাল টেকোমিটার, ঘূর্ণায়মান বস্তুর আরপিএম মাপার সময় স্পর্শের উপর ভিত্তি করে দুভাগে ভাগ করা হয়, স্পর্শ করা টেকোমিটার এবং ঘূর্ণায়মান বস্তুর সাথে শারীরিক স্পর্শ থাকে এবং স্পর্শ না করা টেকোমিটার (অপটিক্যাল টেকোমিটার)



চিত্র : স্পর্শ শেণীর টেকোমিটার
অ্যানালগ প্রদর্শন এর সাথে



চিত্র : ঘূর্ণায়মান বস্তুর ঘূর্ণন গতি (আরপিএম) এবং গতিশীল বস্তুর রেখিক গতির স্পর্শযুক্ত টেকোমিটার দিয়ে পরিমাপ করা।

১.১৪.৪.১ কিভাবে টেকোমিটার ব্যবহার করা হয় ?

অপটিক্যাল স্পর্শ না করা টেকোমিটার ব্যবহার করতে গেলে, তুমি যে ঘূর্ণায়মান তলের মাপ নিতে চাও সেখানে একটি প্রতিফলন চিহ্ন দাও। এর সাথে সাথে ঐ তলের অন্যান্য অংশ যে পুরোপুরি অপ্রতিফলনযোগ্য তা সুনিশ্চিত করতে হবে। এর একটি সহজ পথ হল পেইন্ট মার্কার দিয়ে কালো বা নিস্প্রভ ধাতুর উপর সাদা দাগ দাও। তারপরে অপটিক্যাল টেকোমিটারের থেকে ঐ দাগের ওপর আলোকরশ্মি ফেলো। প্রতিবার প্রতিফলনযুক্ত দাগটি অপটিক্যাল টেকোমিটারের থেকে সৃষ্টি আলোকরশ্মিকে অতিক্রম করার সময় কিছু আলো প্রতিফলিত হয়ে যন্ত্রের দিকে ফিরে যাবে, যা কিনা একটি আলোর সেন্সর খুঁজে নেবে। কোন প্রদেয় সময়ে আলোর সেন্সর কতবার উদ্দীপিত হচ্ছে তা গণনা করে, যন্ত্রটি ঘূর্ণায়মান বস্তুটির আরপিএম প্রকাশ করে। যখন তুমি স্পর্শ করা টেকোমিটার ব্যবহার করবে তখন তোমাকে যে তলের মাপ নিতে চাও তার সাথে টেকোমিটারের সংযোগ বা স্পর্শ ঘটাতে হবে। যন্ত্রটি তখন ঘূর্ণায়মান বস্তুটির আরপিএম চিহ্নিত করবে।



চিত্র : ঘূর্ণায়মান স্যাটের আরপিএম টেকোমিটারের সাহায্যে পরিষ্কা পদ্ধতি



চিত্র : টেকোমিটারের ব্যবহার

১.১৪.৫ মাল্টিমিটার

এটি একটি ইলেক্ট্রনিক মাপার যন্ত্র, যার অনেক রকম মাপার পদ্ধতিকে সংগঠিত করে। সাধারণ মাল্টিমিটার দিয়ে (a) এসি ও ডিসি ভোল্টেজ ভেল্ট মাপা যায়, (b) এসি ও ডিসি কারেন্ট অ্যাস্পেয়ারে মাপা যায়, (c) রোধ ওহমে মাপা যায়। কতগুলি উন্নত মডেল দিয়ে কনডাক্টর সিমেনে, ইনডাকশন ‘হেনরি’তে, ক্যাপাসিট্যান্স ‘ফ্যারাড’-এ এবং ফ্রীকোয়েন্সি ‘হার্টজ’-এ মাপতে পারে। এমনকি এদের মধ্যে কিছু ইলেক্ট্রিক্যাল সার্কিটের কন্ট্রিউটি চেষ্টা করতে পারে, ডায়ডের জাংশন ফরোয়ার্ড, কিছু ধরণের রেসিস্টর-এ কারেন্ট গেইন এবং অন্যান্য বিচার্য বিষয়ের ধৰ্মক মাপতে বা চিহ্নিত করতে ব্যবহৃত হয়।

অ্যানালগ এবং ডিজিটাল এই দু'ধরণের মাল্টিমিটার ব্যবহৃত হয়। অ্যানালগ মিটারগুলি সার্কিটে সামান্য পরিবর্তনেও খুব সংবেদনশীল যেখানে ডিজিটাল প্রকারের মাপ বেশী নির্ভুল এবং বিশ্লেষণ করে।



চিত্র : গাড়ির কর্মশালায় সাধারণ কাজে
যে হাতে ব্যবহৃত টুলস্



চিত্র : অ্যানালগ মাল্টিমিটার ছবি



চিত্র : ডিজিটাল মাল্টি মিটার ছবি

ডিজিটাল মাল্টিমিটার এর বিশ্লেষণ কখনো
কখনো দশমিকের পর কতগুলি সংখ্যাকে
বিশ্লেষণ করে তা দিয়ে উল্লেখিত করা হয়।

এটি সাধারণত দুটি প্রোব ধারণ
করে—একটি লাল এবং অন্যটি কালো।
এর চারটি প্রান্ত থাকে। কালো প্রোবটি
সর্বদা কমন প্রান্তের (COM) সাথে যুক্ত

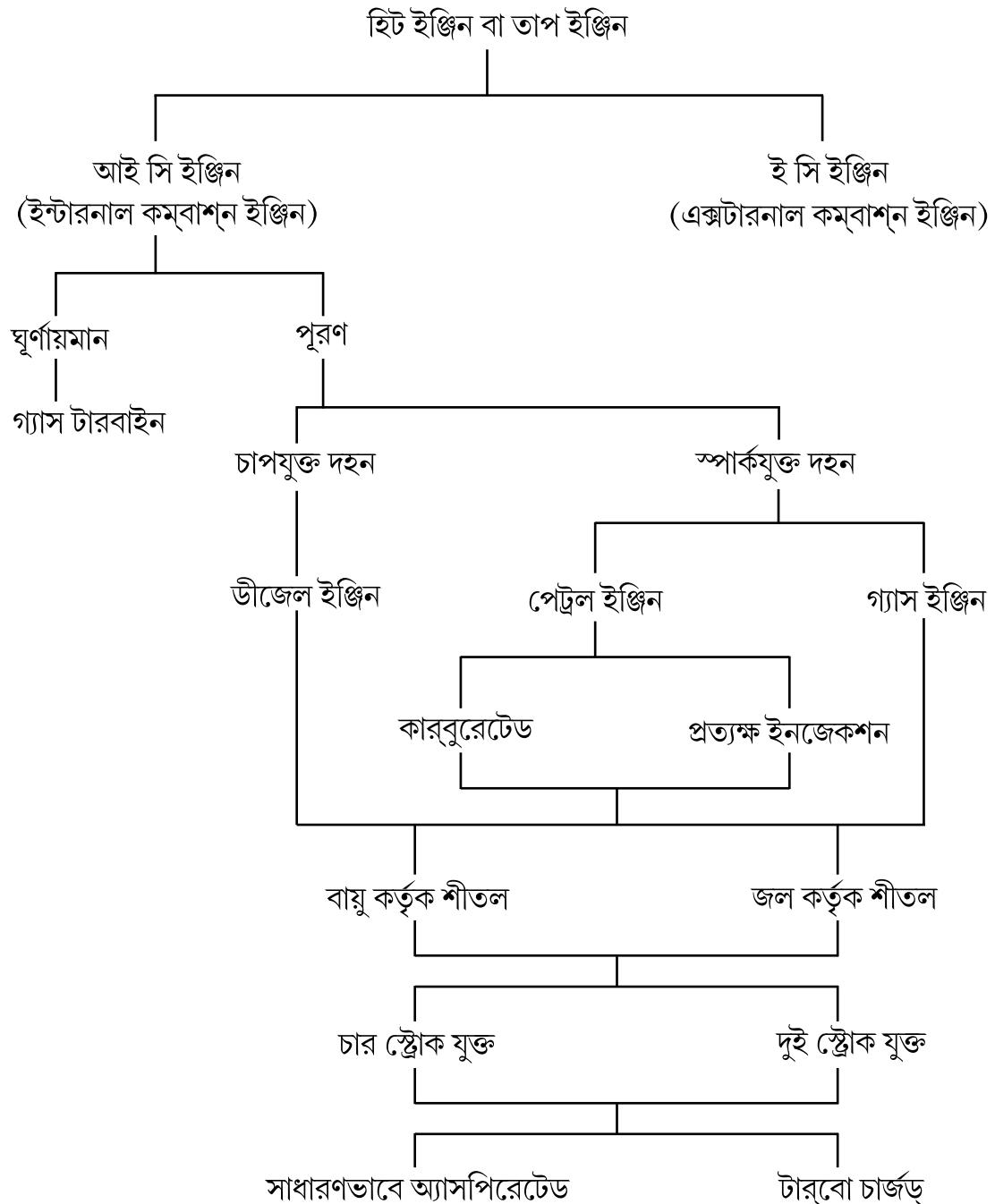
থাকে এবং লালটি কি ধরনের রাশি মাপা হবে তার উপর ভিত্তি করে বাকি তিনটির যেকোনো একটির সাথে যুক্ত হয়। একটি হয় ভোল্টেজ এবং রোধ মাপার জন্য এবং বাকি দুটি মিলি অ্যাম্পিয়ার বা অ্যাম্পিয়ার মাপতে ব্যবহৃত হয়। কোন কোন মিটারে প্রাপ্ত ভোল্টেজ মাপতে যেখানে ব্যবহৃত হয় তা মাল্টি অ্যাম্পেয়ার মাপতে ব্যবহৃত হয়। একটি সিলেক্টিং সুইচ বা বাছাই করার সুইচ (সাধারণত ঘূর্ণ্যমান সুইচ) ব্যবহার করে পছন্দমাফিক মান এবং পছন্দ মাফিক মাপার বিস্তার মনোনীত করা হয়।



চিত্র : গাড়ির কর্মশালায় সাধারণ কাজে যে সব হ্যান্ড টুলস ব্যবহৃত হয়।

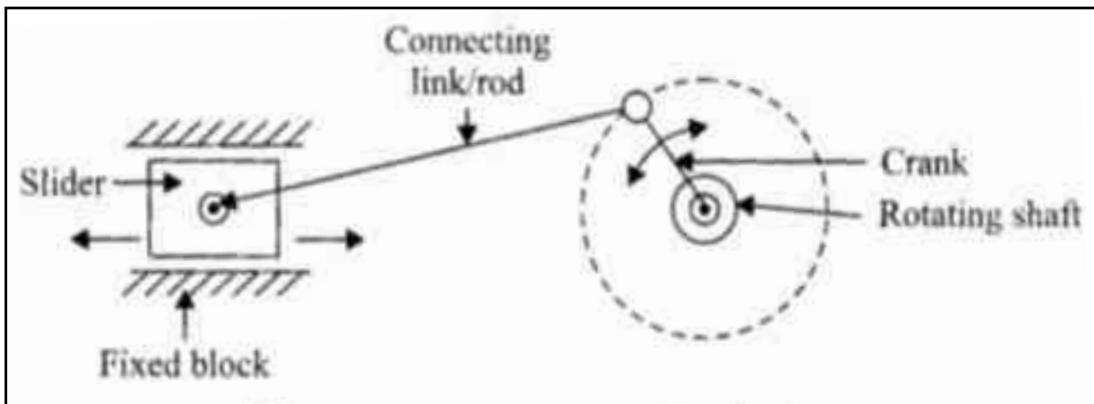
দ্বিতীয় অধ্যায়

২.১ হিট ইঞ্জিনের শ্রেণীবিভাগ :



২.২ রেসিপ্রোকেটিং বা পূরণ আইসি ইঞ্জিন

রেসিপ্রোকেটিং আইসি ইঞ্জিন ছবিতে দেখানো স্লাইডার ক্র্যাক মেকানিজমের নীতিতে চলে। এর মূল অংশগুলি হল সিলিন্ডার, পূরক পিস্টন, কানেক্টিং রড, ক্র্যাক এবং ক্র্যাক স্যাট। যেহেতু পিস্টনটি উপর নীচ করে (উল্লম্ব ইঞ্জিনে) অথবা আগে পিছু করে (অনুভূমিক ইঞ্জিনে), এটি কানেক্টিং রড এর মাধ্যমে ক্র্যাকে ঘূর্ণ গতির উদ্ভব করে। উচ্চ চাপে বায়ু ও জ্বালানীর চার্জে ক্লিয়ারেন্স ভলিউমে আঙুন ধরে, এটি আয়তনে বৃদ্ধি পায় এবং পিস্টনকে নীচের দিকে পাওয়ার স্ট্রোকের বা এক্সটেনশন স্ট্রোকের মাধ্যমে ঠেলে। সুতরাং যান্ত্রিক কার্য ইঞ্জিনের আউটপুট হিসাবে ক্র্যাকস্যাটে পাওয়া যায়।



চিত্র : স্লাইডার ক্র্যাক মেকানিজম

যখন ইঞ্জিনে সিলিন্ডার থাকে, তখন স্ট্রোক বা পাওয়ার স্ট্রোক সিলিন্ডার এর ক্রম অনুসারে অথবা বিভিন্ন কালবিভাগে (ফেজ-এ) সাজানো থাকে। এই ব্যবস্থার ফলে ক্র্যাকে টর্ক বা ঘূর্ণন সপ্তরয়ক বল এক সিলিন্ডারের তুলনায় বহু সিলিন্ডারের মধ্যে সুষমভাবে প্রেরিত হয়। ইঞ্জিনের দ্বারা চালিত মেশিনটি মসৃণভাবে চলে।

পেট্রল ইঞ্জিন বা গ্যাসোলিন ইঞ্জিন হল চাপযুক্ত ইঞ্জিন এবং ডীজেল ইঞ্জিন রেসিপ্রোকেটিং বা পূরক ইঞ্জিনের উদাহরণ। এর মূল অংশগুলি পরের

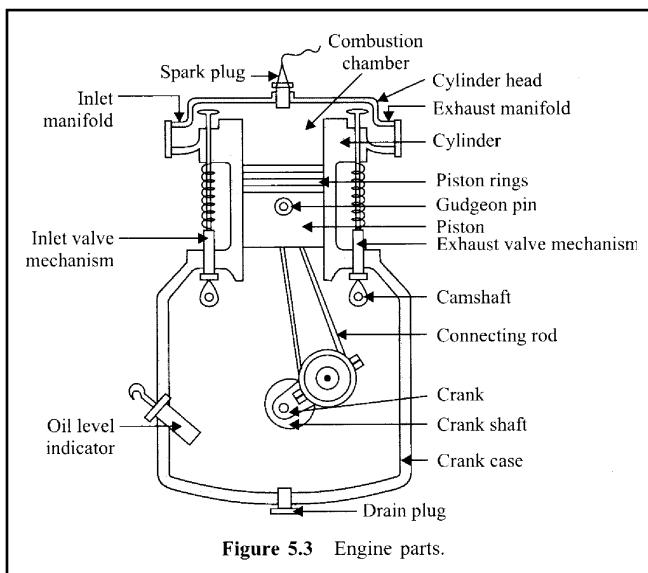


Figure 5.3 Engine parts.

চিত্র : আইসি ইঞ্জিনের অংশ

অধ্যায়ে আলোচনা করা হয়েছে। নীচের ছবিতে একটি সিলিন্ডার সমন্বিত রেসিপ্রোকেটিং এস আই ইঞ্জিনের মূল অংশগুলি দেখানো হয়েছে। একটি সি আই ইঞ্জিনে এই ছবি অনুযায়ী মূল তফাও হবে স্পার্ক প্লাগের অনুপস্থিতি এবং ফুয়েল ইনজেক্টোরের সংযোজন।

২.২.১. সিলিন্ডার

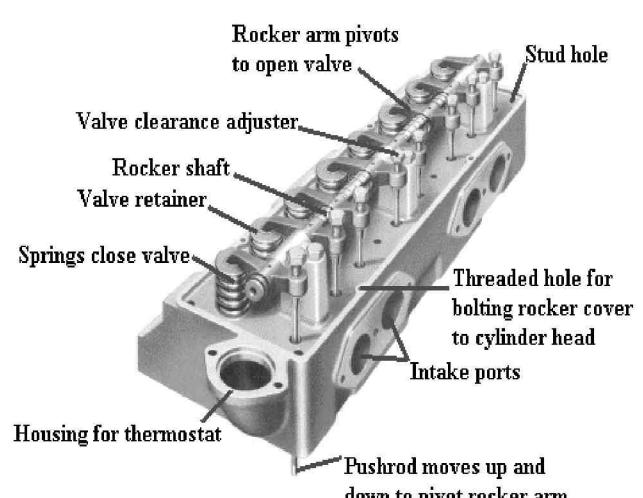
এটি একটি মোটা দেওয়ালযুক্ত চোঙাকৃতির পাত্র যার মধ্যে পিস্টন যাতায়াত করে। সিলিন্ডার বন্ধ স্থানের মধ্যে নতুন চার্জ ভরে দেবার ব্যবস্থা করে, তাকে চাপ দেয় এবং সেটি দহন পূর্বক প্রসারিত হওয়ার সুযোগ করে দেয়। সিলিন্ডারে দেওয়ালে লাইনার থাকে যেগুলি ক্ষয় হয়ে গেলে সহজে বদলে ফেলা যায়। সিলিন্ডারের চারদিকে ফাঁকা জায়গা থাকে যাতে সেখান দিয়ে ঠাণ্ডা জল প্রবাহিত হতে পারে। বায়ু কর্তৃক শীতল ইঞ্জিনে একসাথে বা আলাদা করে বায়ু চলাচলের নিমিত্ত পাখা নিযুক্ত থাকে প্রচুর বাতাস চলাচলের জন্য। এই বাতাস সমন্ব্য উন্নিলিত অঞ্চলের ওপর দিয়ে বেয়ে যাবার সময় তাকে ঠাণ্ডা করে। বহু সিলিন্ডার যুক্ত ইঞ্জিনে, প্রতিটি সিলিন্ডারের বোর (ছিদ্র) একটি সাধারণ ইঞ্জিন ব্লকের মধ্যে কাস্টিং করে কাস্ট আয়রন, স্টীল বা অ্যালুমিনিয়াম সংকর ধাতু দিয়ে হালকা ওজনের নিমিত্ত বানানো হয়।



চিত্র : চার সিলিন্ডার যুক্ত ইঞ্জিনের সিলিন্ডার

২.৩.২. সিলিন্ডার হেড

এটি সিলিন্ডারের ক্রাউন (মুকুট) বা ক্যাপ (টুপি) বা কভার (ঢাকনা) যা সিলিন্ডারের মধ্যে বায়ু নিরান্ব রাখে। এটি সিলিন্ডারের উপর দিকে অধাতব গ্যাসকেট দিয়ে আটকানো থাকে। সিলিন্ডার হেড ক্লিয়ারেন্স ভলিউম উন্ন্যব করে যেখানে কমপ্রেশন স্ট্রোকের সময় সম্পূর্ণ চার্জকে চাপযুক্ত করে। সিলিন্ডার হেড যথোপযুক্ত উন্মুক্ত



চিত্র : চার সিলিন্ডার যুক্ত ইঞ্জিনের সিলিন্ডার হেড

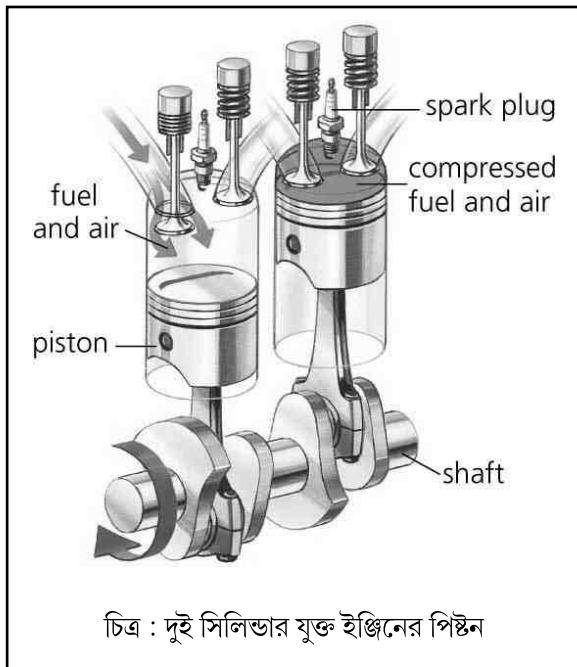
স্থান ইনলেট ভালভ্, এক্সজস্ট ভালভ্, স্পার্ক প্লাগ (এসআই ইঞ্জিনে), ফুয়েল ইনজেক্টার (সি আই ইঞ্জিনে) এর স্থাপন করার জন্য প্রদান করে। বাতাস কর্তৃক শীতল ইঞ্জিনে, সিলিন্ডার হেডে শীতল করার পাখনা দেওয়া থাকে। সিলিন্ডার হেড সর্বোচ্চ তাংক্ষণিকে 2500°C তাপমাত্রা সহ করতে সক্ষম থাকে।

২.৪.৩ দহন প্রকোষ্ঠ বা কম্বাসন চেম্বার :

আসলে, দহন প্রকোষ্ঠ বা কম্বাসন চেম্বার (সি সি) হল একটি স্থান যেখানে বায়ু জ্বালানী মিশ্রনের বায়ুচাপ বৃদ্ধি পায়। এই স্থানটি এমনভাবে পরিকল্পনা করে গঠন করা হয় যাতে এখানে ঠিকভাবে জ্বালানীর দহন হয়। সি আই ইঞ্জিনে দহন প্রকোষ্ঠটি এমনভাবে নকশা করা হয় যেখানে বাতাসের আলোড়নের পূর্ণতা ঘটে এবং তাতে জ্বালানী ছিটিয়ে (স্প্রে করে) দেওয়া হয়, যার ফলে ঠিকঠিক মিশ্রন এবং দহণ ঘটে। কারবুরেটেড ইঞ্জিনে দহণ প্রকোষ্ঠের নকশা তুলনায় সরল হয়।

২.৪.৪ পিষ্টন :

সিলিন্ডার থেকে ক্র্যাক্স্যাক্টে ক্ষমতা পরিবাহিত হওয়ার ক্ষেত্রে পিষ্টন হল একটি সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ লিঙ্ক বা প্রাইম লিঙ্ক। পিষ্টন যা সিলিন্ডার বোর এর মধ্যে আগু-পিছু করে তা এক বিশেষ ইস্পাত দিয়ে তৈরী। এর একটি ক্রাউন ও একটি স্কার্ট থাকে। স্কার্ট এর পরিধিতে বর্গাকৃতির খাঁজ থাকে যেখানে পিষ্টন রিং আটকানো থাকে। পিষ্টনের বাইরের তলে লাগানো পিষ্টন রিং সিলিন্ডার বোর এর দেওয়ালে ঘষা খায়। পিষ্টন কালেক্টিং রড এর ছোট প্রান্তের সাথে গাজেন পিন দিয়ে যুক্ত থাকে।



২.৪.৫ গাজেন পিন :

গাজেন পিন কানেক্টিং রডের ক্ষুদ্র প্রান্তে অবস্থিত ‘আই’ বা ‘চোখ’ এ সমবেত হয়। গাজেন পিন এর দুই প্রান্ত পিষ্টন ক্রাউনের নীচে ভিতরের দিকের অভিক্ষেপ-এর ছিদ্রে প্রোথিত থাকে। পিষ্টনের আগু-পিছু গতির সময়, কানেক্টিং রড-এর ক্ষুদ্র প্রান্ত গাজেন পিনের ওপর দুলতে থাকে।

২.৪.৬ পিষ্টন রিং:

পিষ্টন রিং গুলি, যা তাপ পরিবাহী ধাতু দিয়ে তৈরী হওয়া প্রয়োজন, পিষ্টন স্কার্টের উপর খাঁজে ঠুকিয়ে দেওয়া হয়। এগুলি আবদ্ধ রিং নয়, বরং এদের পরিধিতে ফাঁক থাকার দরকান মুক্ত থাকে। এই ফাঁক এদের আটকাতে সাহায্য করে এবং গরম হলে প্রসারিত হতেও এরা সাহায্য করে। পিষ্টন রিং পিষ্টন থেকে তাপ নিয়ে সিলিন্ডারের দেওয়ালে তাপ পরিবহন করে যা



চিত্র : পিষ্টন ও পিষ্টন রিং

কিনা বাতাস বা সংবাহিত জল বা অন্য শীতল কারক দ্বারা ঠাণ্ডা হয়। পিষ্টনের উপর পিষ্টন রিং-এর সংখ্যা নির্ভর করে—পিষ্টনের স্কার্টের দৈর্ঘ্য, সিলিন্ডার বোর, যে পরিমান তাপ ইঞ্জিন থেকে বের করতে হবে, ইত্যাদির ওপর।

২.৪.৭ কানেক্টিং রড :

কানেক্টিং রড পিষ্টনের রৈখিক বা পারস্পরিক গতিকে ত্র্যাক্ষের ঘূর্ণন গতিতে পরিণত করার যন্ত্রবিশেষ। এই মেকানিজম এর এটি সবচেয়ে দৃঢ় লিঙ্ক যেটি ক্ষুদ্র প্রান্তে দোলন গতিতে থাকে এবং নীচে বৃহৎ প্রান্তে ডাই ত্র্যাক্ষ পিনকে কেন্দ্র করে ঘূর্ণন গতি প্রাপ্ত হয়। ক্ষুদ্র প্রান্ত গাজেন পিনের জন্য একটি বোর দ্বারা আবদ্ধ থাকে। ক্ষুদ্র ও বৃহৎ প্রান্তের মধ্যে সাধারণত একটি আই (I) স্টেশন থাকে। বৃহৎ প্রান্ত সাধারণত আড়াআড়িভাবে দুটি অর্ধে মুক্ত থাকে, নীচের অর্ধ বৃহৎ প্রান্তে ল্যুপ হাফ এর সাথে একত্রিত হবার জন্য ঠিকঠাক আটকানোর ব্যবস্থা করা থাকে। এই ব্যবস্থা অ্যাসেম্বলির সাথে ত্র্যাক্ষ পিনের রক্ষণাবেক্ষণ, মেরামত ও বদলে দিতে সাহায্য করে।



চিত্র : কানেক্টিং রড

২.৪.৮ স্পার্ক প্লাগ :

স্পার্ক প্লাগ, যা ছাড়া এস আই ইঞ্জিন কাজ করতে পারে না, একটি ছোট বস্তু যা সিলিন্ডার হেডের উপর বসানো থাকে। এটি দহন প্রকোষ্ঠ এর উপর অভিক্ষিপ্ত থাকে একটি নির্দিষ্ট সময় পর পর সিলিন্ডারের মধ্যে চার্জের উপর স্পার্ক-এর সাহায্যে জ্বলন ঘটায়।



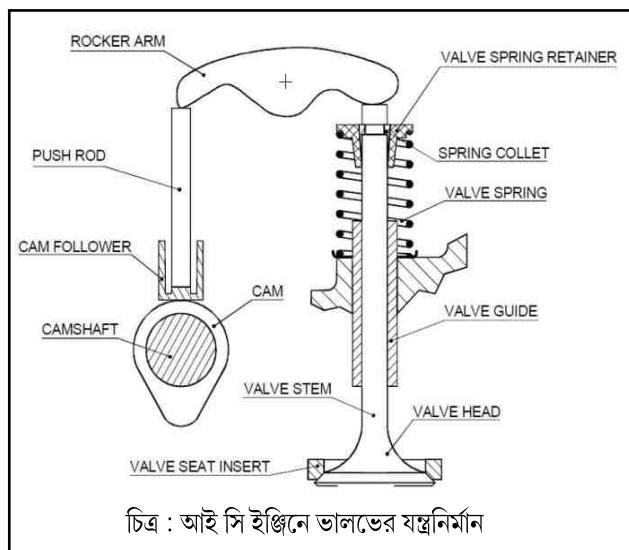
চিত্র : স্পার্ক প্লাগ

২.৪.৯ ইনলেট ভালভের যন্ত্রনির্মাণ :

ইনলেট ভালভ একটি মস্তক ও কান্ড বা দেহ দিয়ে গঠিত। হেড বা মস্তকটি সিলিন্ডার হেডের মধ্যে ভালভ সীট-এর ওপর বসে। ভালভটি স্প্রিং দ্বারা আবদ্ধ থাকে এবং ক্যাম স্যাটের ক্যাম ওদের খোলা বা বন্ধ হওয়া নিয়ন্ত্রণ করে। প্রতি সিলিন্ডারে ইনলেট ভালভের সংখ্যা ইঞ্জিনের নকশায় প্রয়োজনীয়তার ওপর নির্ভর করে।

২.৪.১০ এক্সজেস্ট ভালভের যন্ত্রনির্মাণ :

এটি ইনলেট ভালভের নির্মাণ এর মতো যদিও এদের মাপ এক নাও হতে পারে, এক্সজেস্ট ভালভ, ইনলেট ভালভের তুলনায় অনেক বেশী তাপমাত্রায় কাজ করে, তাই এক্সজেস্ট ভালভের আয়তন বেশী হলে তা বেশী তাপ পরিত্যাগ করতে সক্ষম হবে। এক্সজেস্ট ভালভকে অনুমোদনযোগ্য তাপমাত্রার মধ্যে রাখার জন্য তরল সোডিয়াম বা ঐ ধরনের বস্তু প্রয়োগ করে ঠান্ডা করা হয়। সোডিয়াম, যা অত্যন্ত কম গলনাঙ্ক (প্রায় 15° সেন্টিগ্রেড), তাকে ভালভ বড়ির মধ্যে ফাঁকা জায়গায় রাখা হয়। ভালভ যখন উঠানামা করে, তখন তরল সোডিয়ামও উঠানামা করে এবং এই কারণে তাপ ভালভের উচ্চ তাপমাত্রা থেকে অপেক্ষাকৃত ঠান্ডা এলাকায় প্রবাহিত হয়।



চিত্র : আই সি ইঞ্জিনে ভালভের যন্ত্রনির্মাণ

২.৪.১১ ইনলেট এবং এক্সজেস্ট ম্যানিফোল্ড :

এগুলি চার্জ এবং এক্সজেস্ট গ্যাসের সিলিন্ডারে প্রবেশ বা প্রস্থান করার জন্য নালী বিশেষ।

২.৪.১২ ক্র্যান্ক :

ক্র্যান্ক পিস্টনের পিছলিয়ে চলাকে ক্র্যান্কস্যাটের ঘূর্ণন গতিতে পরিবর্তিত করে।

২.৪.১৩ ক্র্যান্ক স্যাটে :

ক্র্যান্ক স্যাটে ইঞ্জিনের একটি জটিল এবং সম্মিলিত উপাদানসমূহ। এটি ক্র্যান্কের ভিন্নকেন্দ্রী ক্রিয়ার ফলে উৎপন্ন ঘূর্ণন গতি প্রাপ্ত হয় এবং এটি ইঞ্জিনের চালিকা সদস্য হিসাবে থাকে। ইনলাইন বা ভি

(V) প্রকৃতির ইঞ্জিনে একক সিলিন্ডারের জন্য সবগুলি পিস্টন ক্র্যাক্স্যাটের (সেটি ইঞ্জিনের আউটপুট স্যাট্ট হিসাবে কাজ করে) সাথে যুক্ত হয়। এটি ঢালাই করে, ফোর্জিং-এর দ্বারা অথবা প্রেস করে তৈরী হতে পারে এবং ধরা যেতে পারে যে এটি স্পন্দনশীল টর্ক বা ইঞ্জিনের পরিবাহিত ক্ষমতা সহ্য করার মত পর্যাপ্ত দৃঢ়।

২.৪.১৪ ক্যামস্যাট্ট :

ক্যামস্যাট্ট একটি লম্বা স্যাট্ট যা ইঞ্জিনের ব্লক-এ শোয়ানো থাকে। ক্যামস্যাট্টে অনেকগুলি ক্যামলোব একসারিতে পরপর যুক্ত থাকে। ক্যামগুলি ইঞ্জিনের ইনলেট ভালভ এবং এক্সটারনাল ভালভগুলিকে যান্ত্রিকভাবে নিয়ন্ত্রণ করে। ইঞ্জিনের ফায়ারিং ক্রমের সাথে সাথে ক্যামলোব গুলির আপেক্ষিক সরণ হয়। ক্যামের সংখ্যা ইঞ্জিনের কার্যকরী ভালভের সংখ্যার সমান হয়। উদাহরণস্বরূপ, একটি চার সিলিন্ডার ইঞ্জিনে একটি ইনলেট ভালভ এবং একটি এক্সটারনাল ভালভ এর জন্য ক্যামস্যাট্টে ক্যামের সংখ্যা হবে $\{(4 \times (1+1)\}$ বা 8 টি। ক্যামস্যাট্ট ইঞ্জিনের মাথার কাছে একটি ওভারহেড (মাথার ওপর থাকা) ক্যামস্যাট্ট হিসাবে থাকতে পারে।



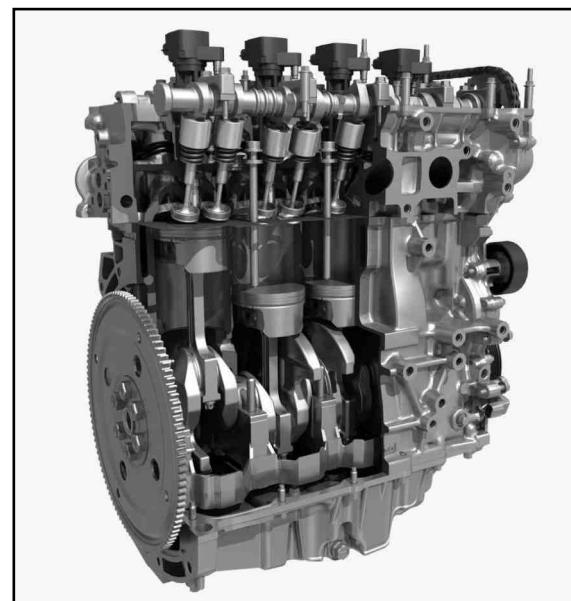
চিত্র : পিস্টন এবং কানেক্টিং রড এর সাথে ক্র্যাক্স্যাটের ছবি

২.৪.১৫ ক্র্যাক্স্যেস বা ক্র্যাক্সের আধার :

ক্র্যাক্স্যেস ইঞ্জিনের নীচে সিলিন্ডারগুলিকে আবদ্ধ রাখে এবং পিচ্ছলকারী তেল বা লুব্রিকেটিং তেলের আধার হিসাবে কাজ করে।

২.৪.১৬ ড্রেইন প্লাগ বা নিকাশী ছিপি :

ক্র্যাক্স্যেসের মধ্যে ব্যবহৃত তেলকে পরিষ্কার করার জন্য ড্রেইন প্লাগ খুলে বের করা হয়। পরিষ্কার করে নতুন তেল ভরার পরে এটি আবার লাগিয়ে দেওয়া হয়। ক্র্যাক্স্যেসের নিম্নে সবনিম্ন বিন্দুতে ড্রেইন প্লাগ হবে।

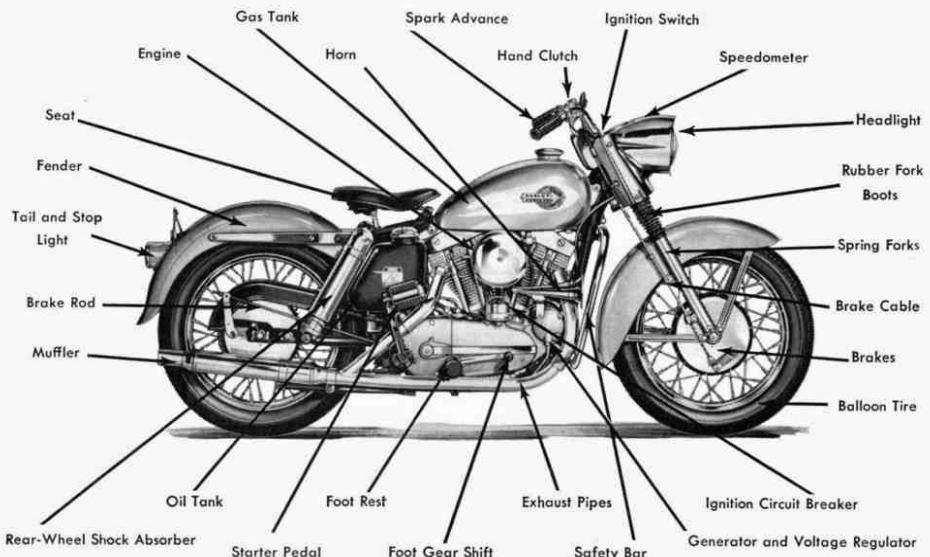


চিত্র : চার সিলিন্ডারযুক্ত ইঞ্জিনের কাটা অংশের ছবি

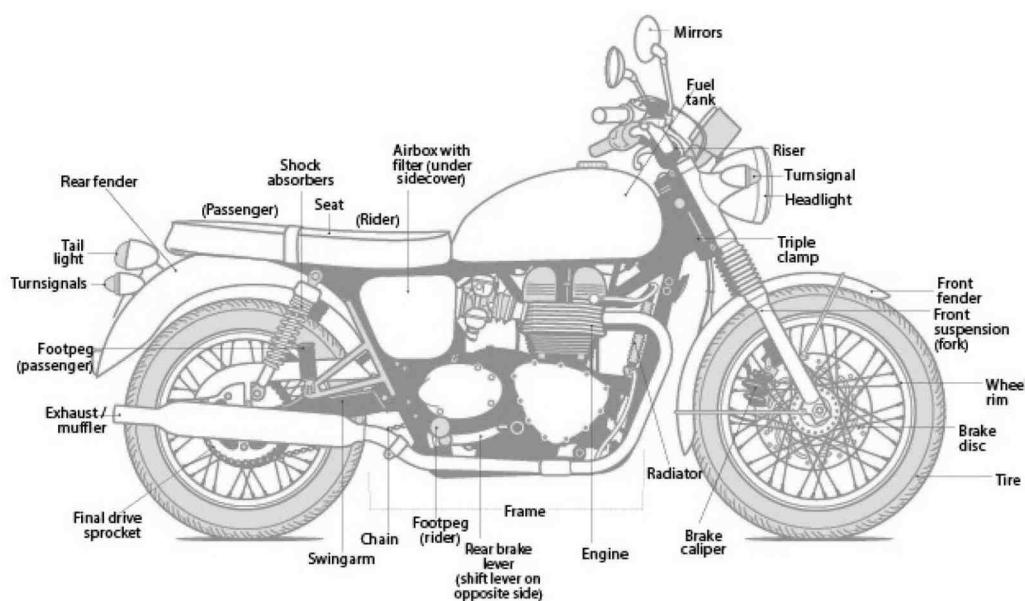
২.৪.১৭ ওয়েল লেভেল ইভিকেটর :

ক্র্যাক্স্যেস-এর মধ্যে অবস্থিত গর্তের মধ্যে পিচ্ছলকারী তেলের স্তর দেখায় এটি ব্যবহৃত হয়।

Parts of a Motorcycle



চিত্র : মোটর সাইকেলের বিভিন্ন অংশের ছবি



চিত্র : অন্য মডেলের মোটর সাইকেলের বিভিন্ন অংশের ছবি



চিত্র : একটি স্কুটার-এর ছবি



চিত্র : একটি অটো রিক্ষার ছবি

একটি অটোরিক্ষা হল চিরাচরিত ঠেলা রিক্ষা অথবা সাইকেল রিক্ষার মোটর যুক্ত উন্নত সংস্করণ। এটি নগরের পরিবহনের এক সাধারণ রূপ, যাকে ভাড়াগাড়ি হিসাবে অথবা নিজস্ব প্রয়োজনেও ব্যবহার করা হয়। এই যানটি পৃথিবীর বিভিন্ন দেশ, বিশেষত অত্যুফেঁ বা উপ-অত্যুফেঁ আবহাওয়া পূর্ণ অঞ্চলে যার মধ্যে উন্নয়নশীল দেশগুলি অভিযুক্ত তার ব্যবহৃত হয়। বাজাজ অটো পৃথিবীর সবচেয়ে বড়ো অটোরিক্ষা প্রস্তুতকারক।

বিভিন্ন ধরনের অটোরিক্ষা, তাদের বিভিন্ন নির্মাণ নকশা এবং বিভিন্নতা পাওয়া যায়। এর মধ্যে সবচেয়ে সুলভ যে প্রকারের অটোরিক্ষা ব্যবহৃত হয় সেটিতে শীটমেটালের বড় বা খোলা ফ্রেম (কাঠামো) তিন চাকার ওপর বসান, একটি ক্যানভাসের ছাদে, তার সাথে পাশের দিকে পরদা, চালকের সামনে একটি ছোট কেবিন (কোন কোন সময় এটি অটো ওয়ালাহ নামে পরিচিত), হাতল বার দিয়ে নিয়ন্ত্রিত এবং মালবহন, যাত্রী বা উভয়ের জন্য পিছনে জায়গা-এইরকম চেহাড়াতে দেখা যায়।

অটোরিক্ষা শহর বা নগরে কম দূরত্ব যাতায়াতের কাজে ব্যবহৃত হয়; এরা যেহেতু মন্ত্র এবং মালপত্রগুলি খোলা হাওয়ায় বায়ুদূষণের সম্মুখিন হয় তাই বেশী দূরত্বে যাতায়াতের জন্য ব্যবহৃত হয় না। সরকারী আইন এবং পরিবেশ বান্ধব (অন্যান্য বড় গাড়ীর তুলনায়) হ্বার দরদন অটো রিক্ষা কমপ্রেসড ন্যাচারাল গ্যাস বা সিএনজি দ্বারা পরিচালিত হয়।

ভারতে দু'ধরনের অটোরিক্ষা পাওয়া যায়। পুরানো রূপগুলির মধ্যে ইঞ্জিনগুলি চালকের সীটের তলায় থাকতো যেখানে নতুন রূপগুলির মধ্যে ইঞ্জিনগুলি চালকের থেকে দূরে থাকে। এরা সাধারণত পেট্রোল, সিএনজি বা ডীজেল দিয়ে চলে। একটি সাধারণ অটোরিক্ষায় চালকের সীট

ধরে চারজনের বসার ব্যবস্থা থাকে। ছয় সীট বিশিষ্ট অটো রিস্কা দেশের বিভিন্ন প্রান্তে চলে, কিন্তু পুণা শহরে রিজিওনাল ট্রান্সপোর্ট অথোরিটি (আর টি এ) 2003 সালের 10ই জানুয়ারী এই মডেলটির ওপর নিয়েধাঙ্গা জারী করে।

বিভিন্ন শহরে (যেমন দিল্লী, আগ্রা) সিএনজি অটোকে আলাদা করে চেনা যায় এদের সবুজ-হলুদ রং-এ দেখা যায়। আগের পেট্রোল চালিত আগের অটোগুলি কালো-হলুদ রং-এ দেখা যেতো। অন্যান্য শহরে (যেমন মুম্বাই-এ) আলাদা করে চেনা যায় অটোর পিছনে ‘সিএনজি’ কথাটি ছাপানো দেখে। কিছু স্থানীয় সরকার দুইস্ট্রোক ইঞ্জিনের পরিবর্তে ফোরস্ট্রোক ইঞ্জিনের কথা বিবেচনা করছে।

২.৫ স্কুটার ও মোটরবাইকের মধ্যে পার্থক্য কি?

- স্কুটার হল মোটরবাইকের এক রূপ যেটি আরোহীর মোটরবাইকে দুপাশে পা রাখার পরিবর্তে সামনে ফ্রেমের উপর স্বচ্ছন্দে পা রাখার ব্যবস্থা করে।
- মোটর বাইকের দুই বা তিন চাকা থাকতে পারে, কিন্তু স্কুটার এর দুটি চাকা থাকে, যদিও খুব কম স্কুটারে তিন চাকাও দেখা যায়।
- স্কুটার এবং মোটরবাইকের আরও একটি পার্থক্য হল স্কুটারে ক্লাচ এবং গীয়ার না থাকায়, স্কুটারে বেশিরভাগ স্বয়ংক্রিয় গীয়ার থাকে।
- যে সমস্ত আরোহীরা রাস্তায় দিয়ে চলাচল করতে চান তাদের কাছে স্কুটার চালানো শেখার পক্ষে সহজতর কারণ প্রতিটি যান-এ বিভিন্ন রকম ট্রান্সমিশন ব্যবস্থা থাকে।
- মোটর সাইকেল স্কুটারের তুলনায় বেশী গতিতে নিরাপদ, যদিও স্কুটারে তাদের চাকার মধ্যে দ্রুত এবং টায়ারের মাপের দরুণ এরা তুলনায় কম গতিতে ভাল চালানো যায়।
- যদিও তুলনায় ছোট হাইলেবেস এবং ক্ষুদ্র টায়ার থাকার জন্য স্কুটার আরোহী কম গতিতে কৌশল করে ঘোরাতে পারে, এটি আবার বড় রাস্তায় অবস্থার সময় অসাম্যবস্থা তৈরী করে। তুলনায় বড় চাকা মোটর সাইকেলকে পথের গর্তে, রেলের ট্যাক বা রস্তার উপর ধাতুর তল এর উপর দিয়ে নিরাপদে চলতে সাহায্য করে।
- স্কুটারে ইঞ্জিনটি রেয়ার হাইলের সামনে থাকে, যা রেয়ার হাইলের ওপর ও অনেক জায়গা প্রদান করে এবং মালপত্র বা হেলমেট রাখার সুযোগ করে দেয়। বেড় সর্ববৃহৎ মোটরসাইকেল বাদ দিয়ে, বেশিরভাগ মোটর সাইকেলে মালপত্র নেবার জায়গা কম থাকে এবং নরম বা শক্ত স্যাডেল ব্যাগে করে জিনিসপত্র দুপাশে ঝুলিয়ে নিয়ে যেতে হয়।

- চলার সময় আইনত মোটর সাইকেল এবং স্কুটার উভয়েরই টেইল লাইট, হেডলাইট, দিক পরিবর্তনের সিগন্যাল এবং আয়না থাকা বাঞ্ছনীয়।
- কয়েক রকমের মোটর বাইক হল হিরো হোভা, হারলে ডিভিশন, এবং সুজুকি। কয়েক ধরনের মোটর সাইকেল হল টিভিএস, ভেসপা এবং হোভা ব্র্যান্ডো।
- স্কুটারকে কম ওজনের গাড়ী হিসাবে ধরা হয় যাকে নিয়ন্ত্রণ করা কঠিন। মোটর বাইককে কম ওজনের গাড়ী হিসাবে ধরা হয় না।
- চিরাচরিতভাবে মোটরবাইকে স্কুটারের তুলনায় বড় ইঞ্জিন থাকে। ফলত: এরা হাইওয়েতে সামঞ্জস্যপূর্ণ গতিতে সহজে অবাধে যেতে পারে। যদিও স্কুটারে ছোট ইঞ্জিন থাকে কিছু আধুনিক স্কুটারে তুলনায় বড় ইঞ্জিন থাকায় তারা ফ্রীওয়েতে চলতে সাহায্য করে। বেশীরভাগ স্কুটার কেবলমাত্র সাধারণ রাস্তায় চলার উপযোগী।

২.৬. গাড়ীর মূল অংশগুলির কার্যকারিতা

২.৬.১ চ্যাসিস এবং ফ্রেম :

ফ্রেমের সাইড মেষ্বার এবং ক্রস মেষ্বার দিয়ে চ্যাসিসটি গঠিত হয়। ফ্রেমটি বাক্স আকৃতির, টিউব আকৃতির এবং চ্যানেল মেষ্বারগুলির ওয়েডিং বা রিবেটিং করে গঠিত হয়। এছাড়াও এটি এক্সেল ছালের সাথে স্প্রিং, স্টিয়ারিং পদ্ধতি এবং ব্রেক, জ্বালানি ট্যাঙ্ক, এক্সহেস্ট পদ্ধতি, রেডিয়েটর, ব্যাটারি এবং আনুযান্তিক-এর মধ্যে থাকে। এগুলোর সাথে সাথে ফ্রেমটি বড়িকে অবলম্বন দেয়।

২.৬.২ ইঞ্জিন :

গাড়ীর শক্তির উৎস হলো ইঞ্জিন। সাধারণভাবে পেট্রল বা ডিজেল চালিত ইন্টারন্যাল কমবাশ্ন ইঞ্জিন (অন্তঃস্থ দহন) গাড়ীটিকে চালাতে সাহায্য করে। একটি ইঞ্জিন হয় দু স্ট্রোক নয় ফোর স্ট্রোক ইঞ্জিন হতে পারে। একটি ইঞ্জিন সিলিন্ডার, পিষ্টন, ভালভ নিয়ন্ত্রনকারী মেকানিজম, কারবুরেটর (অথবা আধুনিক গাড়ীতে এম পি এফ আই), ফ্যান, ফুয়েল ফিল্ড পাম্প, ওয়েল পাম্প ইত্যাদি ধারণ করে। এছাড়া একটি ইঞ্জিনের সিলিন্ডারে জ্বালানি দহনের জন্য ইগনিশন সিস্টেমের প্রয়োজন।

২.৬.৩ ট্রান্সমিশন সিস্টেম বা পরিবহন ব্যবস্থা (ক্লাচ এবং গীয়ার বক্স)

ইঞ্জিন দ্বারা সৃষ্টি ক্ষমতা চাকায় পরিবাহিত হয় ট্রান্সমিশন সিস্টেমটি। ট্রান্সমিশন সিস্টেম অবশ্যই তিনটি কাজ করে — ক) এটি অবশ্যই পরিবর্তিত গীয়ার অনুপাত প্রদান করে। গীয়ার অনুপাতের সংখ্যা গাড়ীতে অবস্থিত গীয়ারের সংখ্যার সমান হয়। খ) এটি অবশ্যই গাড়ীটির বিপরীত দিকে চলার জন্য রিভার্স গীয়ার এর সংস্থান করবে। গ) এটি অবশ্যই নিউট্রাল বা অসংযোজিত ব্যবস্থা

প্রদান করবে। যাতে ইঞ্জিনটি গাড়ীর চাকার সাথে বিচ্ছিন্ন হয়। একটি চিরাচরিত ট্রান্সমিশন সিস্টেম-এ একটি ক্লাচ, একটি মনুয় চালিত পরিবহণ (গীয়ার বক্স), একটি প্রপেলার স্যাফ্ট এবং একটি ডিফারেন্শীয়াল বা ফাইনাল ড্রাইভ এই অংশগুলি থাকে।

২.৬.৪ ক্লাচ:

ক্লাচ এর কাজ হলো চালককে ইঞ্জিন এবং ট্রান্সমিশন এর সংযোগ করা বা বিচ্ছিন্ন করা। ক্লাচটি যখন সংযোজিত অবস্থায় থাকবে তখন ইঞ্জিনের ক্ষমতা ক্লাচ-এর মাধ্যমে ট্রান্সমিশনে যাবে। চলন্ত অবস্থায় গাড়ীতে গীয়ার পরিবর্তন করার সময় ক্লাচ কিছুক্ষণের জন্য ইঞ্জিন এবং হইলকে বিচ্ছিন্ন করবে যাতে সেই সময়ের মধ্যে গীয়ারটি পরিবর্তিত করা যায়। স্কুটার এ ক্লাচটি হাত দ্বারা পরিচালিত হয় যদিও গাড়ীতে ক্লাচ পা দিয়ে পরিচালিত হয়। ক্ষমতার প্রবাহ গীয়ার পরিবর্তনের আগে অবশ্যই ব্যবহৃত করতে হয়। ক্লাচ ছাড়া এটা করা ভীষণ কঠিন।

২.৬.৫ ফাইনাল ড্রাইভ :

ফাইনাল ড্রাইভ হলো ইঞ্জিন থেকে হইল ক্ষমতা পরিবহনের শেষ ধাপ। এটি প্রপেলার স্যাফ্ট (ড্রাইভ স্যাফ্ট) থেকে হইলের মধ্যে গতি হ্রাস করে। এটি প্রপেলার স্যাফ্ট থেকে ড্রাইভকে ৯০ ডিগ্রি ঘূরিয়ে হইলের ড্রাইভে পরিণত করে। প্রপেলার স্যাফ্ট-এ একটি ছোট বিভেদ পিনিয়ন থাকে যা ক্রাউন হইলের সঙ্গে যুক্ত হয়। ক্রাউন হইলটি রেয়ার এক্সেলকে ঘূর্ণন গতি প্রদান করে। দ্বিতৰ্দ্রু যান যেমন মোটর সাইকেলের ক্ষেত্রে ইঞ্জিন থেকে রেয়ার হইলে ক্ষমতা চেইন এবং স্প্রাকেট দিয়ে পরিবাতিত হয়।

২.৬.৬ ৱ্রেকিং সিস্টেম :

গাড়ীকে থামাতে বা মস্তর করতে ৱ্রেকের প্রয়োজন। হাইড্রোলিক ৱ্রেক, যেখানে তরলের চাপ প্রদানের ফলে ৱ্রেক সম্পূর্ণ হয়, সাধারণত: গাড়ীতে ব্যবহৃত হয়। কোন কোন গাড়ীতে মেকানিক্যাল ৱ্রেক ও ব্যবহৃত হয়। এই ৱ্রেকগুলি লীভার, লিঙ্কেজ, পাদানী, ক্যাম প্রভৃতির দ্বারা পরিচালিত হয়। হ্যান্ড ৱ্রেক বা পার্কিং ৱ্রেক সাধারণত: মেকানিক্যাল ৱ্রেক বলে পরিচিত। এগুলি সাধারণত: ঢালু জায়গায় গাড়ীকে থামিয়ে রাখতে এবং আপদ-বিপদেও ব্যবহৃত হয়।

২.৬.৭ গীয়ার বক্স :

গীয়ার বক্সের গীয়ারিং ব্যবস্থা বিভিন্ন গতি তৈরী করতে সাহায্য করে। গীয়ারগুলি একাধিক স্পীডের অনুপাত পেতে সাহায্য করে। যখন দুটি পাশাপাশি গীয়ারে সমসংখ্যক দাঁত (Teeth) থাকে তখন উভয়ই সমসংখ্যক গতিতে ঘূরবে। কিন্তু যখন একটির তুলনায় অন্যটিতে কম দাঁত

থাকবে, তখন কমসংখ্যক দাঁতের গীয়ারটি বড় গীয়ারের তুলনায় জোরে ঘূরবে। একটি আদর্শ গাড়ীতে একটি রিভার্স গীয়ার সহ ৬টি গীয়ার থাকে। প্রথম (1st) গীয়ার কম গতি কিন্তু বেশী টক দেয়। ক্রমশঃ বেশী (2nd, 3rd, etc.) গীয়ারগুলি ক্রমশ বেশী গতি দেয়। গীয়ারগুলি একটি শিখ লিভার দ্বারা সংযোজিত বা বিচ্যুত হয়।

২.৬.৮ স্টিয়ারিং সিস্টেম :

সামনের চাকাগুলির স্টেয়ারিং সিস্টেম দিয়ে ডানদিকে বা বাঁদিকে ঘোরানোর ফলে গাড়ীটি সেই দিকে পরিচালিত হতে পারে। স্টিয়ারিং হলিটি চালকের সামনে অবস্থান করে। এটি চাকার সাথে মেকানিক্যাল সংযোগ ঘটায় এবং স্টিয়ারিং পরিচালনা করে। এটি প্রাথমিক কাজ হলো সামনের চাকাকে কৌনিক গতি প্রদান করা যাতে গাড়ীটি একটি বিশেষ দিকে ঘূরতে পারে। এটি গাড়ী যখন সোজা পথে চলে তখন গাড়ীকে দিক্ সম্বন্ধীয় সাম্যাবস্থা প্রদান করে। এখনকার দিনে অনেক গাড়ীতে পাওয়ার স্টিয়ারিং থাকে যাতে তরলের চাপ ব্যবহার করে স্টিয়ারিং করার প্রচেষ্টাকে কম করে।

২.৬.৯ ফ্রন্ট অ্যাঙ্কেল :

গাড়ীর ভার এর একটি অংশ এই অ্যাঙ্কেল এর মাধ্যমে চাকায় পরিবাহিত হয়। ফ্রন্ট অ্যাঙ্কেল অনেক ধরণের কাজ করে এটি গাড়ীর সম্মুখ ভাগের ওজন বহে এবং গাড়ী যখন এবড়ো খেবড়ো রাস্তার উপর দিয়ে যায় তখন এটি আনুভূমিক এবং উল্লম্ব বল গুলি বহন করে। যখন সামনের চাকায় ব্রেক করা হয় তখন এটি বেঙ্গিং স্ট্রেস এবং ট্রিশনাল স্ট্রেসকে প্রতিহত করে। এটিকে ইস্পাত এর দ্রুপ ফোরজিং করে গঠন করা হয়। এটি গঠনের দিক থেকে দৃঢ় হয়।

২.৬.১০ সাস্পেনশন সিস্টেম :

এটি গাড়ীর হলিটি এবং এক্সেল অ্যাসেমবলি তাদের বড় থেকে আলাদা করে রাখে। সাস্পেনশন সিস্টেম এর মূল কাজ হলো রাস্তার তলের বিভিন্ন অসঙ্গিত জন্য সৃষ্টি কম্পন বা ধাক্কা থেকে গাড়ীর দেহকে বিছিন্ন করে দেওয়া। শক্ত অ্যাবজরভারগুলি গাড়ীর এই প্রয়োজনে ব্যবহৃত হয়। এটি স্প্রীং এবং ড্যাম্পার এই রূপে থাকে। সাস্পেনশন সিস্টেম গাড়ীর সম্মুখ ভাগে এবং পশ্চাত্তাগে লাগানো হয়। গাড়ী চলন্ত অবস্থায় পিচিং বা রোলিং-এর ক্ষেত্রে সাস্পেনশন সিস্টেম সাম্যাবস্থা বজায় রাখে।

তৃতীয় অধ্যায়

৩.১ আইসি-ইঞ্জিনের সাথে ঘুঙ্ক কিছু পদ :

বোর :— সিলিন্ডারের অন্তঃস্থ ব্যাসকে বোর বলে।

স্ট্রোক :— যখন পিষ্টন সিলিন্ডারের মধ্যে আগু পিছু করে তখন এটি সর্বোচ্চ এবং সর্বনিম্ন অবস্থানের বাইরে যেতে পারে না। এই দুটি নির্দিষ্ট সীমারেখার মধ্যে সরল রৈখিক দূরত্বকে স্ট্রোক বলে।

টপ ডেড সেন্টার (TDC) :— টপ এন্ড সাইডের দিকে পিষ্টনের সর্বোচ্চ অবস্থানকে টপ ডেড সেন্টার বলে। কিন্তু আনুভূমিক ইঞ্জিনের বেলায়, একে ইনার ডেড সেন্টার বলে।

বটম ডেড সেন্টার :— ক্র্যান্ক ইনসাইডের পিষ্টনের সর্বনিম্ন অবস্থাকে বটম ডেড সেন্টার বলে। কিন্তু আনুভূমিক ইঞ্জিনের ক্ষেত্রে এটি আউটার ডেড সেন্টার (ODC) নামে পরিচিত।

ক্লিয়ারেন্স ভলিউম :— পিষ্টনটি সিলিন্ডারের মধ্যে সর্বোচ্চ স্থানে অবস্থান করার সময় পিষ্টন-এর মাথা থেকে সিলিন্ডারের সর্বোচ্চ তলের মধ্যে যে আয়তন সৃষ্টি হয় তাকে ক্লিয়ারেন্স ভলিউম বলে।

সোয়েট ভলিউম : টপ এবং বটম ডেড সেন্টার এর মধ্যে পিষ্টন যে ভলিউমকে ঠেলে বাইরে পাঠিয়ে দেয় প্রতিবার পিষ্টনের চলনের ফলে তাকে সোয়েট ভলিউম বলে।

কম্প্রেশন রেশিয়ো : এটি টোটাল হলো সিলিন্ডার ভলিউম-এর ক্লিয়ারেন্স ভলিউমের অনুপাত।

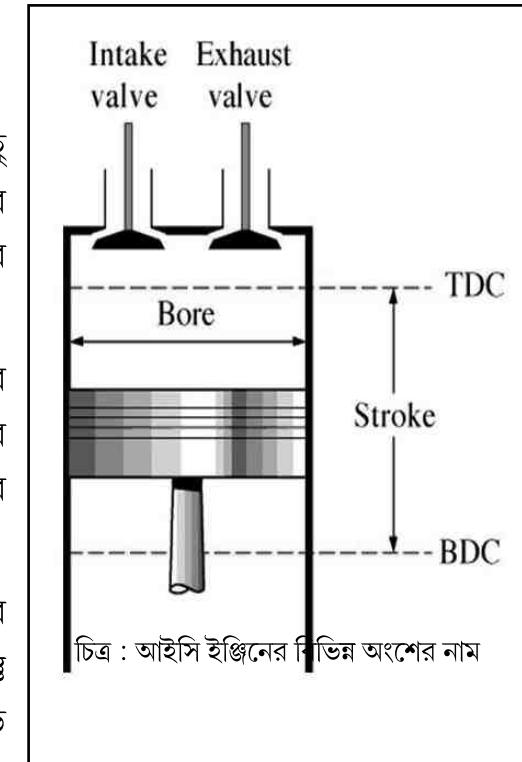
$$\text{কম্প্রেশন রেশিয়ো (r)} = \left(\frac{V_s + V_c}{V_c} \right)$$

পিষ্টন স্পীড :— পিষ্টনের গড় গতিকে পিষ্টন স্পীড বলে।

$$\text{পিষ্টন স্পীড} = 2LN \quad \text{যেখানে } L = \text{পিষ্টনের স্ট্রোক এবং } N = \text{ইঞ্জিনের RPM}$$

সাধারণত: ইঞ্জিনের পিষ্টন স্পীড 5 থেকে 15 মিটার/সেকেন্ড।

ডাইরেক্ট ইনজেকশন : ইঞ্জিনের মূল কম্বাশন চেম্বারে জ্বালানী ইন্জেক্ট করা হয়।



স্মার্ট ইঞ্জিন : যে ইঞ্জিন-এর কম্পিউটার দ্বারা কার্যনির্বাহী চরিত্রগুলি যেমন বাতাস-জ্বালানী অনুপাত, ইগনিশন টাইমিং, ভাল্ব টাইমিং ইনটেক টিউনিং এবং এক্সট কন্ট্রোল প্রভৃতি পরিচালিত হয় তাকে স্মার্ট ইঞ্জিন বলে।

এয়ার ফুয়েল রেসিয়ো বা বাতাস—জ্বালানী অনুপাত : এটি বাতাসের ভর এবং জ্বালানীর ভর এর অনুপাত।

কার্যকরী চক্র বা ওয়ার্কিং সাইকেল : ফোর এবং টু স্ট্রোক আইসি ইঞ্জিন নিম্নলিখিত যে কোন একটি চক্রের মতো কাজ করে।

- ক) কনষ্ট্যান্ট ভলিউম বা স্থির আয়তন চক্র অথবা অটো সাইকেল।
- খ) কনষ্ট্যান্ট প্রেসার বা স্থির চাপ অথবা ডিজেল সাইকেল।
- গ) ডুয়েল কম্বাশন সাইকেল অথবা দ্বি চক্র-দহন চক্র।
- ক) কনষ্ট্যান্ট ভলিউম বা স্থির আয়তন চক্র বা অটো সাইকেল :
স্থির আয়তন অবস্থায় তাপ প্রদান করা হয়।
সিলিন্ডারের বাইরে কার্বুরেটারে পেট্রোল এবং বাতাসের মিশ্রণ তৈরি হয়।
সাক্ষান স্ট্রোক এর সময় প্রয়োজন অনুযায়ী জ্বালানী সিলিন্ডারে প্রবেশ করে।
- খ) কনষ্ট্যান্ট প্রেসার বা স্থির চাপ বা ডিজেল সাইকেল :
কম্প্রেশার স্ট্রোক এর সময় সাক্ষান স্ট্রোক থেকে প্রাপ্ত বাতাস কম্প্রেশন্ড (চাপযুক্ত) হয়ে চাপ এবং তাপমাত্রার উভয়ই পর্যাপ্ত পরিমাণে বৃদ্ধি হয়। সেই সময় সঠিক মাপের জ্বালানি সিলিন্ডারের মধ্যে ফুয়েল ইনজেক্টর এর সাহায্যে সূক্ষ্মকণা (স্প্রে) আকারে দেওয়া হয়। অত্যন্ত উচ্চ চাপ এবং তাপমাত্রার ফলে জ্বালানীতে আগুন ধরে যায় এবং তপ্তগ্যাস উৎপন্ন করে। এই গ্যাসই পিষ্টনকে নিচের দিকে ঠেলে দেয় এবং কার্য উৎপন্ন হয়।

৩.২ ফোর স্ট্রোক - সাইকেল :

যখন পিষ্টন টিডিসি থেকে বিডিসি-তে যায় আইসি ইঞ্জিন তখন পরিবেশ থেকে বাতাস সাক্ষান্ এর মাধ্যমে টেনে নেয় একে সাক্ষান্ স্ট্রোক বলে। পেট্রোল ইঞ্জিনে বাতাস পেট্রলের সঙ্গে মিশ্রিত হয় এবং এর বাস্প প্রচলিত এস.আই. ইঞ্জিনে প্রবেশ করে। সি.আই. ইঞ্জিনে বাতাস সরাসরি ইঞ্জিন সিলিন্ডারে প্রবেশ করে। পিষ্টন যখন উল্লেটা দিকে অর্থাৎ বি.ডি.সি-র থেকে টি.ডি.সি-র দিকে যায় তখন বাতাস-জ্বালানী মিশ্রণ অথবা সিলিন্ডারের প্রবিষ্ট বাতাস কম্প্রেসড হয়। এই স্ট্রোককে কম্প্রেশন্ স্ট্রোক বলে। কম্প্রেশন্ স্ট্রোক এর শেষে বাতাস-জ্বালানী মিশ্রণ-এ আগুন ধরে অথবা

সিলিন্ডারের জ্বালানী ইনজেক্টেড হয়ে দহন সংষ্টিত হয় এবং গ্যাসের প্রসারণ ঘটে। এটি এক্সপানশন স্ট্রোক বা পাওয়ার স্ট্রোক বলে পরিচিত। এর অব্যবহিত পরে যখন পিষ্টন বিডিসি থেকে টিডিসির দিকে যায় এবং ঐ প্রসারিত গ্যাস খোলা ভাস্ব এর মধ্য দিয়ে সিলিন্ডারের বাইরে চলে যায়। এই স্ট্রোক টিকে এক্সট স্ট্রোক বলে। একটি ফোর স্ট্রোক সাইকেলে পিষ্টনটি দুবার টিডিসি থেকে বিডিসি এবং দুবার বিডিসি থেকে টিডিসি-তে যায়। ক্র্যান্ক এবং ক্র্যান্কস্যাফট দুটি পূর্ণ বৃত্তে ঘুরে চারটি স্ট্রোক সম্পন্ন করে। একেই ফোর স্ট্রোক সাইকেল বলে।

৩.৩ টু স্ট্রোক সাইকেল :

সিলিন্ডার, ইনলেট ও আউটলেট ওপেনিং-এ দরকার মত পরিবর্তন করে ক্র্যান্ক এর ক্র্যান্কশ্যাফ্ট এর একটি মাত্র ঘূর্ণনে ফোর স্ট্রোকের সব গুলি দশাই সম্পন্ন করা যায়। অর্থাৎ পিষ্টন একটি সাইকেল সম্পন্ন করতে একবার উপর দিকে ও একবার নীচের দিকে যায়। একে টু স্ট্রোক সাইকেল বলে।

৩.৪ আইসি ইঞ্জিনের কার্যনীতি :

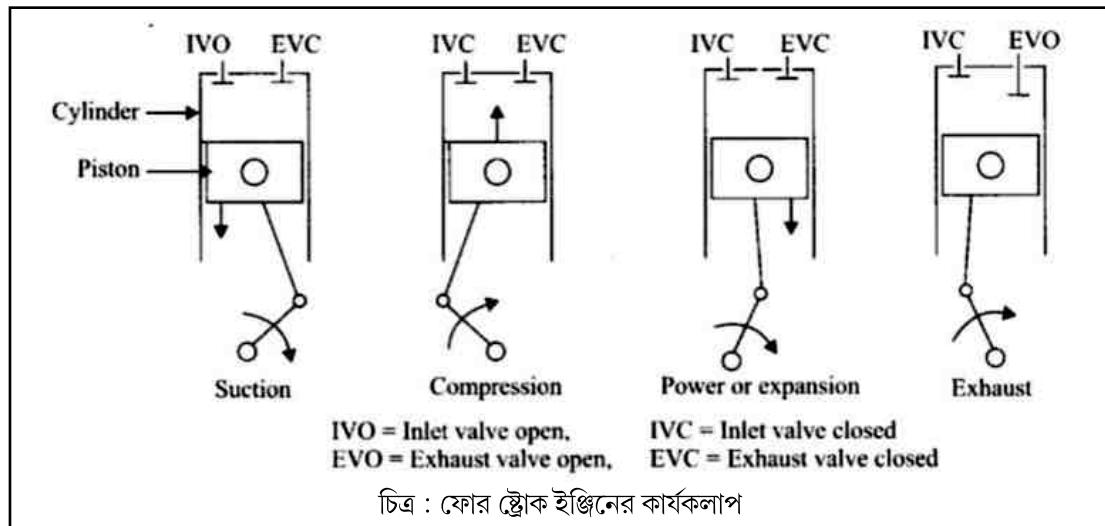
প্রতিটি ইঞ্জিন আকাশিত যান্ত্রিক কার্য ক্র্যান্কশ্যাফ্ট থেকে পাওয়ার জন্য একটি চক্রকে বা কতগুলি অনুক্রমকে দৃঢ়ভাবে অনুসরণ করে। যদিও গঠনগত চরিত্রের দিক থেকে সাধারণত পেট্রল ইঞ্জিন ও ডিজেল ইঞ্জিন একই রকম; তাদের মধ্যে কিছু মূল পার্থক্য বিদ্যমান—পেট্রল ইঞ্জিন অটো সাইকেলকে এবং ডিজেল ইঞ্জিন ডিজেল সাইকেলকে অনুসরণ করে চলে। আইসি ইঞ্জিন গ্যাসোলিন বা ডিজেল যে ধরণেরই হোক না কেন তারা দুটি মূল শ্রেণীতে বিভক্ত; ফোর স্ট্রোক ইঞ্জিন ও টু স্ট্রোক ইঞ্জিন। স্ট্রোক বলতে বোঝায় পিষ্টন হেড-এর টিডিসি থেকে বিডিসি-তে যাওয়া অথবা আইডিসি থেকে ওডিসিতে যাওয়া। একটি ফোর স্ট্রোক ইঞ্জিন ক্যামশ্যাফ্ট এর দুইবার ঘূর্ণন অথবা সাতশো কুড়ি ডিপি ঘূর্ণনের ফলে একটি পাওয়ার স্ট্রোক উৎপন্ন করে। অন্য তিনটি স্ট্রোক পিষ্টনের ওপর মেকানিক্যাল কার্য যেমন চার্জের সাক্ষন, চার্জের কমপ্রেশন এবং দহনের ফলে উদ্ভূত পদার্থের নিষ্কাশন এর মধ্যে সম্পন্ন হয়।

৩.৪ ফোর স্ট্রোক গ্যাসোলিন বা পেট্রল ইঞ্জিন :

নিম্নলিখিত বর্ণনা ছবিতে দেখানো ইঞ্জিনের একটি সিলিন্ডারের জন্য প্রযোজ্য সাক্ষন স্ট্রোক এই স্ট্রোকের সময় ইনলেট ভাস্ব খুলে যায় এবং এক্সট বা নিষ্কাশন ভাস্ব বন্ধ হয়। পিষ্টন টিডিসি থেকে বিডিসির দিকে যায়। বায়ুমণ্ডল থেকে কার্বুরেটার হয়ে সিলিন্ডার এর মধ্যে বাতাস প্রবেশ করে। সাক্ষন স্ট্রোক এর শেষে অথবা যখন পিষ্টন বিডিসিতে পৌঁছায় তখন বাতাস, জ্বালানী মিশ্রন সিলিন্ডার এর আয়তনকে পূর্ণ করে।

৩.৪.১ কমপ্রেশন স্ট্রোক :

বিডিসি থেকে পিষ্টনকে উপরের দিকে উঠতে হয়। ইনলেট ভাল্ব এবং এক্সহেস্ট ভাল্ব বন্ধ থাকা অবস্থায় সিলিন্ডারের মধ্যে চার্ড কমপ্রেসড হয়। সর্বোচ্চ কমপ্রেশন প্রেসার টিডিসি-তে উৎপন্ন হয়। এই রকম একটি বিন্দুতে স্পার্কের সাহায্যে চার্জে আগুন ধরিয়ে দেওয়া হয়। দহন হতে থাকে এবং গ্যাসের প্রসারণ শুরু হয়।



৩.৪.২ এক্সপানশন অথবা পাওয়ার স্ট্রোক :

আইভি (IV) এবং ইভি (EV) তখন বন্ধ থাকা অবস্থায় পিষ্টন টিডিসি থেকে বিডিসি তে যাত্রা শুরু করে। দহনের ফলে উৎপন্ন প্রসারিত গ্যাস ইঞ্জিন সিলিন্ডারের মধ্যে পিষ্টনকে ছেলে নিয়ে যায়। একে পাওয়া স্ট্রোক বলে কারণ জ্বালানীর তাপশক্তি ক্র্যাক্ষ্যাফট এর ঘূর্ণনের জন্য কার্য বা যান্ত্রিক শক্তিতে পরিবর্তিত হয়।

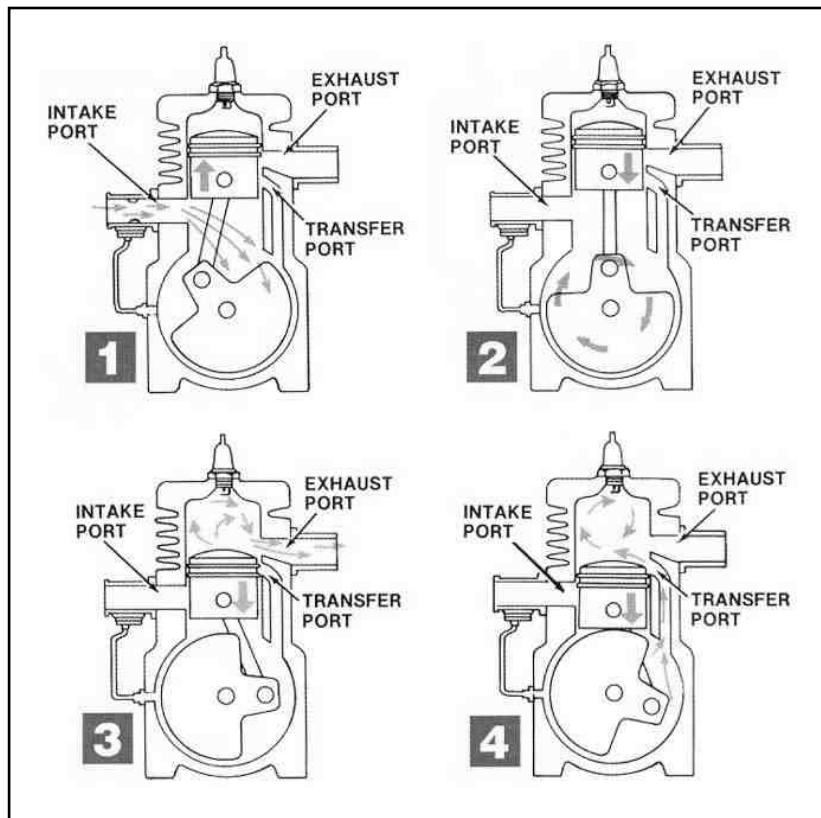
৩.৪.৩ এক্সট্রেন্স বা নিষ্কাশন স্ট্রোক :

মনে করা হয় এক্সট্রেন্স স্ট্রোকের শেষে সর্বোচ্চ পরিমাণে তাপশক্তি প্রয়োজনীয় কার্যে রূপান্তরিত হয়। এক্সট্রেন্স গ্যাসের পরবর্তী সাক্ষণ শুরু হওয়ার আগে বহিস্থ বায়ুমণ্ডলে নিষ্কাশিত হওয়া বাঞ্ছনীয়। পিষ্টনটি এখন বিডিসি এর থেকে টিডিসি-তে যাবে। এক্সট্রেন্স হতে গেলে আইভি খোলা এবং ইভি বন্ধ থাকতে হবে। এক্সট্রেন্স বা নিষ্কাশন গ্যাস খোলা ইভি দিয়ে বাইরে বেরোতে থাকবে যতক্ষণ পর্যন্ত নাপিষ্টনটি টিডিসি তে পৌঁছায়।

এই বিন্দুতে একটি চক্র সম্পন্ন হবে। ঠিক এর পরে ফোর স্ট্রোক এর পরবর্তী চক্রটি উপরোক্ত বর্ণনা অনুযায়ী সম্পন্ন হবে। ক্র্যাক্ষ্যাফটি ক্ষমতা বা টর্ক গ্রহণ করে যেটি কিনা ইঞ্জিনের সিলিন্ডার সংখ্যা বাড়ার সাথে সাথে ক্রমশ: সুষম হয়।

একটি ডিজেল ইঞ্জিনে ফোর স্ট্রোক এর সবগুলি একই থাকে। প্রথমত এখানে কোন স্পার্ক দিয়ে আঙ্গন জ্বালানো হয় না। দ্বিতীয়ত সাক্ষনের সময় কেবলমাত্র বাতাস সিলিন্ডারের মধ্যে যায় তার পর কম্প্রেসড হয়। কম্প্রেশন স্ট্রোক এর শেষে ফুয়েল ইনজেকটর দিয়ে জ্বালানীকে উত্তপ্ত কম্প্রেসড বাতাসে স্প্রে করা হয়। বাতাস এবং জ্বালানীর বাস্পের এই মিশ্রণটি নিজে থেকে জ্বলে এবং দহন সম্পন্ন করে।

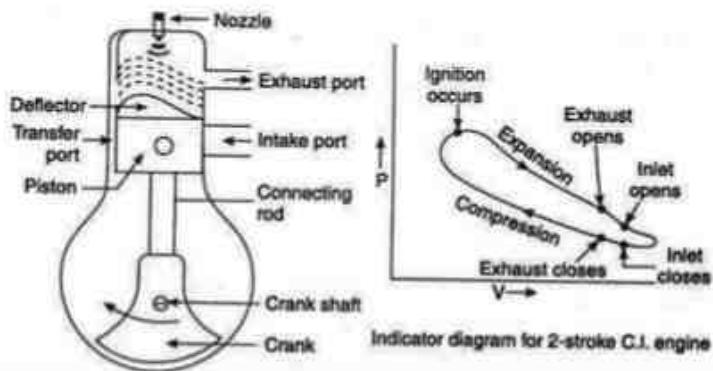
- **কম্প্রেশন স্ট্রোক :** দুটি ভাল্ব বন্ধ থাকা অবস্থায় পিষ্টন চার্জকে কম্প্রেসড চাপ এবং তাপমাত্রা বজায় এবং প্রয়োজনীয় প্রদেয় কার্য পিষ্টন থেকে সিলিন্ডারের মধ্যস্থিত বস্তুর মধ্যে যায়।
- **স্পার্ক:** ইগনিশন ইঞ্জিনে স্পার্ক প্লাগ দিয়ে দহনের সূচনা হয়।
কম্প্রেশন-ইগনিশন ইঞ্জিনে ফুয়েল উত্তপ্ত গ্যাসের মধ্যে জ্বালানী ইনজেক্ট করে দহন সূচনা করে।
- **পাওয়ার স্ট্রোক :** গ্যাসের মিশ্রণটি প্রসারিত হয়ে পিষ্টন-এর বটম থেকে টপ ডেড সেন্টারের ফেরত যাওয়ার জন্য প্রয়োজনীয় কাজ করে।
- **এক্সহেল্প স্ট্রোক :** দহন হয়ে যাওয়ার গ্যাসগুলি খোলা এক্সট বা নিষ্কাশন ভাল্ব দিয়ে সিলিন্ডার থেকে নিষ্কাশিত হয়।



চিত্র : ফোর স্ট্রোক ইঞ্জিনের চারটি স্ট্রোক

Two Stroke Cycle

- As the name itself implies, all the processes in two stroke cycle engine are completed in two strokes.
- In four stroke engine cycle Two complete revolutions of crank shaft is required for completing one cycle .



চিত্র : টু স্ট্রোক সাইকেল

৩.৫ ফোর এবং টু স্ট্রোক ইঞ্জিনের মধ্যে পার্থক্য :

ফোর স্ট্রোক ইঞ্জিন	টু স্ট্রোক ইঞ্জিন
<ul style="list-style-type: none"> এক্ষেত্রে থার্মোডায়ানামিক সাইকেলটি ক্যামস্যাট এর দুইবার পূর্ণ ঘূর্ণন এবং পিষ্টনের চারটি স্ট্রাকের দ্বারা সম্পন্ন হয়। উপরোক্ত কারণে টার্নিং মোমেন্ট সুষম হয় না এবং তাই অপেক্ষাকৃত ভারী ফ্লাই ছাইল এর প্রয়োজন হয়। আবার, যেহেতু দুইবার ঘূর্ণনের ফলে একটি পাওয়ার স্ট্রোক হয়, তাই একই আয়তনের ইঞ্জিনের ক্ষেত্রে কম ক্ষমতার উৎপন্ন হয়। অথবা অন্যভাবে বললে একই ক্ষমতা প্রস্তুত করতে তুলনায় বড় এবং ভারী ইঞ্জিনের প্রয়োজন। অপেক্ষাকৃত কম শীতলীকরণ এবং পিচ্ছিলকরণ (লুব্রিকেশন) এর প্রয়োজন। অপেক্ষাকৃত কম ক্ষয় হয়। ফোর স্ট্রোক ইঞ্জিনে ভালু খোলা এবং বন্ধের জন্য প্রয়োজনীয় ভালু থাকে এবং তাকে নিয়ন্ত্রণ করার কলা কৌশল থাকে। বেশী ওজন এবং জটিল ভাল্ড এর কলা কৌশল থাকার জন্য ইঞ্জিনের প্রাথমিক খরচ তুলনায় বেশী। ভলিউমেট্রিক, থার্মাল, পার্টলোড (আংশিক লোডে) কার্যকারিতা তুলনায় বেশী। যেসব জায়গায় কার্যকারিতাকে প্রাধান্য দেওয়া হয় যেমন ছোট গাড়ী, বাস, ট্রাক, ট্রাস্টের, এরোপ্লেন, শিল্পের কাজে ব্যবহৃত ইঞ্জিন, সেখানে ফোর স্ট্রোক ইঞ্জিন ব্যবহৃত হয়। 	<ul style="list-style-type: none"> এক্ষেত্রে থার্মোডায়ানামিক সাইকেলটি ক্যামস্যাট এর একবার পূর্ণ ঘূর্ণন এবং পিষ্টনের দুটি স্ট্রাকের দ্বারা সম্পন্ন হয়। উপরোক্ত কারণে টার্নিং মোমেন্ট তুলনায় সুষম হয় এবং তাই হাল্কা ফ্লাই ছাইল ব্যবহার করা চলে। যেহেতু প্রতিবার ঘর্ণনের ফলে একটি পাওয়ার স্ট্রোক হয়, তাই একই আয়তনের ইঞ্জিন বেশী ক্ষমতা উৎপন্ন করে। (তান্ত্রিকভাবে দ্বিগুণ, আসলে প্রায় ১.৩ গুণ) অথবা অন্য কথায় একই ক্ষমতা উৎপন্ন করতে অপেক্ষাকৃত হালকা এক বাহল্যবর্জিত ইঞ্জিন এর প্রয়োজন। বেশী শীতলীকরণ এবং পিচ্ছিলকরণ (লুব্রিকেশন) এর প্রয়োজন। এর বেশী ক্ষয় হয়। টু স্ট্রোক ইঞ্জিনে কোন ভালু থাকে না কেবল ছিদ্র থাকে (কোন কোন টু স্ট্রোক ইঞ্জিনে প্রচলিত এক্সট ভালু বা রীড ভালু লাগানো থাকে) প্রাথমিক খরচ তুলনায় কম। ভলিউমেট্রিক, থার্মাল, পার্টলোড (আংশিক লোডে) কার্যকারিতা তুলনায় কম। যেখানে কম খরচ বাহল্য বর্জিত এবং হালকা হওয়া প্রয়োজন; যেমন মফেট, স্কুটার, মোটর সাইকেল, হস্তচালিত স্পেয়ার প্রভৃতিতে টু স্ট্রোক ইঞ্জিন ব্যবহৃত হয়।

৩.৬ এস আই এবং সি আই ইঞ্জিনের মধ্যে পার্থক্য :

বর্ণনা	এস আই ইঞ্জিন	সি আই ইঞ্জিন
ব্যবহৃত চক্র (সাইকেল)	অটো সাইকেল বা স্থির আয়তনে তাপ যুক্ত করার সাইকেল।	ডিজেল সাইকেল বা স্থির চাপে তাপ যুক্ত করার সাইকেল।
জ্বালানী	গ্যাসোলিন বা পেট্রল-উচ্চ সেল্ফ ইগ্নেশন তাপমাত্রাযুক্ত জ্বালানী।	ডিজেল অপেক্ষাকৃত কম সেল্ফ ইগ্নেশন তাপমাত্রা যুক্ত জ্বালানী।
জ্বালানীর প্রবেশ	জ্বালানী এবং বাতাসে গ্যাসের মিশ্রণ সাক্ষন্ ষ্ট্রোক এর সময় প্রবেশ করে। একটি কার্বুরেটার এই মিশ্রণ তৈরী করে পাঠায়।	জ্বালানী উচ্চচাপে কমপ্রেশন ষ্ট্রোক শেষ হবার পর সরাসরি কম্বাশন চেম্বারে ইনজেক্ট করা হয়। (এক্ষেত্রে একটি ফুয়েল পাম্প এবং ইনজেক্টর এর প্রয়োজন হয়।)
জ্বলন	দহন চেম্বারে জ্বলন প্রক্রিয়া সম্পন্ন করতে স্পার্ক ফ্লাগ লাগে।	উচ্চ চাপের কারণে বাতাসে তাপমাত্রা বৃদ্ধি পায় এবং স্বজ্বলনে (সেল্ফ ইগ্নেশন) ঘটে।
কমপ্রেশন রেশিও (অনুপাত)	৬ থেকে ১০	১৬ থেকে ২০।
গতি	উচ্চ গতি সম্পন্ন ইঞ্জিন।	তুলনায় নিম্নগতিসম্পন্ন ইঞ্জিন।
থার্মাল এফিসিয়েন্সি (দক্ষতা)	তুলনায় কম।	তুলনায় বেশী।
ওজন	অপেক্ষাকৃত হালকা।	অপেক্ষাকৃত ভারী।

৩.৭ আই সি ইঞ্জিনের শ্রেণী বিভাগ :

নিম্নলিখিত চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যগুলির উপর নির্ভর করে আইসি ইঞ্জিনের শ্রেণী বিভাগ করা হয়।

- ষ্ট্রোকের সংখ্যা : ফোর ষ্ট্রোক অথবা টু ষ্ট্রোক।
- কার্যকরী চক্র : অটো সাইকেল (এস আই ইঞ্জিন) অথবা ডিজেল সাইকেল (সি আই ইঞ্জিন)।
- ব্যবহৃত জ্বালানী : পেট্রল বা গ্যাসোলিন, ডিজেল তেল, গ্যাস, কেরোসিন, অ্যালকোহল বা বেঞ্জিন।
- চার্জিং-এর পদ্ধতি : সাধারণ চাপে অথবা উচ্চচাপে (সুপার চার্জযুক্ত, টারবো চার্জযুক্ত)।
- জ্বলন (এস আই ইঞ্জিন) : ব্যাটারির দ্বারা জ্বলন, ম্যাগনেট দ্বারা জ্বলন অথবা ইলেক্ট্রনিক জ্বলন।
- ইঞ্জিনের শীতলীকরণ : বাতাস দ্বারা অথবা জল দ্বারা।
- সিলিন্ডারের বিন্যাস : অনুভূমিক, উল্লম্ব, ইনলাইন বা "V" টাইপ অথবা অন্যান্য যেকোন বিশেষ প্রকৃতির।

চতুর্থ অধ্যায়

৪.১ বিকল্প জ্বালানীর গাড়ী :-

বিকল্প জ্বালানীর গাড়ী বলতে সেই গাড়ীগুলিকে বোঝায় যারা প্রচলিত জ্বালানীর (যেমন পেট্রল ডিজেল) পরিবর্তে অন্য জ্বালানী ব্যবহার করে এবং সে প্রযুক্তিতে শুধুমাত্র পেট্রলিয়ামের ব্যবহার না করে ও (ইলেকট্রিক গাড়ী, হাইব্রীড ইলেকট্রিক গাড়ী সৌরশক্তি চালিত গাড়ী) গাড়ীকে চালিত করা যায় তাকে বোঝায়। বিভিন্ন উপাদানের সমষ্টি যেমন পরিবেশ সংক্রান্ত, তেলের অত্যধিক দাম, পরিষ্কার বিকল্প জ্বালানীর উন্নত এবং গাড়ীর জন্য উন্নত পাওয়ার সিস্টেম; এগুলিই মূলতঃ বিভিন্ন সরকার এবং গাড়ী প্রস্তুতকারী সংস্থার অগ্রগণ্য বিচার্য বিষয়।

৪.২ থ্রিলুভার বিভিন্ন বিকল্প জ্বালানীর মোগানের পদ্ধতি :-

সিএনজি জ্বালানী ব্যবস্থার কার্যান্বিতী :-

সিএনজি গাড়ীর জ্বালানী সংরক্ষণের সিলিন্ডারের মধ্যে সর্বোচ্চ দুইশত ‘বার’ (bar, চাপের একক) চাপে সঞ্চিত থাকে। জ্বালানী সংরক্ষণের জন্য সিলিন্ডারের ভালভ উন্মুক্ত হলে সি.এন.জি., এক্সএস ফ্লো ভাল্ব হয়ে 'T' কানেক্টর এ যায়। 'T' কানেক্টর থেকে সিএনজি থ্রিওয়ে ভাল্বে যায়। সিলিন্ডারের দিকে একটি হাইপ্রেসার গেজ, থ্রিওয়ে ভাল্বের দিক থেকে সিলিন্ডারের মধ্যে প্রেসার দেখায়। থ্রিওয়ে ভাল্ব থেকে এটি হাইপ্রেসার ফিল্টার হয়ে ক্রমে হাইপ্রেসার রেগুলেটারে যায় (HPR)। এইচপিআর সিএনজির প্রেসারকে চোদ্দ ‘বারে’ নামিয়ে আনে। এরপর এটি গ্যাস শাট অফ ভাল্ব (GSOV) এর মধ্য দিয়ে প্রবাহিত হয়। জিএসওভি সাধারণ অবস্থায় বন্ধ থাকে। এবং এয়ার ফুয়েল রেশিও কন্ট্রোলার এর থেকে ইলেক্ট্রিক সিগনাল পেলে খোলে। এটি একটি নিরাপত্তা জনিত বৈশিষ্ট্য যার ফলে ইঞ্জিন বন্ধ হয়ে গেলে জ্বালানীর প্রবাহ নিজে থেকে বন্ধ হয়ে যায়। জিএসওভি থেকে সিএনজি লো প্রেসার রেগুলেটার (LPR)-এ যায়। সিএনজি এলপি আর এর মধ্য দিয়ে যাওয়ার সময় এর চাপ বায়ুমণ্ডলের চাপের তুলনায় কম হয়। এখানে বিশেষভাবে প্রয়োজনীয় শর্ত হল রেগুলেটারে বাহিরের চাপ এবং এয়ার ফুয়েল মিশ্রণে প্রবেশের সময় চাপ এই দুটি ঠিক ঠিকভাবে নিয়ন্ত্রণ। এলপিআর থেকে সিএনজি এয়ার ফুয়েল মিশ্রণের মধ্যে যায়। যদিও জ্বালানী যাওয়ার পথটি সাধারণতঃ বন্ধ থাকে। ইঞ্জিন চালু হলে একটি ভ্যাকুম সিগনাল জ্বালানীকে টেনে আনে। এটিও একটি প্রত্যাশিত নিরাপত্তা ব্যবস্থা যার ফলে ইঞ্জিন বন্ধ হলে জ্বালানীর প্রবাহ নিজে থেকে বন্ধ হয়ে যায়। মিশ্রণের মধ্যে ইঞ্জিন থেকে প্রত্যাশিত ভ্যাকুম

সিগনাল আসলে এটি সেই পরিমানে ন্যাচারাল গ্যাস প্রেসার রেগুলেটার থেকে টেনে আনে এবং
ঠিক অনুপাতে বাতাসের সঙ্গে মিশিয়ে ইঞ্জিনের সর্বোচ্চ কার্য সম্পাদন করতে সাহায্য করে।

৪.৩ সিএনজি বা এলপিজি-র পরিবর্তন ব্যবস্থার অধ্যয়ন এবং বিশ্লেষণ :-

জ্বালানী ব্যবস্থা নিম্নলিখিত মূল অংশগুলি দিয়ে গঠিতঃ-

- ১) একমুখী রিসেক্টিক্যাল ভাল্ভ।
- ২) অতিরিক্ত ফ্লোচেক ভাল্ভ।
- ৩) বাষ্টচাকতি।
- ৪) থ্রিওয়ে ভাল্ভ।
- ৫) ইনডিকেটার সহ হাই-প্রেসার চেক।
- ৬) হাইপ্রেসার ফিল্টার এবং লো প্রেসার ফিল্টার।
- ৭) হাইপ্রেসার রেগুলেটার
- ৮) লো প্রেসার রেগুলেটার
- ৯) গ্যাস শাট্ অফ ভাল্ভ
- ১০) এয়ার ফুয়েল রেশিয়ো সালিনয়েড
- ১১) ওভার স্পিড কন্ট্রোলার।
- ১২) এয়ার ফুয়েল মিক্সারড অঞ্চল।
- ১৩) রেশিয়ো জ্বালানী ট্যাঙ্ক।
- ১৪) এএফআর কন্ট্রোলার এবং ইঞ্জিন স্পীড গভর্নর।
- ১৫) ইনজেক্টোর কেব্ল ইমুলেটার (মালাটি পয়েন্ট ফুয়েল ইনজেক্টার যুক্ত গাড়ীতে)
- ১৬) চেঞ্জওভার সুইচ।
- ১৭) নালী এবং তার ফিটিংস।
- ১৮) বিভিন্ন পাইপ।
- ১৯) এক্সট্রা নিষ্কাশন গ্যাস অক্সিজেন সেন্টার।
- ২০) অনুঘটক কন্ভারটার।

২১) গ্যাস ইনজেক্টর

২২) গ্যাস ফ্লো মিটার

২৩) ফুয়েল ট্যাক্স

১) একমুখী রিসেক্টিক্যাল ভাল্ব :-

নতুন জ্বালানী ভরার কাজে ব্যবহৃত এটিএকটি একমুখী ভাল্ব। প্রতিবার জ্বালানী পূর্ণ করবার পর এটির বন্ধ হওয়ার সুনিশ্চিত করতে হবে। ভাল্ব এর একটি কাট অফ সুইচ নিরাপত্তা জনিত কারণে থাকে যা ক্যাপ খোলা অবস্থায় ইগনিশান্ সার্কিট গঠিত হলে তাকে বিছিন্ন করে। এটি এত শক্ত করে আটকানো থাকে যে কোন রকম গ্যাস এখান থেকে বের হতে পারেনা।

বিশেষ চারিত্রিক বৈশিষ্ট্যগুলি নিম্নে বর্ণনা করা হলো :-

১) দুর্ঘটনা বালিকেজ হলো স্বয়ংক্রিয় সলিনয়েড গ্যাসের সরবরাহ বন্ধ করে।

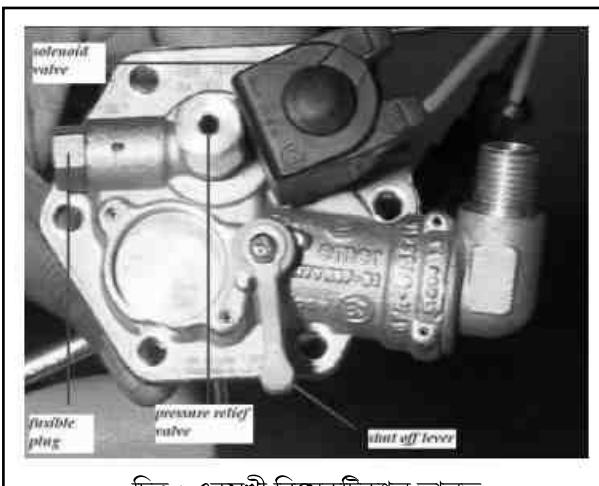
২) এর একটি মনুষ্য চালিত শাট্ অফ লিভার ক্রিয়া-কলাপকে নিয়ন্ত্রণ করে।

৩) যদি তাপমাত্রা বাড়ে তবে এর মধ্যে অবস্থিত ফিউসিব্ল্ প্লাগাটি গলে গিয়ে গ্যাসকে মুক্ত করে দেয়।

৪) ট্যাক্সের প্রেসার বেড়ে গেলে প্রেসার রিলিফ ভাল্ব তাকে কমিয়ে দেয়। এক্ষেপ্ত প্রো ভাল্ব কোন লিকেজের ফলে অতিরিক্ত গ্যাস বের হলে তাকে নিয়ন্ত্রণ করে। এটি একটি নিরাপত্তা রক্ষার সামগ্রীক যা 'T' কানেক্টর এর সঙ্গে যুক্ত থাকে।

২) অতিরিক্ত ফ্লো চেক ভাল্ব :-

এই ভাল্বটি সাধারণতঃ খোলা থাকে এবং যখন পূর্বনির্ধারিতসীমাকে গ্যাসের প্রবাহ অতিক্রম করে তখন এটি স্বয়ংক্রিয়ভাবে গতিপথের দিকে বন্ধ হয়ে যায়। এটি একটি নিরাপত্তা সংক্রান্ত কলাকৌশল যা লিকেজের দরুন গ্যাসের অতিরিক্ত প্রবাহকে শনাক্ত করে।



চিত্র : একমুখী রিসেক্টিক্যাল ভাল্ব

৩) বাষ্টচাকতি :-

এটি একটি গলনক্ষম চাকতি যা নিরাপত্তাজনিত কলাকোশল হিসেবে ব্যবহৃত হয়। সিলিন্ডারের চাপ ৩০০-৩৩০ বার এর উদ্বৃত্তে উঠলে এটি ভিতরের উচ্চচাপে মিশ্রণকে বাইরে মুক্ত করে এবং চাপ কমিয়ে দেয়।

১৬) চেঞ্জওভার সুইচ :-

এই সুইচটি গাড়ীর ইলেক্ট্রিক্যাল সিস্টেম-এর সঙ্গে তার দিয়ে যুক্ত করা থাকে। এটি একাধারে ফুয়েল গেজকে সক্রিয় করে। অন্যদিকে স্বয়ংক্রিয়ভাবে সিএনজি/এলপিজি এবং গ্যাসোলিন এই দুইটি ব্যবস্থার মধ্যে যে কোন একটিকে সক্রিয় করে।



চিত্র : ড্যাসবোর্ড ফুয়েল সুইচ বা গেজ

৬) হাইপ্রেসার ফিল্টার

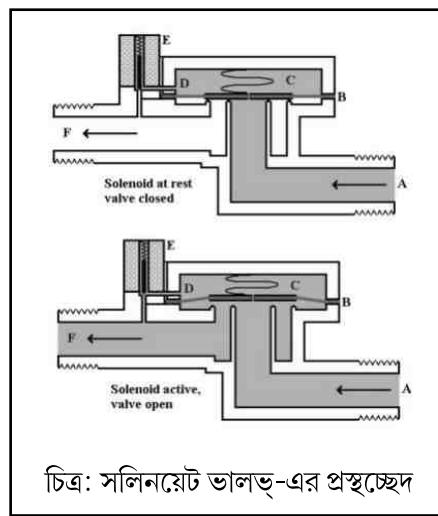
এটি সিএনজিকে হাইপ্রেসার রেগুলেটারে ঢেকার পূর্বে সমস্ত ধরণের অধংক্ষিপ্ত কনা এবং তেলকণাগুলি ছেকে বার করে দেয়। এটির বারমাস পর পর পরিবর্তন প্রয়োজন।

৭) হাইপ্রেসার রেগুলেটার :-

এটি হাইপ্রেসার ফিল্টার এবং গ্যাস শাট্ অফ ভাল্ভ এর মধ্যবর্তীস্থানে অবস্থিত একক ধাপের রেগুলেটার। এর প্রাথমিক কাজ হলো সিএনজির চাপ ২০০ বার থেকে কমিয়ে ১৪ বার এ পরিণত করা।

৮) লো প্রেসার রেগুলেটার :-

এই রেগুলেটারের কাজ হলো সিএনজির চাপ ১৪ বার থেকে কমিয়ে ০.৭ বার এ পরিণত করা যা বায়ুমণ্ডলের চাপের তুলনায় কিছুটা কম। এলপিআর গ্যাসের প্রেসার কমিয়ে ইঞ্জিনের চাহিদা মত প্রতিবার গ্যাসের প্রবাহকে সচল রাখে। এই প্রেসার দুটি ধাপে কমে। প্রথম ধাপে এটি ১৪ বার থেকে চাপ কমিয়ে ০.০০৭৪৭ থেকে ০.০১৫ ‘বার’-এ পরিণত করে। দ্বিতীয় ধাপে এটি সামান্য বেড়ে ০.৭ ‘বার’-এ পরিণত হয়।



চিত্র: সলিনয়োট ভাল্ভ-এর প্রস্তুচ্ছেদ

১০) এয়ার ফুয়েল রেশিয়ো (AFR) সলিনয়েড :-

সাধারণতঃ এটি এলপিআর নিয়ন্ত্রক ছিদ্রের সাথে বায়ুমণ্ডলীয় চাপকে সংযুক্ত করে। এটি একটি নিয়ন্ত্রণকারী উপাদান যা বন্ধ করতে, ছাড়তে, বন্টন করতে বা তরলের মিশ্রণ ঘটাতে ব্যবহৃত হয়।

১১) ওভার স্পীড কন্ট্রোলার :-

এটি ইঞ্জিনের গতি নিয়ন্ত্রণ করতে ব্যবহৃত হয়। যখন ইঞ্জিনের স্পীড অতিরিক্ত হয়ে যায়। তখন তা থেকে একটি ইলেক্ট্রিক্যাল সিগন্যাল ওভার স্পীড সলিনয়েড এ পৌঁছায় এং জ্বালানীর প্রবাহ কমিয়ে ৮০ শতাংশ করে দেয়। ইঞ্জিনের স্পীড সর্বোচ্চ সীমা অতিক্রম করলে শাট্ অফ ভাল্লে সরবরাহ বন্ধ করে দেয় এবং ইঞ্জিনের গতি নিয়ন্ত্রিত হয়।

১৯) এক্সট বা নিষ্কাশন গ্যাস অক্সিজেন সেন্টার :-

এক্স-হষ্ট গ্যাসের থেকে প্রাপ্ত তাপ থেকে এই সেন্টারটি কত পরিমাণ অক্সিজেন এক্সহষ্ট গ্যাসের মধ্যে আছে তা গণনা করতে পারে। এবং তা ডিসি ভোল্ট রূপে সিগনালের মাধ্যমে এয়ার ফুয়েল কন্ট্রোলার কে পাঠায়।

২১) গ্যাস ইনজেক্টার :-

এটি প্রতি সিলিন্ডারে গ্যাসের প্রবাহকে নিয়ন্ত্রণ করে।

২০) অনুঘটক কনভারটার :-

এটি সাইলেন্সার মাফলার এর এক্সট ম্যানিফোল্ডের মাঝখানে থাকে। এতে অবস্থিত অনুঘটকগুলি এক্সট গ্যাসের নির্গমনের সময় বায়ুমণ্ডলের পক্ষে ক্ষতিকারক যেমন-নাইট্রোজেন অক্সাইড, হাইড্রোকার্বন, কার্বনমনোঅক্সাইড প্রভৃতির সঙ্গে বিক্রিয়া করে অক্ষতিকারক পদার্থে পরিণত করে।



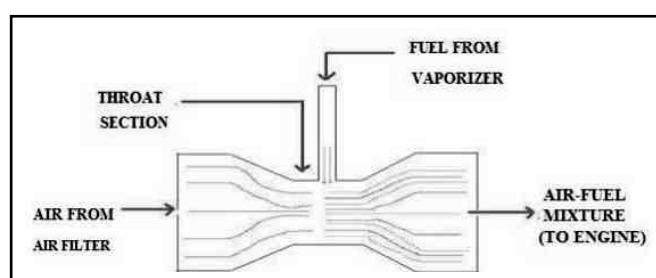
চিত্র : গ্যাস ফ্লো মিটার

২২) গ্যাস ফ্লো মিটার :-

একটি গ্যাস ফ্লো মিটার অত্যন্ত সূক্ষ্মভাবে ন্যাচারাল গ্যাস, এলপিজি এবং সমস্ত অদৃশণকারী গ্যাসের আয়তন মাপতে পারে।

১২) এয়ার ফুয়েল মিক্সচারড অথওল :-

লো প্রেসার রেগুলেটরে গ্যাসোলিন জ্বালানির (CNG/LPG) চাপ কমে



চিত্র : একটি মিক্সচারের প্রস্তরে

যাওয়ার পর গ্যাসটি বাতাসের সঙ্গে দহনের জন্য মিশ্রিত হয়। প্রক্রিয়াটি কম্বাশন চেম্বারের বাইরে যে স্থানে মিশ্রিত হয় তাকে এয়ার ফুর্যেল মিক্সচারড অঞ্চল বলে।

২৩) ফুর্যেল ট্যাঙ্ক :-

সিএনজি সিলিন্ডার :- এই সিলিন্ডারগুলি স্টীল এ্যালুমিনিয়াম অথবা কম্পোজিট পদার্থের দ্বারা গঠিত হয়। এদের মধ্যে স্বল্প ওজনের কম্পোজিট সিলিন্ডারগুলি গাড়ীর পক্ষে অত্যন্ত সহায়ক। এটির মধ্যে সর্বোচ্চ ২০০ বার চাপে ৮/৯/১০ কেজি সিএনজি সঞ্চয় করা যায়; যথাক্রমে ৪০/৫০/৬০ লিটার সাইজের সিলিন্ডারে।



চিত্র : সিএনজি সিলেক্ট্রিক্যাল ট্যাঙ্ক

৪.৪ এলপিজি সিলিন্ডার :-

এলপিজি সিলিন্ডার প্রধানতঃ দুই প্রকারের :-

- ১) ভেপার উইথড্রয়াল লো প্রেসার এলপিজি সিলিন্ডার।
- ২) লিকুইড উইথড্রয়াল লো প্রেসার এলপিজি সিলিন্ডার।

৪.৪.১ ভেপার উইথড্রয়াল লো প্রেসার এলপিজি সিলিন্ডার :-

এই ধরনের ট্যাঙ্কগুলি ব্যবহৃত হয় সেই সব ক্ষেত্রে, যেখানে জ্বালানী ব্যবস্থায় প্রেসার রেণ্টেলেটারে বাস্প আকারে সরবরাহ করতে হয়।

৪.৪.২ লিকুইড উইথড্রয়াল লো প্রেসার এলপিজি সিলিন্ডার :-

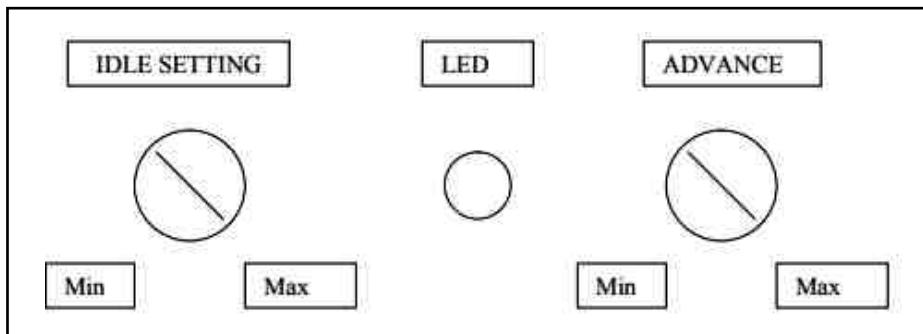
এই ধরনের ট্যাঙ্ক এমন জ্বালানী ব্যবস্থায় ব্যবহৃত হয় যেখানে জ্বালানীকে তরল অবস্থায় প্রেসার রেণ্টেলেটারে সরবরাহ করতে হয়। এলপিজি ব্যবস্থায় ট্যাঙ্কের তলা থেকে তরল জ্বালানি একটি ভেপোরাইজার এর মাধ্যমে পাঠান হয়। ভেপোরাইজারটি ইঞ্জিনের কুল্যান্ট দ্বারা উত্পন্ন হয়। এই ট্যাঙ্কের সাথে পুনঃবার জ্বালানী পূরণ করার জন্য ছিদ্র (Port) ফুর্যেল লাইন, প্রেসার সেফটি ভাল্ব প্রভৃতি থাকে। ট্যাঙ্কের সাধারণ কার্যকরী চাপ ৯ থেকে ১২ বার থাকে। এর সঙ্গে প্রেসার রিলিফ ভাল্ব লাগানো থাকে যেটি অতিরিক্ত চাপে খুলে গিয়ে জ্বালানীর বাস্পকে বায়ুমণ্ডলে পরিত্যাগ করে ট্যাঙ্কের বিস্ফোরণের হাত থেকে রক্ষা করে।

হাই প্রেসার গেজ :-

এটি একমুখী রিসেপ্টিক্যাল ভাল্ব-এর উপর বসানো থাকে। এটি ট্যাক্সের ভিতরে চাপের মান মাপতে সাহায্য করে।

টাইমিং এডভান্স প্রেসার (TAP) :-

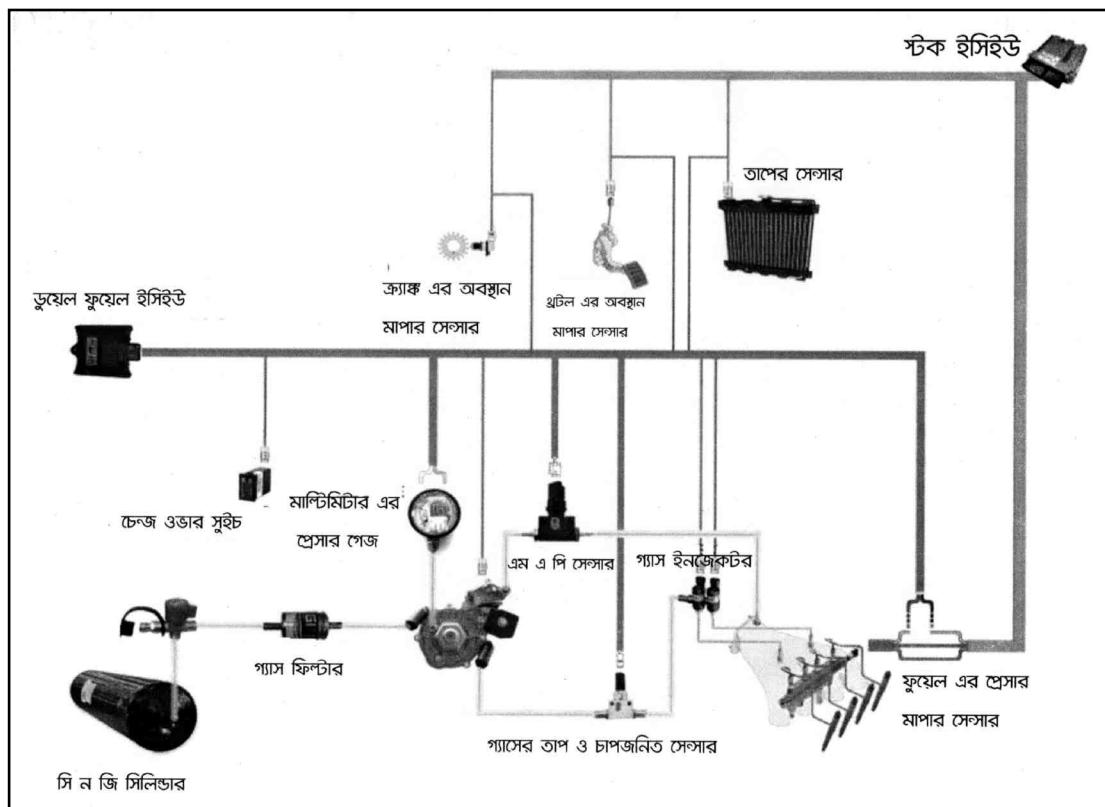
সিএনজি স্ট্রোক এলপিজি চালিত গাড়ীতে টাইমিং সিগন্যাল প্রেসার থাকে। এটি বিকল্প জ্বালানী দিয়ে ভালো পিক্রাপ এবং বেশি মাইলেজ পেতে সাহায্য করে। এটি মনুষ্যচালিত ট্রান্সমিশনযুক্ত গাড়ীতে ব্যবহৃত হয়।



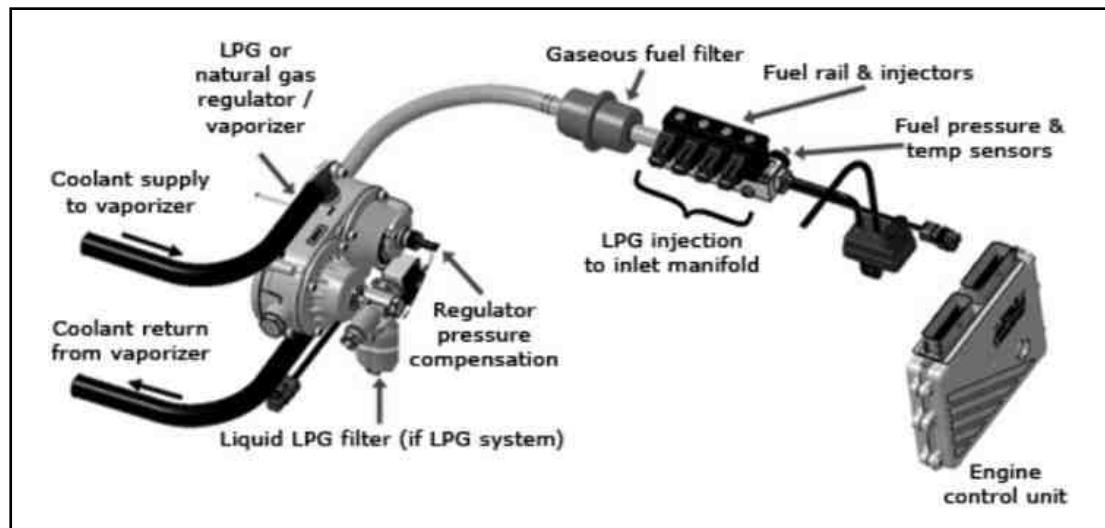
চিত্র : টাইমিং এডভান্স প্রেসার-এর কার্য পদ্ধতি



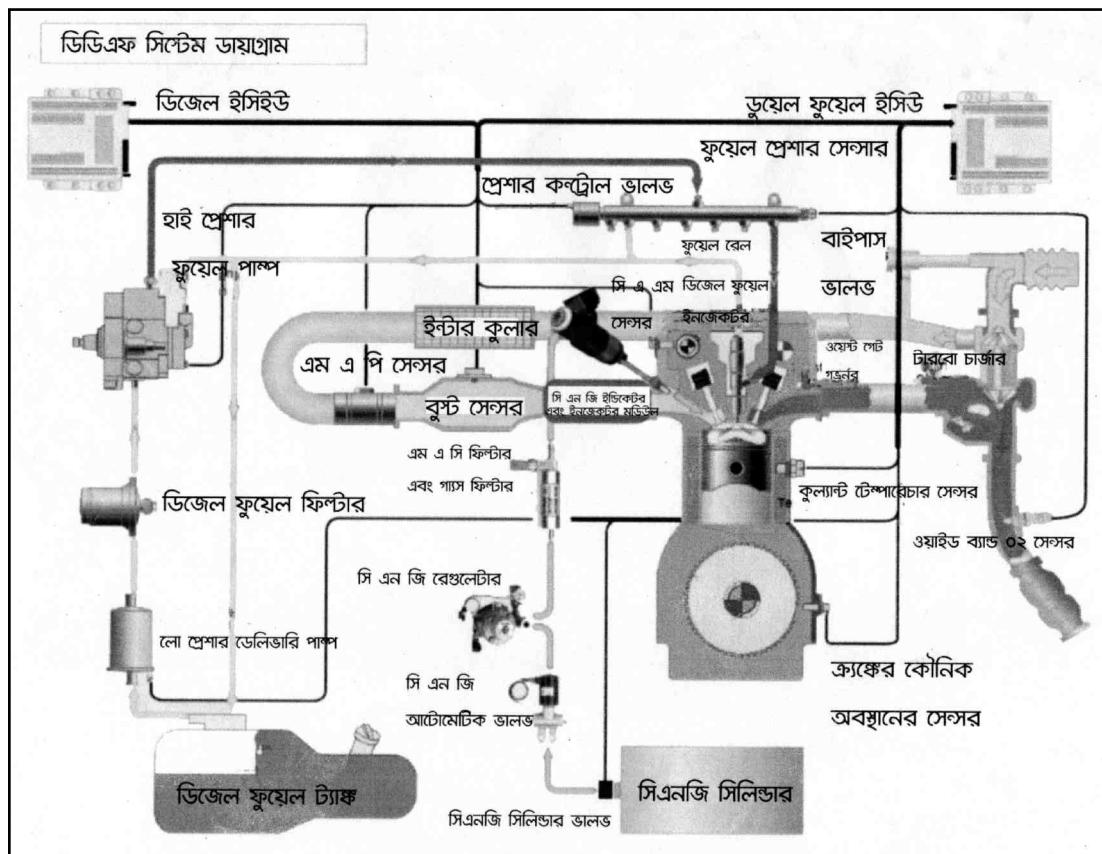
চিত্র : সিএনজি/এলপিজি পরিবর্তন ব্যবসায় ব্যবহৃত উপাদান সমূহ



চিত্র : একটি সিএনজি চালিত তিন চাকা গাড়ীর উপাদানসমূহ এবং কার্যকলাপ



চিত্র : তিন চাকা গাড়ীতে ব্যবহৃত সিএনজি অথবা এলপিজি কিটের কার্যপ্রণালী



চিত্র : ডিজেল ও সিএনজি হাইব্ৰীট জ্বালানীতে চালিত তিন চাকা গাড়ীৰ ডি.ডি.এফ ব্যবস্থা

৪.৫ পেট্ৰল এবং সিএনজি হাইব্ৰীট জ্বালানী দ্বাৰা চালিত তিন চাকা গাড়ীৰ ফুয়েল ফীড সিস্টেমেৰ উপকৰণ সমূহ এবং তাৰে কাজ :

- ১) ট্যাঙ্ক।
- ২) সলিনয়োড ভাল্ড।
- ৩) এলপি জি থেকে পেট্ৰল-এর চেঙ্গ ওভাৱ সুইচ (ইন্ডিকেটাৰ সহ)
- ৪) গ্যাস ফিল্টাৰ।
- ৫) প্ৰেশাৰ রিডিউসাৰ বা ভেপোৱাইজাৰ।
- ৬) গ্যাস ইনজেক্টাৰ।
- ৭) কন্ট্ৰোলাৰ।
- ৮) প্ৰেশাৰ সেপাৰেটাৰ।

- **ট্যাক্স :-** জ্বালানী হিসেবে ব্যবহৃত গ্যাস বা প্রোপেন সে স্থানে সঞ্চিত থাকে তাকে ট্যাক্স বলে।
সাধারণতঃ এলপিজি ট্যাক্সগুলি দু'রকমের দেখতে হয়। চোঙাকৃতি (সিলিন্ড্রিক্যাল) এবং
নলাকৃতির।



চিত্র : একটি চোঙাকৃতি এলপিজি সিলিন্ডার

- **সলিনয়েড ভাল্ভ এবং চেঞ্জ ওভার সুইচ :-** সলিনয়েড হলো একটি তড়িৎ চুম্বকীয় উপাদান
যা ইলেক্ট্রিক্যাল উপাদানকে গ্যাস বা তরলের প্রবাহকে নিয়ন্ত্রণ করতে সাহায্য করে।
সলিনয়েডগুলি গ্যাস ট্যাক্সের আউটপুটে লাগানো থাকে এবং এটি এর সঙ্গে সংযোজিত চেঞ্জ
ওভার সুইচ দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয়। সুইচটি একটি জ্বালানী থেকে অন্য জ্বালানীতে পরিবর্তিত করে।
ইনডিকেটর সহ এলপিজি/পেট্রল চেঞ্জওভার সুইচ :- এই সুইচটি পেট্রল মোটরকে বন্ধ করে
এবং গাড়ীটিকে গ্যাসে চলতে সাহায্য করে।



চিত্র : একটি সলিনয়েড ভাল্ভ এবং তার সঙ্গে চেঞ্জওভার সুইচ

- ফিল্টার :- ফিল্টারগুলি বাতাসের ধূলিকনা ছেঁকে বার করে দেওয়ার জন্য ব্যবহৃত হয়।



- প্রেসার রিডিউসার বা ভেপোরাইজার :-

একটি ভেপোরাইজার এমন নকশায় বানান হয় যাতে এটি তরল এলপিজি/সিএনজি কে গ্যাসীয় অবস্থায় পরিণত করে। এটি ইনপুট প্রেসার (২০ বার) কমিয়ে আউটপুটে বায়ুমণ্ডলের সমান চাপে পরিণত হয় এবং এই তুলনামূলক কম চাপ যুক্ত এলপিজি / সিএনজি ইঞ্জিনে সরবরাহ করে।



চিত্র : একটি প্রেসার রিডিউসার বা ভেপোরাইজার

- ইনজেক্টর :- একটি ফুর্যেল ইনজেক্টর আসলে ইলেক্ট্রনিক নিয়ন্ত্রিত ভালভ। এটি প্রতি সেকেন্ডে অনেকবার করে খুলতে বা বন্ধ হতে পারে। ইনজেক্টর-এ শক্তিপ্রদান করলে একটি তড়িৎ চুম্বক একটি প্লাঞ্জরকে অগ্রসর করায় এবং তার ফলে ভালভটি খুলে যায়। এই অবস্থায় অত্যন্ত চাপযুক্ত জ্বালানীটি ক্ষুদ্র নজেলের মধ্য দিয়ে পারিবাহিত হয় এবং অত্যন্ত ক্ষুদ্র



কনায় ভেঙ্গে গিয়ে বাতাসের সঙ্গে মিশে এবং খুব সহজে জ্বলতে সাহায্য করে। সাধারণত প্রতি সিলিন্ডারে একটি করে ইনজেক্টর থাকে।

চিত্র : ইন্জেক্টর এবং তার বিভিন্ন অংশ

- **কন্ট্রোলার :-** কন্ট্রোলার বা ইলেকট্রনিক কন্ট্রোলার ইউনিট (ECU)-এর সবচেয়ে বড় কাজ হল ইঞ্জিনের জ্বালানীর মিশ্রণকে নিয়ন্ত্রণ করে। কন্ট্রোলারটি ঠিক করে কখন বায়ু এবং জ্বালানী মিশ্রণ ইঞ্জিনে সরবরাহ করা হবে। সেন্সারগুলি তথ্য আহরণ করে, তাকে বিশ্লেষণ করে এবং তার উপর ভিত্তি করে ইলেক্ট্রিক্যাল সিগনাল পাঠায়। ইলেক্ট্রিক সিগনাল পেলে ইনজেক্টরটি চালু হয় এবং জ্বালানী স্প্রে করে সিলিন্ডার এর মধ্যে পাঠান হয়।
- **প্রেসার সেন্সার :-** এটি ইন্টেক্ষন ম্যানিফোল্ডে বাতাসের চাপ মাপে।



চিত্র : প্রেসার সেন্সার সহ একটি প্রেসার গেজ

পঞ্চম অধ্যায়

ভারত স্টেজ অনুযায়ী নিক্ষিপ্ত পদার্থের মানদণ্ড :-

ভারত স্টেজ অনুযায়ী নিক্ষিপ্ত পদার্থের মানদণ্ডটি দুই হাজার সালে চালু হয়। এটি কেন্দ্রীয় সরকারের অনুমোদিত মানদণ্ড যা ইন্টারনাল কমবাশ্বন্স ইঞ্জিনের উপাদান (এর মধ্যে সমস্ত যানবাহন অন্তর্গত) এর থেকে নির্গত গ্যাসের মধ্যে পরিবেশ দূষণকারী পদার্থকে নিয়ন্ত্রণ করে।

বিভিন্ন আইন কানুনকে একসাথে এনে কেন্দ্রীয় দূষণ নিয়ন্ত্রণ দপ্তর, পরিবেশ মন্ত্রক, অরণ্য এবং আবহাওয়া পরিবর্তন মন্ত্রক-এর অধীনে কাজ করে।

Standard	Reference	Date	Region
India 2000	Euro 1	2000	Nationwide
		2001	NCR*, Mumbai, Kolkata, Chennai
Bharat Stage II	Euro 2	2003.04	NCR*, 13 Cities**
		2005.04	Nationwide
Bharat Stage III	Euro 3	2005.04	NCR*, 13 Cities**
		2010.04	Nationwide
Bharat Stage IV	Euro 4	2010.04	NCR*, 13 Cities**

* National Capital Region (Delhi)

** Mumbai, Kolkata, Chennai, Bengaluru, Hyderabad, Ahmedabad, Pune, Surat, Kanpur, Lucknow, Sholapur, Jamshedpur and Agra

Annexure 1

Table 1 : Emission Standards for 3-Wheel Petrol Vehicles, g/km

Year	CO	HC	HC+MPx
1991	12–30	8–12	–
1996	6.75	–	5.40
2000	4.00	–	2.00
2005 (BS II)	2.25	–	2.00
2010.04 (BS III)	1.25	–	1.25

Annexure 2

Table 2 : Emission Standards for 2-Wheel Petrol Vehicles, g/km

Year	CO	HC	HC+MPx
1991	12–30	8–12	—
1996	5.50	—	3.60
2000	2.00	—	2.00
2005 (BS II)	1.5	—	1.5
2010.04 (BS III)	1.0	—	1.0

Annexure 3**Table 3 : Emission Standards for 2- And 3-Wheel Diesel Vehicles, g/km**

Year	CO	HC+MPx	PM
2005.04	1.00	0.85	0.10
2010.04	0.50	0.50	0.05

Annexure 4

ভারত তার প্রথম নিষ্কিপ্ত বস্তুর মানদণ্ড ১৯৯১ সালে প্রণয়ন করে যদিও ইউরো ১ (ECU) এর সমতুল্য মানদণ্ডটি ২০০০ সালে কতগুলো নির্দিষ্ট শহরে প্রনয়ণ করা হয়। সুপ্রীম কোর্ট ১৯৯৯ সালে রায় দেয় ইউরো ১ এর সমতুল্য BS I লাগু করার জন্য। ২০০৩ সালে ১৩টি শহরে এবং ২০০৫ সালে সমগ্র দেশে BS II মানদণ্ডটি চালু হয়।

মাসেল কর কমিটির (২০০২) সুপারিশে ২০০৩ সালে প্রথম জাতীয় স্বয়ংক্রিয় জ্বালানী নীতি প্রস্তুত করা হয়। ২০০৫ সালে অটো ফুয়েল পলিসি পুরোপুরিভাবে চালু হয় এবং এর ফলে ২৩টি বড় শহরে BS III চালু হয়। ২০১০ সালে সারাদেশে BS III এই মানদণ্ডটি ব্যবহৃত হয়।

২০১২ সালে সৌমিত্র কমিটি তৈরি হয় ২০২৫ সালে অটো ফুয়েল পলিসির খসড়া প্রস্তুত করতে সৌমিত্র কমিটির সুপারিশ অনুযায়ী ২০১৪ সালের মধ্যে সমগ্র দেশকে EURO-IV বা BS IV

নিক্ষিপ্ত পদার্থের মানদণ্ডটি আওতায় আনতে হবে। কিন্তু এখনো পর্যন্ত ১৩টি বড় শহরে EURO-IV বাকী অংশে সমস্ত দেশে BS IV চালু হবার কথা।

এছাড়াও সৌমিত্র কমিটির সুপারিশ অনুযায়ী BS-V এবং BS-VI সমস্ত দেশে যথাক্রমে ২০২২ এবং ২০২৮ সালের মধ্যে চালু করতে হবে। কিন্তু সাম্প্রতিককালে সরকার EURO-V এ-না গিয়ে সরাসরি EURO-VI (BS-VI) ১লা এপ্রিল ২০১০ মধ্যে চালু করার সিদ্ধান্ত নিয়েছেন। দুই চাকা যুক্ত গাড়ীর ক্ষেত্রে নিক্ষিপ্ত ভরের মানদণ্ড (BS-IV):-

৫.২ পরীক্ষাগুলির ব্যবহার :-

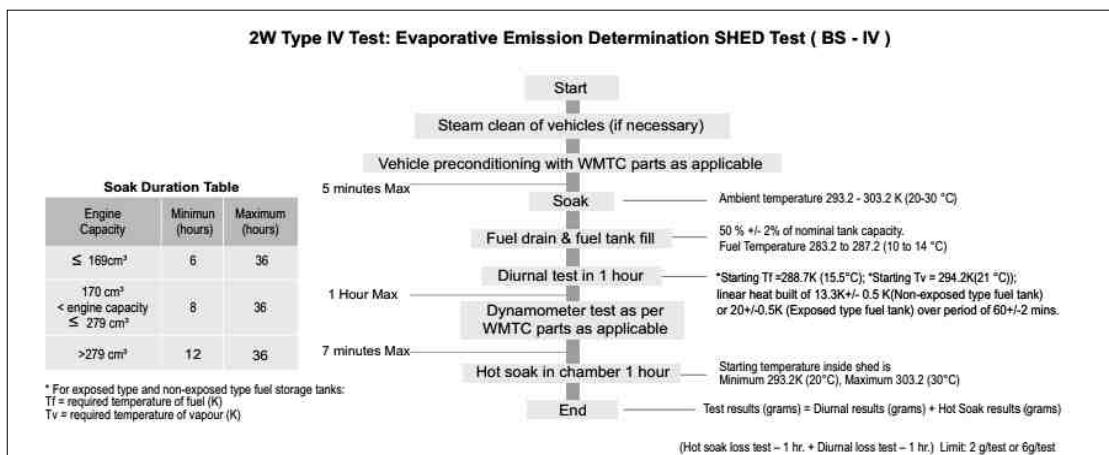
টাইপ-১ পরীক্ষা :- নিক্ষিপ্ত ভর :- স্পার্ক ইগনিশন (WMTC), কম্প্রেশন ইগনিশন (IDC)

টাইপ II পরীক্ষা :- স্পার্ক ইগনিশন-আইডল্ কার্বনমনোঅক্সাইড ও হাইড্রোকার্বন, কম্প্রেশন ইগনিশন-ধোঁয়ার মুক্ত ভরণ।

টাইপ III পরীক্ষা :- এক্সট্র বা নিষ্কাশন থেকে বায়ুমণ্ডলে গ্যাসোলিন গাড়ীর ক্ষেত্রে কোন রূপ নিষ্কেপ করা যাবেনা, ইনটেক সিস্টেমের সাথে বৈদার পাইপ সংযুক্ত করতে হবে।

টাইপ IV পরীক্ষা :- পেট্রোল গাড়ীতে নিক্ষিপ্ত বাপ্পের পরিমাপ।

টাইপ V পরীক্ষা :- পরিবেশ দূষণ না করায় সামগ্রী স্থায়িভাবের পরীক্ষা।



চিত্র : দুই চাকা যুক্ত গাড়ীর টাইপ IV পরীক্ষা : নিক্ষিপ্ত বাপ্পের পরিমাপ, SHED পরীক্ষা (BS IV)

৫.৩ গাড়ীর রক্ষণাবেক্ষণ :-

সুখে যাত্রা করতে এবং গাড়ীর লম্বা জীবন বজায় রাখার জন্য গাড়ীর রক্ষণাবেক্ষণ অত্যন্ত প্রয়োজন। একটি ভালভাবে পরিচর্যিত গাড়ী সর্বোচ্চ প্রয়োজনের সময় কখনো নিরাশ করে না।

সারাজীবন ভালভাবে গাড়ী চালানোর জন্য কিছু উপদেশ :-

সাধারণ রক্ষণাবেক্ষণ :- এই পর্যায়ে কিছু সরল নির্দেশাবলী পালন করলে প্রতিদিনের গাড়ী চালানোর ক্ষেত্রে কোন অসুবিধা করবেনা।

ইঞ্জিনের তেল :- ইঞ্জিনের দূষণজনিত ক্ষয় প্রতিরোধ করার জন্য ইঞ্জিনের পরিমান মতো তেলের যোগান দিতে হয়। এই বিষয়ে অবহেলা করলে ইঞ্জিনের কাজ করার ক্ষমতা কমে যায়। ফলে ইঞ্জিনটি কম মাইলেজ দেয়।

লাইট :- লাইটগুলির ঠিক ঠিক কেন্দ্রবিন্দু সুনির্দিষ্ট করতে হবে। এর ফলে নিজের এবং গাড়ীর দিকে আগত অন্যান্য গাড়ীর নিরাপত্তা রক্ষিত হবে। লো বিমে গাড়ী চালাতে হবে যাতে বেশি আলোতে চোখে অঙ্কার দেখতে না হয়।

টায়ার প্রেসার :- গাড়ীতে যথোপযুক্ত টায়ার প্রেসার সুনিশ্চিত করতে হবে এবং এর ফলে ঠিকঠিক মাইলেজ ও পিকাপ পাওয়া যাবে।

জল :- যদি গাড়ীর ইঞ্জিনটি জল দিয়ে ঠাণ্ডা হয় তবে মাঝে মাঝে এটি বদলাবার জন্য লক্ষ্য রাখতে হবে। জল জানালার কাঁচ ধূতেও ব্যবহার করা হয়।।

৫.৪ অন্যান্য কিছু উপদেশাবলী :-

- কেবলমাত্র অনুমোদিত সার্ভিস সেন্টারে গাড়ী মেরামত করা উচিত।
- সবসময় আসল স্পেয়ার পার্টস ব্যবহার করতে হবে।
- বর্ষার প্রাক্কালে গাড়ীকে অ্যান্টিরাষ্ট পদার্থের প্রলেপ দিতে হবে।
- প্রতি দুই সপ্তাহ অন্তর ইঞ্জিনের তেলের স্তর দেখতে হবে। এছাড়াও রেডিয়েটার এবং ব্যাটারিতে কুল্যান্ট এবং জলের স্তর পরিদর্শন করতে হবে।
- গাড়ী ৪৫-৫৫ কিলোমিটার/ঘণ্টা মধ্যম গতিতে চালাতে হবে এবং এতে জ্বালানীর কার্যকারীতা সর্বোচ্চ হবে।
- হঠাত হঠাত করে ত্বরণ অথবা ব্রেক কষা যাবেনা।
- অপেক্ষারত অবস্থায় ইঞ্জিনের স্টার্ট বন্ধ করতে হবে।
- গাড়ী চালানোর সময় ক্লাচ-এর উপর সম্পূর্ণ চাপ দেওয়া যাবে না বা একেবারে চাপমুক্ত করা যাবেনা।
- দরকার না হলে শীতাতপ নিয়ন্ত্রণ করবেনা।
- টায়ারে যথাযথ চাপে হাওয়া ব্যবহার করতে হবে।

৫.৫ প্রিভেন্টিভ মেনটেনেন্স :- এখনকার গাড়ীগুলিতে বেশি মাইলেজ দেওয়া সত্ত্বেও ক্ষয় কম হয়। এবং গাড়ীর মালিককে গাড়ীর দিকে বিশেষ নজর দিতে হয়। কিন্তু প্রিভেন্টিভ মেটানেন্স একটি মূল্যবান বিনিয়োগ হতে পারে কারণ এটি জ্বালানীর কার্যকারিতা বাড়ায় এবং আপত্তিকালীন মেরামতের খরচ বাঁচায়। এককথায় প্রিভেন্টিভ মেনটেনেন্স হল গাড়ীর অংশগুলির দেখভাল করা এবং ভেঙ্গে যাওয়ার আগে দরকার মতো প্রতিস্থাপিত করা বোঝায়।

৫.৬ তোমার গাড়ীকে ভালভাবে দেখাশুনা করার কিছু উপদেশাবলী :-

- **এয়ার ফিল্টার :-** প্রতিমাসে নজরদারি করতে হবে। টিউনআপ্ করার সময় বা নোংরা হয়ে গেলে এটিকে প্রতিস্থাপিত করা।
- **ব্যাটারি :-** ব্যাটারি ব্যবহারের সময় অত্যন্ত শতর্ক থাকতে হবে। কারণ এটি বিস্ফোরক গ্যাস উৎপন্ন করে। সবসময় ক্ষয় নিরোধক চশমা এবং দস্তানা পড়তে হবে।
- **বেল্ট :-** বেল্ট এবং হোস পাইপ পরীক্ষা করে দেখতে হবে। চকচকে, হয়ে যাওয়া বেল্টকে প্রতিস্থাপন করতে হবে। একইভাবে ভঙ্গুর, পচে যাওয়া অত্যন্ত নরম বা শক্ত হলে হোঁস পাইপটিকে প্রতিস্থাপন করতে হবে।
- **ব্রেক ফ্লুইড :-** প্রতিমাসে ব্রেক ফ্লুইডকে পর্যবেক্ষণ করতে হবে। মাষ্টার সিলিন্ডারে প্রবেশদ্বারাটি থেকে ময়লা অপসারণ করতে হবে। গাড়ীর ধরনের উপর নির্ভর করে ঠিকঠিক উন্নতমানের তরল ব্যবহার করতে হবে এবং কোনরকম লিকেজ হলে তা বন্ধ করতে হবে।
- **ইঞ্জিন ওয়েল :-** ভর্তি করার পর প্রতিবার তেলের দিকে নজর রাখতে হবে। ডিপ্স্টিক দিয়ে তেলের স্তর পরীক্ষা করার পর ভাল করে মুছে নিতে হবে। তেল কম থাকলে তেল ভরতে হবে। প্রতি ৩ মাস অন্তর অথবা ৩০০০ মাইল যাবার পর তেল প্রতিস্থাপিত করতে হবে।
- **এক্স্টের নিচের দিকে তাকিয়ে দেখতে হবে যে কোন হালকা বা এক্স্ট ক্র্যাম্প আছে কিনা।** আলগা থাকলে টাইট করতে হবে। ভাঙ্গা থাকলে বদলে দিতে হবে। মাফ্লার এবং পাইপের ছিদ্রগুলি পরীক্ষা করে দেখতে হবে। মরচে পড়া অংশগুলি বদলে দিতে হবে। বছরে একবার গাড়ীর নিক্ষিপ্ত গ্যাস পরীক্ষা করে দেখতে হবে যে সেটি স্থানীয় আইন অনুযায়ী ঠিক আছে কিনা।
- **শক্ত্যাবজরভার :-** শক্ত্যাবজরভার থেকে যেন তেল চুবিয়ে না পরে গাড়ীকে ওপর নীচে বাউল্স করিয়ে দেখতে হবে শক্ত প্রক্রিয়া ঠিক আছে কিনা। পিছনে যাবার সময় বাউল্স করা যাবে না। ক্ষয় হয়ে যাওয়া শক্ত কে বদলে দিতে হবে।

- টায়ার :- নির্ধারিত চাপে টায়ারকে ঠিকঠিকভাবে স্ফিত রাখতে হবে। টায়ারে কঁটা, ছেঁড়া অসময়ে ক্ষয় হওয়া আছে কিনা তা পরীক্ষা করতে হবে। সাম্য অবস্থায় না থাকলে চাকাটি বদলে দিতে হবে।
- ট্রান্সমিশন ফুইড :- ইঞ্জিন গরম এবং চালু অবস্থায় এর মাপ দেখতে হবে। ডিপ্স্টিক বের করে নিয়ে মুছে শুকনো করে আবার ডুবিয়ে তেলের স্তর দেখতে হবে। অনুমোদিত তরল ঢালতে হবে যাতে উপচে না পরে।

আমাদের সমাজে রাস্তায় চলাচলের জন্য বিভিন্ন রূপে যে সমস্ত যানবাহন পাওয়া যায় তা হল-

<ul style="list-style-type: none"> ● ট্রেন ● মেট্রো রেল ● ট্রাম ● ট্রাক ● ম্যাটার ● বাস ● মিনিবাস 	<ul style="list-style-type: none"> ● ছোট গাড়ী ● ট্যাক্সি ● মোটর সাইকেল ● স্কুটার ● বাই সাইকেল ● অটো রিক্ষা ● সাইকেল রিক্ষা
--	--

৫.৭ সাধারণ ট্রাফিক আইন কানুন :-

- গাড়ীকে যথাসম্ভব রাস্তার বাঁদিক করে চালাতে হবে। যাতে তার বিপরীত দিক থেকে আসা গাড়ীগুলি ঠিকমতো ডানদিক দিয়ে গাড়ীটিকে ওভারটেক করতে পারে।
- বাঁদিকে ঘোরার সময় বাঁদিক দিয়ে চললে যে রাস্তা থেকে যাচ্ছে এবং যে রাস্তায় প্রবেশ করছে উভয়েই বাঁদিকে গাড়িটি থাকবে।
- ডানদিকে ঘোরার সময় যে রাস্তা থেকে ঘুরতে চাইছে তার মাঝখান দিয়ে চালাতে হবে। যাতে যে রাস্তায় গিয়ে পড়বে যথাসম্ভব তার বাঁদিক দিয়ে চলতে পারবে।
- যে কোন ক্রসিং-এ, রাস্তার ধারে, দুটি রাস্তার সংযোগস্থলে, গাড়ীর গতি কমিয়ে আনতে হবে।
- কখনো কখনো হাত দিয়ে দরকারি সিগন্যাল দিতে হবে। গাড়ী আস্তে করার সময় ডান হাত প্রসারিত করে উপর নীচে আন্দোলিত করতে হবে; গাড়ী থামাতে গেলে সামনের হাতটি গাড়ীর বাহিরে সোজা উঁচু করে দেখাতে হবে; ডানদিকে ঘোরার সময় বা লেন পরিবর্তন করার সময় ডানহাতটি ডানদিকে প্রসারণ করে দেখাতে হবে; বাঁদিকে ঘোরার সময় বা লেন পরিবর্তন করলে ডান হাতটি ঘড়ির বিপরীতদিকে ঘুরিয়ে দেখাতে হবে।

৫.৮ সাধারণ ট্রাফিকের আইন কানুন

- হাত দিয়ে সিগন্যাল দেবার পরিবর্তে আপদকালীন অবস্থায় ডিরেকশন ইন্ডিকেটর ব্যবহার করতে হবে অথবা দরকারে দুইই ব্যবহার করতে হবে।
- দিচক্র্যান্তের ক্ষেত্রে চালক এবং পিছনে বসা আরোহীর অবশ্যই হেলমেট পরতে হবে। হেলমেটচিকে আই এসআই এর মানকে সুনির্ণিত করতে হবে এবং তার চিহ্ন হেলমেট এর উপর থাকতে হবে।
- আড়াআড়িভাবে রাস্তা পারাপারের কাছাকাছি; পাহাড়ের মাথায়; ফুটপাথে ট্রাফিক লাইটের পথচারীর পারাপারের খুব কাছে, সাদা দাগ দেওয়া রাস্তার বাসস্টপ, স্কুল বা হাসপাতালের প্রবেশদ্বারে; কোন জায়গায় আগুন লাগলে তার কাছে সাহায্য পাঠাতে প্রতিবন্ধকতা তৈরী এমন জায়গায়; গাড়ী পার্কিং (অপেক্ষাজনিত থামিয়ে রাখা) করা যাবে না।
- গাড়ীর নথিভুক্ত হওয়ার চিহ্ন স্পষ্ট, সহজপাঠ্য এবং সবসময় দৃশ্যমান হতে হবে। এমনভাবে মালবোঝাই করা যাবে না যাতে টেল লাইট বা অন্যান্য লাইট বা কোন সুরক্ষার চিহ্ন ঢাকা পরে যায়।
- পিছন থেকে গাড়ীকে ওভারটেক করার সময় রাস্তা ভাগ করার জন্য চিহ্নিত হলুদ রেখাকে অতিক্রম করা যাবে না।
- রাস্তার সংযোগস্থলে স্টপ লেখা রেখা অতিক্রম করবে না।
- দরকার ছাড়া হর্ণ বাজাবে না। তীব্রস্বরে বাজতে থাকা, হরেক রকম আওয়াজ যুক্ত বা কটু শব্দের হর্ণ গাড়ীতে লাগবে না।
- সংঘর্ষ এড়াবার জন্য সামনের গাড়ীর সাথে নিরাপদ দূরত্ব বজায় রাখতে হবে
- সুরক্ষার কারণ ব্যতীত হঠাতে করে ব্রেক করবে না।
- পাহাড়ে বা খাড়া রাস্তায় নীচে নামতে থাকে গাড়ীগুলিকে ডানদিকে রাখতে হবে।
- মালবাহী ট্রাল্টের বা গাড়ীতে ভাড়া বা অর্থের বিনিময়েও যাত্রী বহন করা যায় না। ড্রাইভারের কেবিনে নির্দিষ্ট সংখ্যার চেয়ে বেশি সংখ্যক যাত্রী নেওয়া যায় না।
- এমনভাবে মাল বহন করবে না যাতে দুপাশ বা পিছনে মাল অনেকটা বের হয়ে থাকে। বিস্ফোরক, দহনশীল বা মারাত্মক দ্রব্য কোন সাধারণের চলাচলের জন্য ব্যবহৃত গাড়ীতে বহন করা যাবে না।
- দিচক্র্যান্তে চালকের পিছনে মাত্র একজন যেতে পারে। বাচ্চা বা অন্য কোন আরোহীকে চালকের সামনে বসতে দেবে না।
- রাস্তা ভাগাভাগি করে চলা অত্যন্ত প্রয়োজনীয়। চালকের মনে রাখতে হবে রাস্তা পথচারী, সাইকেল, স্কুটার বা মোটর সাইকেল আরোহী যাদের চারদিকে সুরক্ষা বলয় নেই তাদেরকেও রাস্তায় চলতে দিতে হবে।

- পথচারীর নিরাপত্তা ব্যাহত হলে তাদের পথ ছেড়ে দিতে হবে। তারা শিশু বা বৃক্ষ হলে অতিরিক্ত নজর দিতে হবে। পথচারী মানুষের রাস্তা পারাপারে রাস্তা ছেড়ে দিতে হবে।
- সামনে ভালো করে রাস্তা দেখা না গেলে ওভারটেক করবে না। এছাড়াও সামনের গাড়ী পথ ছেড়ে দেবার সিগন্যাল না দিলে, রাস্তা পারাপারের জন্য সামনের গাড়ী হঠাতে থামতে গেলে অথবা রেলের রাস্তা পারাপারের সময় ওভারটেক করবে না।
- কেউ পিছন থেকে তোমার গাড়ী ওভারটেক করতে গেলে, তোমার গাড়ীর গতি বাঢ়াবে না কারণ এতে পিছনের আরোহীর বোঝার ভুল হতে পারে এবং দুর্ঘটনা ঘটার সম্ভাবনা থাকে।
- একমুখী রাস্তায় যে দিকে যাওয়ার অনুমতি আছে সেই দিকে গাড়ী চালাও, যেদিকে নিয়ে আছে সেদিকে চালিও না।
- গাড়ী ওভারটেক করার সময় হলুদ রেখা অতিক্রম করবে না, ওভারটেক করার সময় সঠিক ইন্ডিকেটর ব্যবহার কর। ওভারটেক করতে ডানদিক দিয়েই করতে হবে।
- U এর মতো ঘূরতে গেলে ডান দিকে ঘোরার সময় হাত দিয়ে সিগন্যাল দেখাও এবং আয়নায় পিছনের দৃশ্য দেখে নাও, কোন গাড়ী আসছে কিনা।
- সিগন্যালের হলুদ আলো জুললে সতর্ক থাকতে হবে, কারণ সবুজ থেকে লাল হবার মাঝে রাস্তা ফাঁকা করার জন্য এইটুকু সময় দেওয়া হয়। রাস্তা পার হবার সময় হলুদ আলো জুলে গেলে ভয় পেয়ে তাড়াতাড়ি পার হওয়া উচিত নয়, বরং ধীরে সুস্থ সতর্ক ভাবে পার হওয়া উচিত।
- যদি তোমার গাড়ী সিগন্যালের সামনে প্রথম সারিতে থাকে এবং সবুজ আলো দেখতে না পাও তবে উল্টোদিকের সিগন্যাল কখন ছাড়বে তার দিকে লক্ষ্য রাখো।

৫.৯ রাস্তার বিভিন্ন চিহ্ন (বিশেষভাবে মানতে হবে) :

সবগুলি বাধ্যতামূলক চিহ্ন গোলাকার চিহ্নে প্রকাশ করা হয়। এদের আবশ্যিক করণ জানতে হবে।



সোজা যাওয়া নিষেধ
বা প্রবেশ নিষেধ



একদিকে যাওয়ার চিহ্ন



একদিকে যাওয়ার চিহ্ন



গাড়ী উভয়দিকে যাওয়া
নিষেধ



সব মোটরগাড়ী যাওয়া
নিষেধ



ট্রাক যাওয়া নিষেধ



গরুর গাড়ী যাওয়া নিষেধ



টাঙ্গা যাওয়া নিষেধ



হাতে চালানো গাড়ী
চালানো নিষেধ



সাইকেল নিষেধ



পথচারী নিষিদ্ধ



ডানদিকে ঘোরা নিষিদ্ধ



বাদিকে ঘোরা নিষিদ্ধ



'U' ভাবে ঘোরা নিষিদ্ধ



ওভারটেক করা নিষিদ্ধ



হ্রণ নিষিদ্ধ



গরুর গাড়ী বা হাতে টানা
গাড়ী নিষিদ্ধ



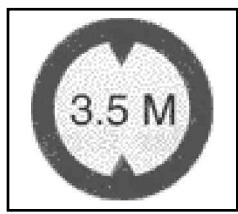
দৈর্ঘ্যের সীমারেখা



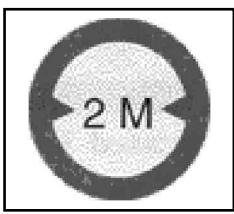
গতির সীমারেখা



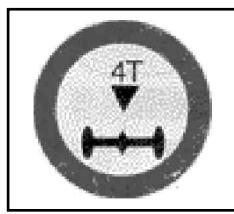
মালের ওজনের সীমারেখা



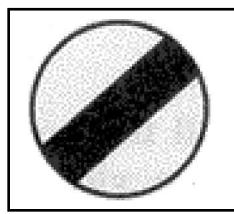
উচ্চতার সীমারেখা



প্রস্ত্রের সীমারেখা



এক্সেল ওজনের সীমারেখা



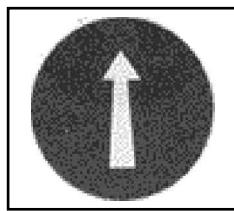
নিষেধাজ্ঞ উর্থে
যাওয়ার চিহ্ন



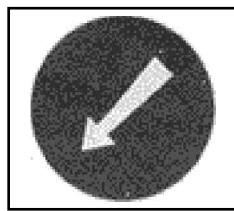
পার্কিং করা যাবে না



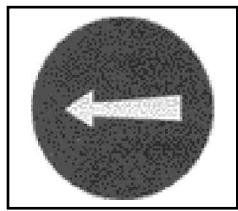
থামানো বা দাঁড়ানো
যাবে না



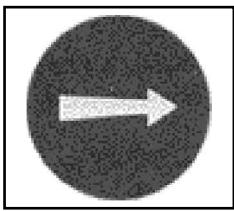
বাধ্যতামূলক সামনে
যাওয়া



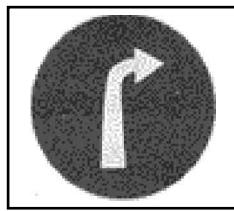
বাধ্যতামূলক বাঁ দিক
দিয়ে যাওয়া



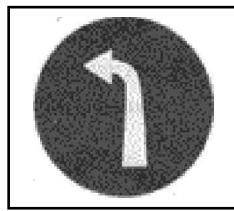
বাধ্যতামূলক
বাঁ দিকে ফেরা



বাধ্যতামূলক
ডান দিকে ফেরা



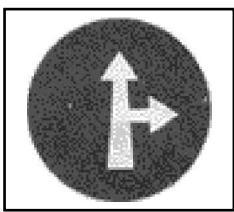
বাধ্যতামূলক
ডান দিকে ঘোরা



বাধ্যতামূলক
বাঁ দিকে ঘোরা



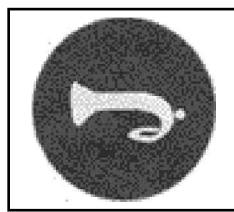
বাধ্যতামূলক সামনে বা
বাঁ দিক ফেরা



বাধ্যতামূলক সামনে বা
ডান দিকে ফেরা



বাধ্যতামূলক
সাইকেলের জন্য রাস্তা



বাধ্যতামূলক
হ্রণ বাজাও

৫.১০ সর্তর্কতামূলক চিহ্ন :

এ দরনের চিহ্নগুলি ত্রিভুজ দিয়ে চিহ্নিত করা হয়। এগুলি রাস্তার নিরাপত্তা সংক্রান্ত হয়।



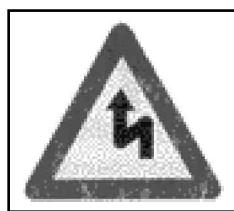
ডান দিকে ঘোরা



বাঁ দিকে ঘোরা



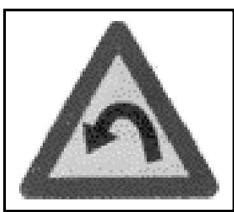
ডান দিকে উল্টো
বাঁক



বাঁ দিকে উল্টো বাঁক



ডাইনে চুলের কঁটার
মতো বাঁক



বাঁয়ে চুলের কঁটার
মতো বাঁক



কুঁজ বা এবড়ো-খেবড়ো
রাস্তা



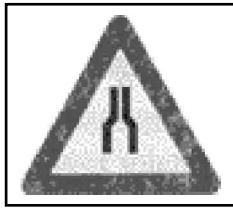
সামনে বাধা



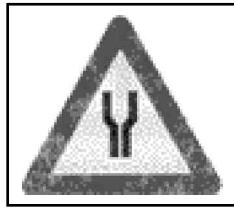
উচু খাড়াই



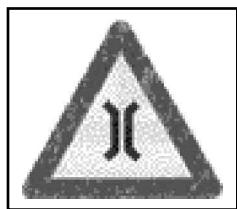
নীচু উঁরাই



সামনে সরু রাস্তা



সামনে চওড়া রাস্তা



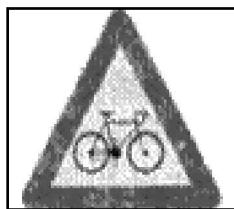
সরু রাস্তা



পিছিল রাস্তা



আলগা পাহাড়



সাইকেল পারাপার



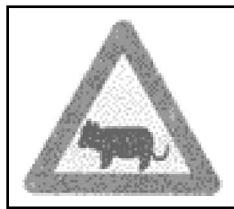
পথচারী পারাপার



সামনে ক্ষুল



মানুষ কাজ করছে



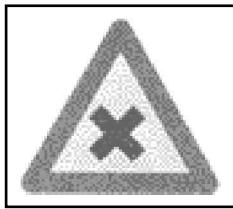
গবাদি পশু



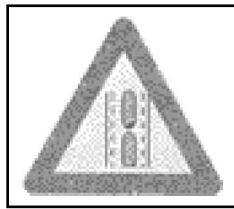
পাথর পড়ছে



ফেরী



চৌ রাস্তা



রাস্তার মাঝখানে পথচিহ্নের
মধ্যে ফাঁক



বাঁ পাশে রাস্তা



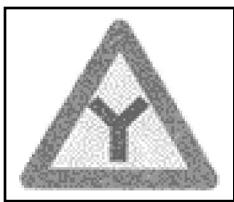
ডান পাশে রাস্তা



Y আকৃতির ছেদ



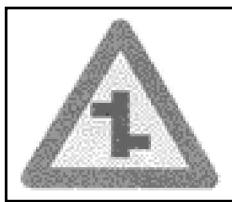
Y আকৃতির ছেদ



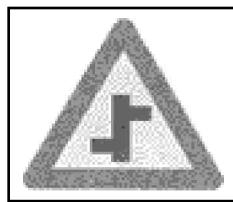
Y আকৃতির ছেদ



T আকৃতির ছেদ



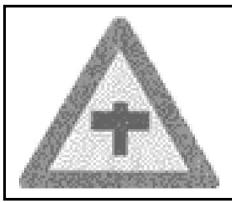
তরঙ্গায়িত ছেদ



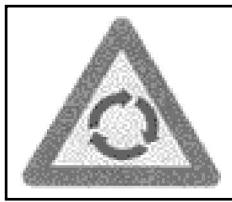
তরঙ্গায়িত ছেদ



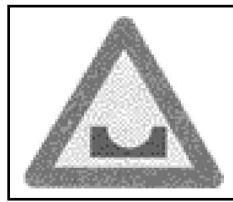
সামনে বড়ো রাস্তা



সামনে বড়ো রাস্তা



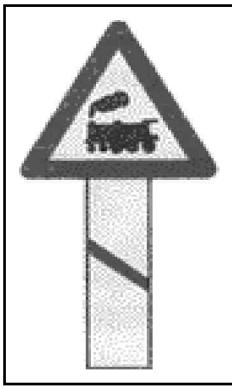
যুরে যেতে হবে



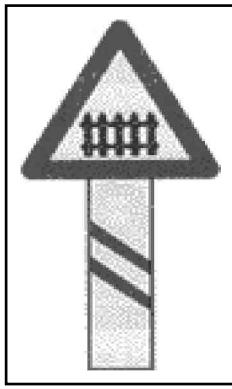
বিপজ্জনক



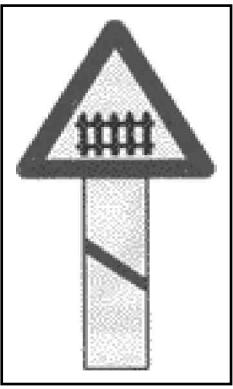
২০০ মিটার সামনে



৫০-১০০ মিটার সমতল এবং
৩০-৬০ মিটার পাহাড়ি অঞ্চল



২০০ মিটার সামনে



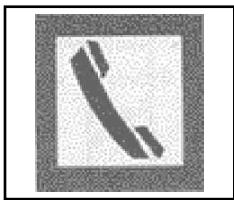
৫০-১০০ মিটার সমতল এবং
৩০-৬০ মিটার পাহাড়ি অঞ্চল

গার্ড বিহীন লেভেল ক্রসিং

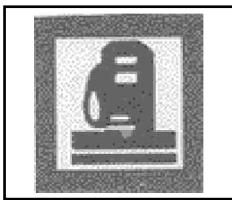
গার্ড যুক্ত লেভেল ক্রসিং

৫.১১ তথ্যযুক্ত চিহ্ন :

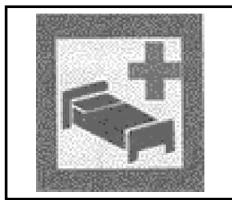
এগুলি হাইওয়ের সুবিধা, পার্কিং-এর সুবিধা সম্বন্ধে তথ্য দেয় এবং নীল পশ্চাদপট থেকে এদের চিনে নেওয়া যায়।



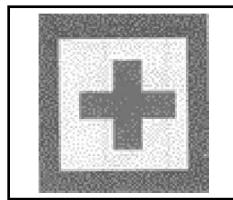
সাধারণের জন্য



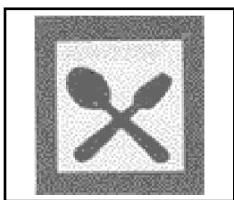
পেট্রল পাম্প



হসপিটাল



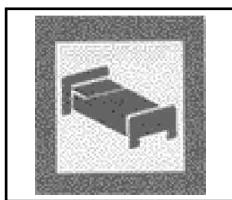
প্রাথমিক চিকিৎসা



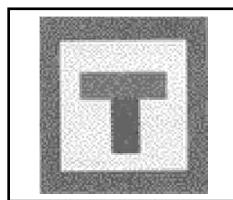
খাবার জায়গা



হালকা জলখাবার



বিশ্রামাগার



রাস্তা খোলা নেই

দ্বিতীয় অংশ : ব্যবহারিক পাঠ্যক্রম

প্রথম অধ্যায়

ব্যবহারিকের বিষয়বস্তু :

বিভিন্ন অগ্নিনির্বাপক এর ব্যবহার

ক) এ,বি,সি প্রকারের অগ্নিনির্বাপকের ব্যবহার

'A' কাঠ - কাগজ :



চিত্র : ১

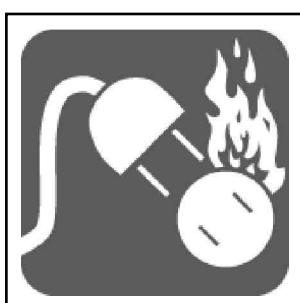
A পর্যায়ভুক্ত অগ্নিনির্বাপক কাগজ, কাঠ, কাপড়, এবং প্লাস্টিকে আগুন লাগলে তা নেতাতে উপযোগী। এই ধরনের আগুনের বিরুদ্ধে যে রাসায়নিক প্রাথমিকভাবে লড়াই করতে ব্যবহৃত হয় তা হল মনোঅ্যামোনিয়াম ফসফেট, কারণ এটি এই ধরনের দ্রব্যে আগুন লাগলে তাকে মস্তুর করার ক্ষমতা রাখে।

'B' তরল :



চিত্র : ২

B পর্যায়ভুক্ত অগ্নিনির্বাপকগুলি জ্বলনশীল তরলের আগুনের উপযোগী। রান্নার জন্য বিভিন্ন তরল, তেল, গ্যাসোলিন, কেরোসিন বা রং এ আগুন ধরলে এই ধরনে অগ্নিনির্বাপক ব্যবহার করা যেতে পারে। দুধরনের রাসায়নিক এই ধরনের আগুনের বিরুদ্ধে লড়াই এ ব্যবহারের উপযোগী হয়। এদের মধ্যে মনোঅ্যামোনিয়াম ফসফেট আগুনকে মস্তুর করে, যেখানে সোডিয়াম বাইকার্বনেট রাসায়নিক বিক্রিয়া করে আগুনে নেতায়।



চিত্র : ৩

'C' ইলেকট্রিক দ্রব্যসামগ্রী :

C পর্যায়ভুক্ত অগ্নিনির্বাপকগুলি চালু ইলেকট্রিক দ্রব্যসামগ্রীতে লাগা আগুনের জন্য উপযোগী। মনোঅ্যামোনিয়াম ফসফেট এবং সোডিয়ামবাই কার্বনেট উভয়ই তাপের কুপরিবাহী ধর্মের জন্য এই আগুনের বিরুদ্ধে, লড়াই করতে সাধারণত ব্যবহৃত হয়।

সংক্ষেপে আগুনের প্রকারভেদ —

হয় ধরনের আগুন দেখা যায় : A শ্রেণী, B শ্রেণী, C শ্রেণী, D শ্রেণী E ইলেকট্রিক্যাল এবং F শ্রেণীর আগুন।

A শ্রেণীর আগুন : দাত্য পদার্থ : জলনশীল কঠিন, কাঠ, কাগজ, কাপড়, প্রভৃতির কারণে।

B শ্রেণীর আগুন : জলনশীল তরল : যেমন পেট্রল, তার্পিন বা রং।

C শ্রেণীর আগুন : জলনশীল গ্যাস যেমন হাইড্রোজেন, বিউটেন বা মিথেন।

D শ্রেণীর আগুন : দাতু : রাসায়নিক যেমন ম্যাগনেশিয়াম সোডিয়াম বা পটাশিয়াম।

E শ্রেণীর আগুন : তারও দ্রব্যসামগ্রী : ইলেকট্রিক দ্রব্যটিকে যে মুহূর্তে অপসারন করা হয়, আগুন অন্য শ্রেণিতে পরিনত হয়।

F শ্রেণীভুক্ত আগুন : রান্নার তেল : চিপ-প্যানের আদর্শ স্বরূপ আগুন।



চিত্র ৪ : বিভিন্ন ধরনের অগ্নিনির্বাপক

খ) আগুনের দ্বারা বিশৃঙ্খল অবস্থার সৃষ্টি হলে কি করবে এবং কি করবে না তা দেখানো হয়েছে।

কি কি করবে :	কি কি করবে না
<ul style="list-style-type: none">বাড়ীতে পালানোর নকশাটি জানতে হবে।আগুনের জন্য বিপদ ঘন্টি বা কার্বন মোনোআইডের জন্য বিপদঘন্টি বাজলে শান্ত থেকে তাড়াতাড়ি স্থান ত্যাগ করতে হবে।যে কোন অট্টালিকা থেকে দুটি বের হবার রাস্তা জানতে হবে।	<ul style="list-style-type: none">সহজে আগুন ধরতে পারে এমন বস্তুগুলি বাইরে রাখা যাবে না।দাত্য বস্তুর কাছাকাছি হ্যালোজেন ল্যাম্প জ্বালানো যাবে না।বিছানায় ধূমপান করা যাবে না।কোন বিল্ডিং এর বিপদঘন্টি বাজলে অবহেলা করা যাবে না।

- দরজা খোলার পর, হাতের চেটো দিয়ে উষ্ণতা অনুভব করতে হবে। তাপমাত্রা বেশী হলে দরজা খুলোনা।
- বেরিয়ে যাবার সময় ধোঁয়ার সম্মুখীন হলে মেঝের দিকে নিচু হয়ে যেতে হবে।
- বিল্ডিং এর বাইরের জমায়েত হবার মতো জায়গা আগে থেকে জেনে রাখতে হবে।
- আপদকালীন সাহায্যকারী সংস্থা যেমন দমকল, স্থানীয় থানা প্রভৃতিকে ফোন করে জানাতে হবে।

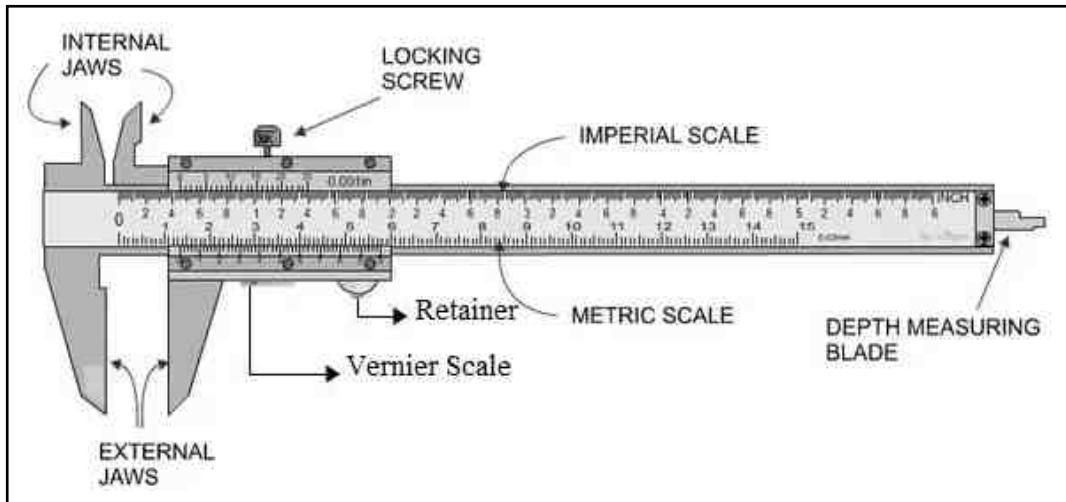
- ঘরণার যেখান থেকে জল বের হয়ে আগুন নিভিয়ে দেয়, সে পাইপের উপর কিছু ঝুলিয়ে রাখবেনা।
- ধোঁয়া সম্মন্দীয় বিপদঘন্টি কার্বন মনোক্সাইডের জন্য বিপদঘন্টি আগুন এর জন্য বিপদঘন্টি বা (আগুনের জন্য ঘরণা ব্যবস্থার অন্তর্গত কোন উপকরণ অবৈধভাবে পরিবর্তন করবেনা।
- কোন কারণে জুলন্ত বাড়ীতে পুনর্বার যাবেনা।
- আগুন পর্যবেক্ষণ করার জন্য দরজাটি খোলা রাখা যাবে না, তাতে আগুন ছড়িয়ে যেতে পারে।

দ্বিতীয় অধ্যায়

ভার্নিয়ার, ক্যালিপার, মাইক্রোমিটার, ফীলার গেজ এবং টেকোমিটারের ব্যবহার :

ক) কোনো বস্তুর দৈর্ঘ্য, প্রস্থ এবং ব্যাস (অন্তঃস্থ বা বহিঃস্থ) পরিমাপ

i) ভার্নিয়ার ক্যালিপার :



চিত্র ৫ : ভার্নিয়ার ক্যালিপার

ভার্নিয়ার ক্যালিপার এরসাথে লাগালে ভার্নিয়ার ক্লেলের সাহায্যে 0.02 মিমি নির্ভুলতার সাথে কোন বস্তুর অন্তঃস্থ বা বহিঃস্থ ব্যাস উভয়ই যোগে অংশের গভীরতা এবং বস্তুটির দৈর্ঘ্য মাপা যায়।

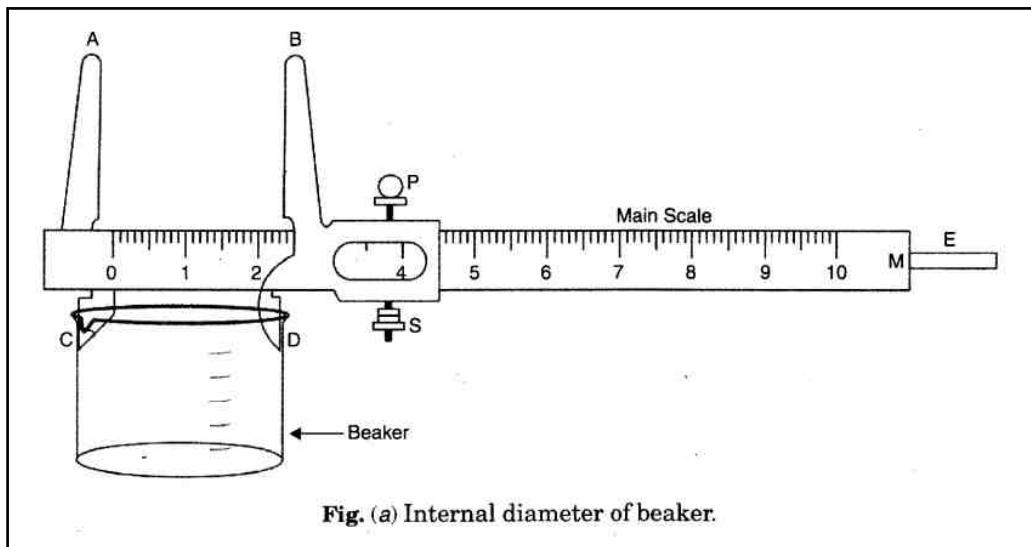


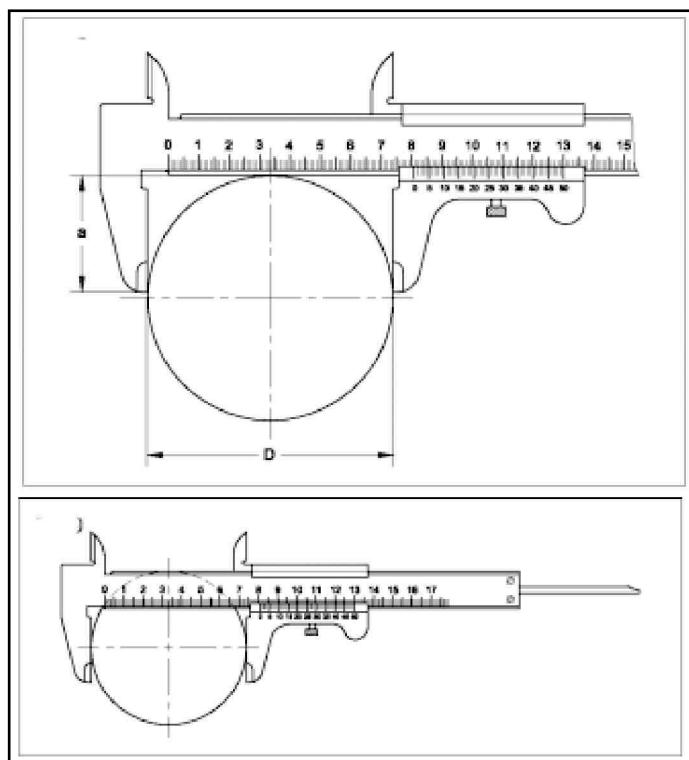
Fig. (a) Internal diameter of beaker.

চিত্র ৬ : ভার্নিয়ার ক্যালিপারের সাহায্যে অন্তঃস্থ ব্যাস মাপার পদ্ধতি

ভার্নিয়ার ক্যালিপার দিয়ে বহিঃস্থ ব্যাস মাপা যায় নিচের ছবিটিতে ভার্নিয়ারের সাহায্যে বহিঃস্থ ব্যাস মাপা দেখানো হয়েছে। এক্ষেত্রে যে ধাপগুলি করা হয় তা হল—

- বৃত্তাকার বস্তুটিকে স্থির বাইরের জ এবং চলনশীল জ এর মধ্যে রাখতে হবে।
- চলনশীল জ যে স্থির জ এর দিকে বস্তুটির বিরুদ্ধে ঠেলতে হবে যাতে এটি অতিরিক্ত লুজ বা টাইট হয়ে না যায়।
- মূল ক্লেলের মাপ দেখে নাও
- সূক্ষ্ম ভাবে ভার্নিয়ার ক্লেলের মাপ দেখে নাও।
- নিম্নলিখিত সমীকরণের সাহায্যে বহিঃস্থ ব্যাসের মান নির্ণয় করা

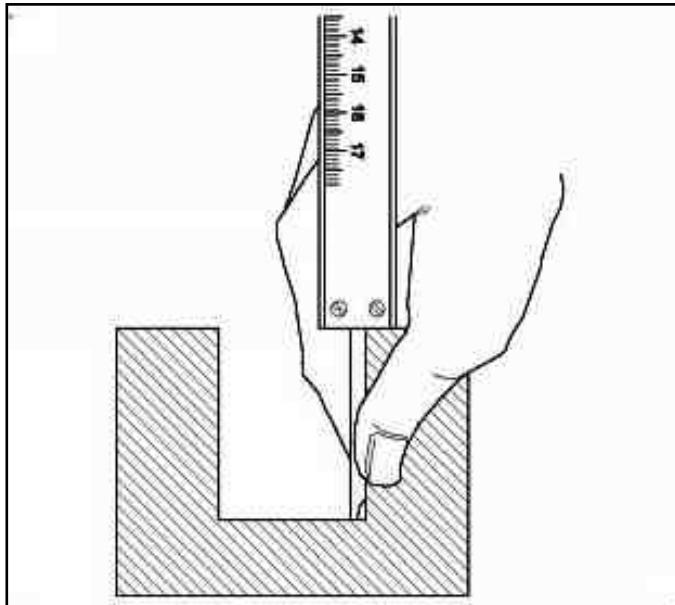
$$\text{বহিঃস্থ ব্যাস} = \text{মূল ক্লেলের মান} + \text{ভার্নিয়ার ক্লেলের মান} \times \text{লিস্ট কাউন্ট।}$$



চিত্র ৬-এ : বহিস্থ ব্যাস মাপার পদ্ধতি

কোন বস্তুর অন্তঃস্থ গভীরতা ভার্নিয়ার ক্যালিপার দিয়ে মাপা যায়। এই মাপার পদ্ধতি নিম্নে ছবিতে দেখানো হয়েছে। এখানে ‘গভীরতা মাপার ব্লেড যার চলাচল চলনশীল জ এর যাওয়া আসা দেখে বোঝা যায়, সোটি দিয়ে বস্তুর গভীরতা মাপা হয়। ভার্নিয়ার ক্যালিপার দিয়ে অন্তঃস্থ ব্যাস

পরিমাপ করা নিম্নে ছবিতে দেখানো এখান অন্তঃস্থ জ (Jaw) গুলির ব্যবহার ছবিতে দেখানো হয়েছে।



চিত্র ৬-বি : বীকারের গভীরতা পরিমাপ

মূল স্কেলের মাপ দেখার পদ্ধতিঃ—

মূল স্কেল ভার্নিয়ার ক্যালিপারের প্রাথমিক স্কেল। এর উপর মিলিমিটার বা ইঞ্চিখোদাই করা থাকে। মেট্রিক পদ্ধতিতে সবচেয়ে কম যে মাপটি ভার্নিয়ার এর মূল স্কেল দিয়ে মাপা যায় তা হল এক মিলিমিটার। মূল স্কেলের এর মানটি দেখতে গেলে প্রথমে স্কেলের সাপেক্ষে উল্লম্বভাবে তাকাতে হবে এবং ভার্নিয়ার স্কেলের শূন্য দাগের বাঁ দিকে মূল স্কেলের কত ঘর বের হয়ে আছে তা বার করতে হবে। ছবিতে যে উদাহরণ দেখানো হয়েছে তাতে মূল স্কেলের মাপের মাপ 21 সেমি।

মূল স্কেলটি আমাদের মাপের একটি মান নির্দেশ করে কিন্তু এটি ঠিক ঠিক মাপ নয়। উদাহরণ এর ক্ষেত্রে আসল মাপটি 2.1 সেমির চেয়ে একটু বেশী। এই ছোট মাপটির মান ভার্নিয়ার মান স্কেল দিয়ে নির্ণয় করা হয়।

ভার্নিয়ার স্কেলের মাপ দেখার পদ্ধতি—

ভার্নিয়ার স্কেলে 20 টি বা 50টি সমানভাগে ভাগ করে খোদাই করা থাকে। ভার্নিয়ার স্কেলের 50 ভাগ মূলস্কেলের 49 ভাগের সমান যাবে; অর্থাৎ এক ভাগ ভার্নিয়ার স্কেলের মাপ হল $50/49$ /50 মিমি বা 0.02 মিমি এবং এটিই সর্ব নিম্ন পরিমাপ যা ভার্নিয়ার স্কেল দিয়ে মাপা যায়। একে লিস্ট কাউন্ট বলে। ব্রিটিশ পদ্ধতিতে লিস্ট কাউন্ট 0.001 ইঞ্চি।

ভার্নিয়ার স্কেলের যত নম্বর দাগটি (বাঁদিক থেকে) - মূল স্কেলের যে কোন দাগের সাথে মিলে যায় তা নির্ণয় করতে হবে। এই অবস্থায় ভার্নিয়ার স্কেলের পরিমাপ হবে।

বাঁদিক থেকে ভার্নিয়ার স্কেলের মিলে যাওয়া দাগের সংখ্যা \times লিস্ট কাউন্ট।

উপরের উদাহরণ ছবিতে ভার্নিয়ার স্কেলের মান = $3 \times 0.021 = 0.06$

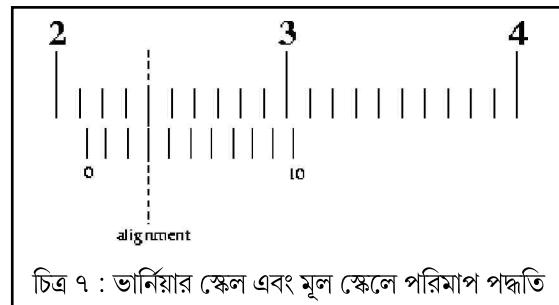
সুতরাং সম্পূর্ণ মাপটি হবে = মূল স্কেলের মাপ + ভার্নিয়ার স্কেলের মাপ

$$= 2.1 + 0.06 = 2.16 \text{ মিমি।}$$

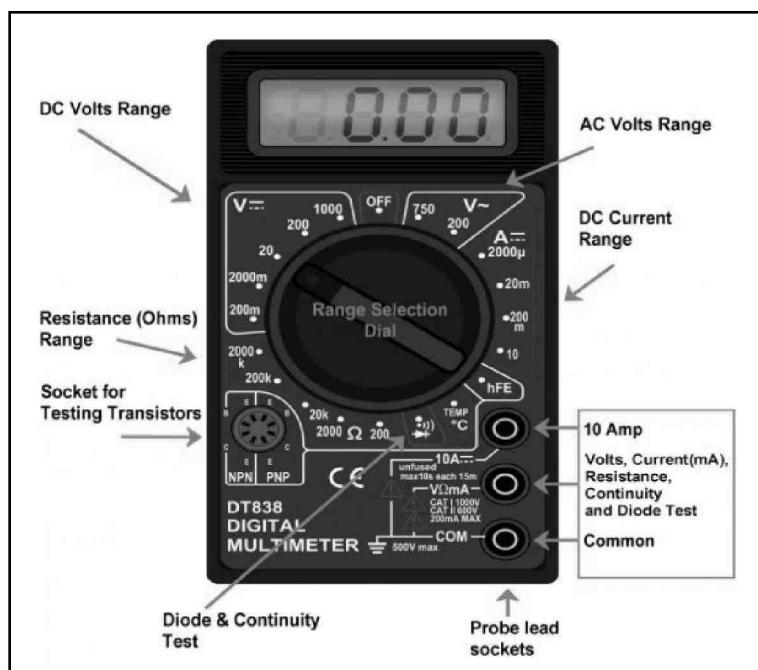
- মাইক্রোমিটার, তার লিস্ট কাউন্ট নির্ণয়, পরিমাপ করার পদ্ধতি এবং একে সাধারণভাবে উল্লেখ করার পদ্ধতি পূর্বে থিওরি বা তত্ত্ব অংশে বর্ণনা করা হয়েছে।
- ফিলার গেজ, তার বর্ণনা, সাধারণভাবে উল্লেখ করার পদ্ধতি, ফিলার গেজ দিয়ে ট্যাপেট ক্লিয়ারেন্স মাপার পদ্ধতি থিওরী অংশে বর্ণনা করা হয়েছে।

- টেকোমিটারের বর্ণনা, এটি দিয়ে স্যাক্টের কেন্দ্রের, চোঙাকৃতি দণ্ডের তলের ঘূর্ণন গতি মাপার পদ্ধতি পূর্বে থিওরী বা তত্ত্ব অংশে বর্ণনা করা হয়েছে।

- মাল্টিমিটার এর বর্ণনা থিওরী অংশে বর্ণনা করা হয়েছে একটি মাল্টিমিটার যে ডিজিট্যাল পদ্ধতিতে মান প্রদর্শন করে তার বিভিন্ন অংশের সমক্ষিত ছবি নীচে



চিত্র ৭ : ভার্নিয়ার স্কেল এবং মূল স্কেলে পরিমাপ পদ্ধতি



চিত্র ৮ : একটি মাল্টিমিটার

একটি মাল্টিমিটার দিয়ে নিম্নের রাশিগুলি মাপার সুযোগ দেয়—

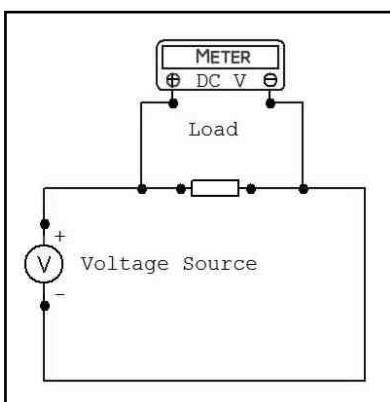
- ডিসি ভোল্টেজ
- ডিসি কারেন্ট
- এসি ভোল্টেজ
- রোধ
- কণ্টিনিউটি (ধারাবাহিকতা)

এর সাথে অতিরিক্ত মিটার জুড়ে নিম্নলিখিত কাজগুলি মাপতে পারে

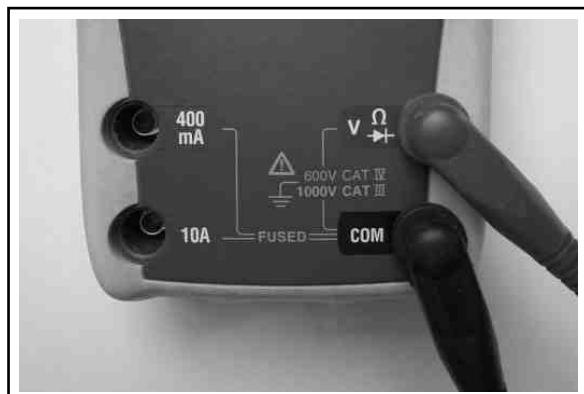
- ক্যাপাসিটেন্স মাপা
- ডিসি কারেন্ট গেইন
- তাপমাত্রা (অতিরিক্ত প্রোব দিয়ে)
- ডায়োড পরীক্ষা
- ফ্রিকুয়েন্সি

ভোল্টেজ মাপার পদ্ধতিঃ

শুরু করতে, ধরা যাক AA ব্যাটারীর ভোল্টে মাপতে হবে; কালো রং এর প্রোবের প্লাগটি COM চিহ্নিত অংশে যুক্ত করতে হবে এবং লাল প্রোবটি V Ω চিহ্নিত অংশে যুক্ত করতে হবে (ছবিতে দ্রষ্টব্য)। মাল্টিমিটারে ডিসি অংশে 2V -এ স্থাপন করা হল। কালো প্রোবের অন্য অংশ ব্যাটারীর থ্রাউ বা '-' এবং লাল প্রোবটি পাওয়ার বা '+' চিহ্নিত অংশে যুক্ত করতে হবে। প্রোবদুটি ব্যাটারীর সঙ্গে চেপে লাগাতে হবে। ব্যাটারীটি নতুন হলে ওপরের অংশে ডিসপ্লেতে 1.5 ভোল্টের কাছাকাছি দেখাবে। সার্কিটের সাথে মাল্টিমিটার সমান্তরাল সংযোগে উৎসের সাথে যুক্ত করতে হয়।



চিত্র ৯ : ভোল্টেজ মাপার সময় তড়িৎ বর্তনী



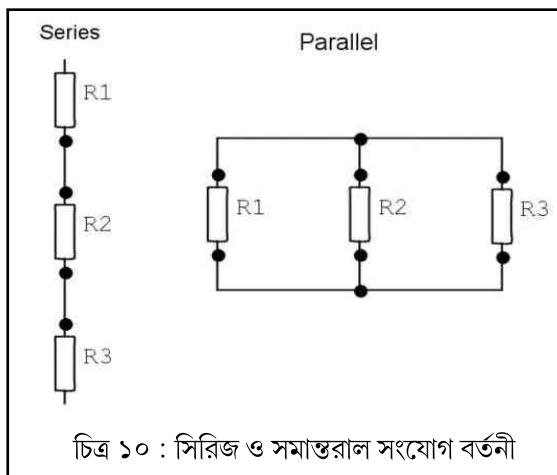
চিত্র ৯-এ : ভোল্টেজ মাপার সময় মাল্টিমিটারে তারের সংযোগ

সাধারণত DC ভোল্টেজ মাল্টিমিটার দিয়ে মাপা যায়। এসি ভোল্টেজ কখনো সখনো মাল্টিমিটার দিয়ে মাপা হয়।

কারেন্ট মাপার পদ্ধতি:

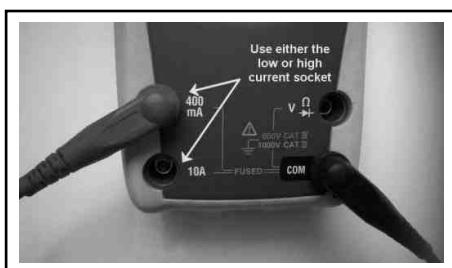
ইলেকট্রনিক্স এর দুনিয়ার কারেন্ট এর পরিমাপ করা একটি অন্যতম শ্রেষ্ঠ কৌশল। এটি একটি কৌশলী পদ্ধতি কারণ এটি করার সময় কারেন্টকে সিরিজে মাপতে হয় (নিচের ছবি দ্রষ্টব্য)।

- প্রথমে কালো রং এর প্রোব সিওএম এর সাথে যুক্ত করতে হবে। লালা রং এর পাওয়ার প্রোব প্লাগ m A সকেট বা হাই কারেন্ট সকেট (10A/ 20A)। যদি কারেন্টের মান খুব ছোট হয় তবে mA সকেট, বেশী হলে 10A, খুব বেশী হলে 20A সকেট লাগাতে হবে।

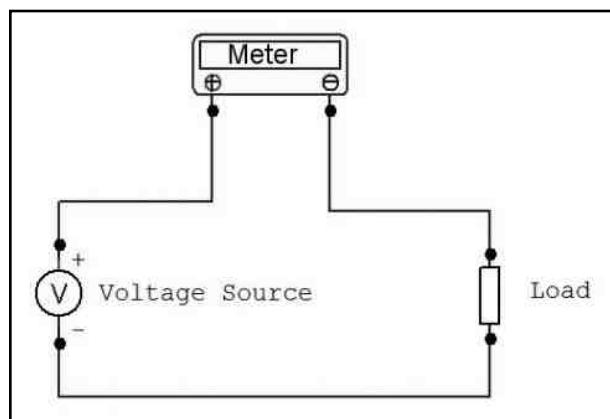


চিত্র ১০ : সিরিজ ও সমান্তরাল সংযোগ বর্তনী

- মাল্টিমিটারটি সিরিজে বর্তনীর সাথে যুক্ত করতে হবে।
- মিটারের ডায়ালটি ঘুরিয়ে সর্বোচ্চ কারেন্ট প্রাপ্তসীমার মধ্যে ব্যবধান রাখতে হবে।
- পাওয়ার দিতে হবে।
- যদি কারেন্টের প্রাপ্তসীমার মধ্যে ব্যবধান খুব বেশী হয়, তখন নির্ভুল মান পাওয়ার জন্য কারেন্টের প্রাপ্তসীমার মধ্যে নিম্ন ব্যবধান এ পর্যবসিত করা যায়।
- মাপা শেষ হলে লাল রং এর প্রোবটি V সকেটের মধ্যে ফিরিয়ে আনতে হবে।



চিত্র ১১ : মাল্টিমিটার দিয়ে
কারেন্ট মাপার পদ্ধতি

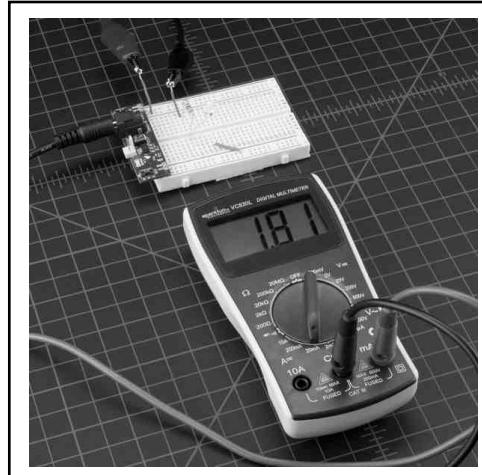


চিত্র ১২ : মাল্টিমিটার লোড এর সাথে সিরিজে যুক্ত

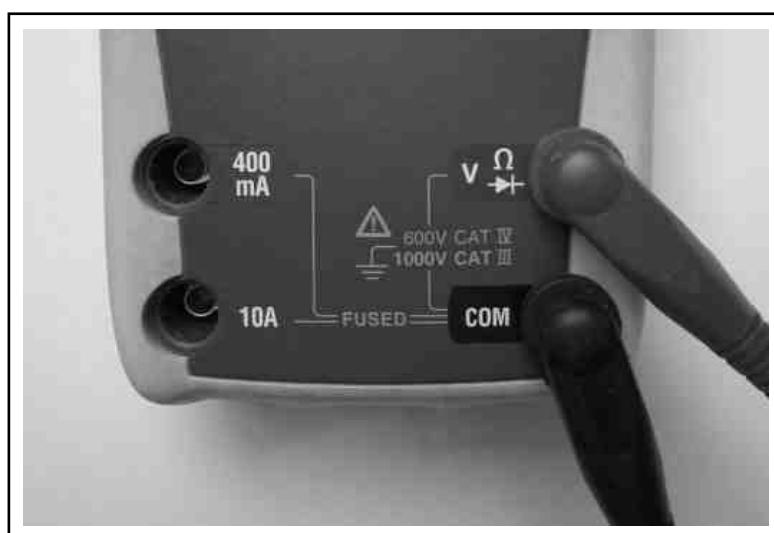
বেশী কারেন্ট যেমন 10A বা 20A মাপার সময় 4 মিমির সকেট পর্যাপ্ত ক্ষমতা রাখে না। এমন অবস্থায় ক্ল্যাম্প সকেট ব্যবহার করতে হয়।

রোধমাপার পদ্ধতিঃ—

- যে বর্তনীর রোধ মাপা হবে, প্রথমে সব পাওয়ার বন্ধ করতে হবে।
- রোধের এক প্রান্ত বর্তনী থেকে বিচ্ছিন্ন করতে হবে।
- ভোল্টেজ মাপার সময় যেমন করে মিটারটিতে প্রোব লাগানো হয়েছিল, তেমন ভাবে রোধ মাপার সময়ও লাগাতে হবে।
- ডায়ালটি ঘূরিয়ে সর্বনিম্ন ওহম (রোধের একক) বা W (রোধ) এর প্রান্তসীমা-এর মধ্যে ব্যবধানে আনতে হবে। এটি 200 ওহম এর রেঞ্জ (প্রান্তসীমাদ্বয়ের মধ্যে ব্যবধান) এর কাছাকাছি এর মধ্যে রাখতে হবে।
- মাপার জন্য রোধের প্রান্তে প্রোবের অগ্রভাগ লাগাতে হবে।
- ডিসপ্লে তে যদি I (আই) দেখায় তাহলে বুঝতে হবে ডিসপ্লেতে তোমার পছন্দমতো রোধের প্রান্তসীমার ব্যবধান থেকে রোধের প্রান্তসীমার মাঝে ব্যবধান বেশী। এক্ষেত্রে পরবর্তী রোধের প্রান্তসীমার ব্যবধান ঘূরিয়ে আনতে হবে।



চিত্র ১৩ : মাল্টিমিটার দিয়ে কারেন্টের মাপ



চিত্র ১৪ : রোধ মাপার সময় মাল্টিমিটারে তারের সংযোগ

তৃতীয় অধ্যায়

কার্বুরেটর সংক্রান্ত সমস্যা ও তার সমাধান

যখন ইঞ্জিন ঠিকঠাক মসৃণভাবে চলে না, তখন মিস্ট্রিরা সাধারণত কার্বুরেটরকেই কাজ না করার জন্য দায়ী করে। কিন্তু একজন দক্ষ কারিগর নিম্নলিখিত ব্যাপার গুলো না দেখে কার্বুরেটরকে স্পর্শ করে না—

- ১) ইগনিশন সিস্টেমে অঢ়ি।
- ২) কমপ্রেশন কমে যাওয়া।
- ৩) ইনলেট দিয়ে সীমিত আয়তনের বাতাসের প্রবেশ।
- ৪) সীমিত বাত্রিপূর্ণভাবে পেট্রলের সরবরাহ।
- ৫) অঢ়িপূর্ণ গভর্ণরের সেটিং।
- ৬) উপরোক্ত কোনটি না হলে কার্বুরেটর এর পরীক্ষা করতে হবে।

কার্বুরেটরের সমস্যা :

মূলতঃ যে সমস্যাগুলি কার্বুরেটরে দেখা যায়, তা হল—

১) ফ্লাডিং—

মেন জেট থেকে অতিরিক্ত পেট্রলের প্রবাহ হলে ফ্লাডিং হয়, এটি ফ্লোট চেম্বারে অত্যাধিক চাপ, ফ্লোট চেম্বারের তুলনায় জেটএর স্তর নেমে গেলে, ক্ষতিপ্রস্ত ফ্লোট প্রভৃতি কারণের জন্য সৃষ্টি হয়।

২) ইঞ্জিন হান্টিংঃ—

ইঞ্জিন এর গতি মাঝে মাঝে কমবেশী হলে বুঝাতে হবে ইঞ্জিন হান্টিং সমস্যা হয়েছে। স্লো রানিং এয়ারফ্লু আলগা বাটাইট করে সমন্বয় করলে এই সমস্যা দূর হয়।

৩) পপিং ব্যাকঃ—

এই সমস্যাটি কার্বুরেটরের মধ্যে বিস্ফোরণের ফলে তৈরী হয় এবং ঘর্ষণজনিত আওয়াজ তৈরী করে। দুর্বল মিশ্রণ, মস্তুর ইগনিশন, ইনলেট ভাল্ব ঠিকমতো না বসা, ভেঙ্গে যাওয়া দুর্বল ভাল্ব স্প্রিং প্রভৃতি কারণে এই সমস্যার সৃষ্টি হয়। ঠান্ডা ইঞ্জিনে এই সমস্যা বেশী হয়।

কার্বুরেটরের অংশ গুলি দেহ থেকে বিচ্ছিন্ন করার পদ্ধতি :—

সূচনা :—

কার্বুরেটর হল এমন একটি উপাংশ যা তরল জ্বালানীকে প্রহণ করে তাকে বাস্পে পরিণত করে। তাকে বাতাসের সঙ্গে ঠিক অনুপাতে মিশিয়ে ইঞ্জিনে প্রেরণ করে। কার্বুরেটর থেকে প্রাপ্ত এই বায়ু জ্বালানী মিশ্রনটির স্পার্ক প্লাগের সাহায্যে আগুন ধরান হয় এবং গ্যাস চার্জিটির দহনের ফলে ইঞ্জিনের পাওয়ার স্ট্রোক হয়। জ্বালানি বস্তু মিশ্রনের দহনের ফলে চার্জ গ্যাস প্রসারিত হয় এবং পিষ্টনকে ঠেলে দিয়ে ইঞ্জিন চালু করে।

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি বা সরঞ্জাম : সুতির কাপড়, পেট্রল, পরিষ্কার করার ব্রাশ, স্টীল রঙ্গ, ডাব্ল এন্ড স্প্যানার এর সেট, স্ক্রু-ড্রাইভার, গ্যাসকেট এর সেট।

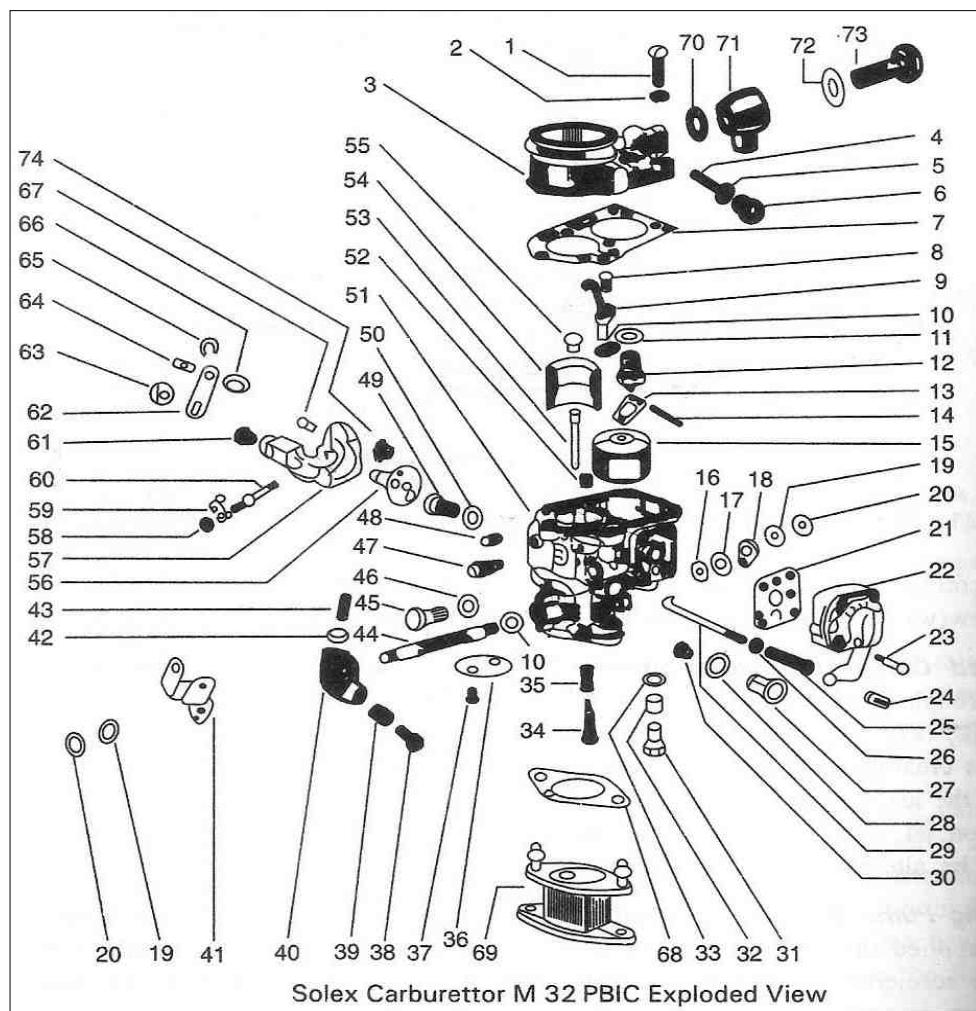
প্রক্রিয়া :—

এয়ার ক্লীনার এর ক্ল্যাম্প থেকে ক্লু খুলে, এয়ার ক্লীনার খুলতে হবে। অক্সিলেটর কেব্ল খুলতে হবে—চোক কেব্ল খুলতে হবে—ফাই পাম্প থেকে পেট্রল আসার পাইপটি খুলতে হবে, কার্বুরেটর অ্যাসেম্বলি-এর ২টি ফাউন্ডেশন বোল্ট খুলতে হবে। কার্বুরেটর খুলে কাজের বেঞ্চের উপর রাখো—টপ কভারের বোল্ট খুলে টপ কভার খুলে ফেলতে হবে—11 চিহ্নিত পিনটি খোলো—10 নং টগল বার করতে হবে—ক্ষণার দিয়ে ফ্লোটভালব অ্যাসেম্বলি ও খুলে ফেলো—ফ্লোট বলটি তুলে ফেলো—ষ্টার্টার কভার 39 খোলো তারপর স্টার্টার ভালব 39 খোলো—জেট হোল্ডারটাই খুলে ফেলো এবং মেন জেট 21 কে খুলে ফেলো—পাইলট জেট 36 খোলো—স্টার্টার জেট 45 খোলো—এয়ার করেকশন জেট 50 খোলো। এই সমস্ত অংশগুলি পেট্রল দিয়ে ভালো করে পরিষ্কার করতে হবে। শেষে কমপ্রেসড বাতাস কার্বুরেটরে অংশগুলির উপর প্রবাহিত করে তাদের পরিষ্কার হওয়া সুনিশ্চিত করতে হবে।

থ্রটল ভালব স্যাট্ট কার্বুরেটার বডির মধ্যে ঠিকভাবে নাড়াচড়া করছে কিনা তা দেখো। থ্রটল ভালবগুলি ঠিকঠাক বসেছে কিনা দেখতে হবে। ফ্লোট বলটি দেখো তাতে যেন পেট্রল লেগে না থাকে, যদি সেখানে পেট্রল চুইয়ে পরে তবে এটির পরিবর্তে অন্যটি লাগাও। নীডল ভালব এবং তার সীট পরীক্ষা করে দেখো যদি এটি ক্ষয় হয়ে থাকে তবে কার্বুরেন্ডাম পেষ্ট দিয়ে এটিকে গ্রাইন্ডিং করতে হবে। গ্রাইন্ডিং হয়ে গেলে পেট্রল দিয়ে ধূয়ে নিতে হবে। ওয়্যার গেজ ফিল্টারটি ভাল করে পরিষ্কার করতে হবে। প্রতিটি জেট লক্ষ্য করতে হবে যাতে বোঝা যায় ছিদ্রগুলি বড় হয়ে গেছে কিনা। ছিদ্রের মুখে হাওয়া ঢুকিয়ে এটি পরীক্ষা করতে হবে।

সমন্বয় বা অ্যাসেম্বলি (জোড়া লাগানো)

নতুন ওয়াশার দিয়ে ব্যাক নীডল ভালবষ্টি আটকাও—ফ্লোট ভালভের কতটা উপরে উঠতে পারবে তা নিয়ন্ত্রিত করতে হবে— বডি ও লিভার এর উপরে স্টিভল 11 ওয়াশার লাগিয়ে যুক্ত কর। পেট্রল জেট 36কে আটকাও। বডি ও লিভার 41 এর উপরে স্টার্টার ভালবকে স্টার্টার অ্যাসেম্বলির সাথে পুনরায় যুক্ত কর। যে ক্রমে খুলেছিলে তার উল্টো ক্রমে লাগাতে থাকো—কার্বুরেটরে বডি 14 এর উপরে কভার বা ঢাকনা ও গাসকেট লাগিয়ে টাইট কর। যদি এটি না ক্ষয় হয়ে থাকে তবে (গাসকেট) তবে তা পরিবর্তন করার প্রয়োজন নেই— ইনলেট ম্যানিফোল্ড এর সাথে গাসকেট দিয়ে কার্বুরেটরটিকে যুক্ত কর। পুনরায় এয়ার ক্লীনার এবং সব চুইয়ে পরা অ্যাঞ্জিলেটর চোক কেবল পেট্রল পাইপ এবং এয়ার ক্লীনার গুলি যুক্ত কর।



চিত্র ১৫ : এম ৩২ পিবিআইসি সোলেক্স কার্বুরেটর-এর বিভিন্ন অংশ এবং তাদের নাম

1. Float chamber cover assembly screw	26. Control rod spring retaining washer	50. Washer
2. Spring washer	27. Pump control washer	51. Main body sub-assembly
3. Float chamber cover sub-assembly	28. Main jet holder	52. Pilot air-bleed
4. Filter gauze	29. Washer	53. Emulsion tube
5. Washer for Filter plug	30. Main jet	54. Choke tube
6. Filter plug	31. Pump inlet value	55. Air correction jet
7. Float chamber cover gasket	32. Pump filter gauze	56. Choke (starter) valve assembly
8. Pump injector assembly fixing screw	33. Washer	57. Choke (starter) cover
9. Pump injector assembly	34. Volumes control screw	58. Nut for outer cable bracket
10. Pump injector assembly gasket	35. Spring for volume control screw	59. Clip for outer cable
11. Washer	36. Throttle	60. Stud for outer cable bracket
12. Needle valve	37. Throttle fixing screw	61. Choke (starter) cable clamp screw
13. Float toggle	38. Slow running adjustment screw	62. Choke (starter) lever
14. Float toggle spindle	39. Spring for slow running adjustment screw	63. Choke (starter) spindle end nut
15. Float 12.5 gms	40. Abutment plate	64. Choke (starter) cable swivel screw
16. Sealing washer	41. Throttle plate	65. Circlip
17. Throttle spindle washer	42. Throttle stop screw nut	66. Choke (starter) cable swivel
18. Intermediate lever	43. Throttle stop screw	67. Choke (starter) cover fixing screw
19. End nut retaining washer	44. Throttle spindle	68. Flange gasket
20. Throttle spindle end nut	45. Pump jet	69. Flange adaptor sub-assembly
21. Pump body gasket	46. Washer	70. Washer
22. Accelerating pump assembly	47. Pilot jet	71. Banjo
23. Pump body fixing screw	48. Choke tube fixing screw	72. Banjo washer
24. Pump control rod adjusting nut	49. Starter petrol jet	73. Banjo bolt
25. Pump control rod spring		74. Starter air jet

চিত্র ১৫-এ :

আডজাস্টমেন্ট :

ইঞ্জিন চালিয়ে গরম কর। ফ্লো রানিং অ্যাডজিস্টিং স্ক্রু 32 টাইট করে এমনভাবে রাখতে হবে যেন ইঞ্জিন প্রায় 500 rpm এ চলে। ইঞ্জিন হান্টিং হলে আস্তে আস্তে স্ক্রু খুলতে হবে যতক্ষণ না হান্টিং মুক্ত হয়।

কার্বুরেটর এবং বিকল্প জ্বালানী সরবরাহ ব্যবস্থা (এলপিজি/সিএনজি) এর মূল সমস্যাগুলি ও তার কারণ

যে যে নালিশ শোনা যায় :

- ১) ইঞ্জিন চালু হচ্ছে না
- ২) ইঞ্জিন আইড্ল হচ্ছে না
- ৩) আইড্লিং স্পীডে ইঞ্জিনে হান্টিং হচ্ছে।

- ৪) প্রচুর তেল থাচ্ছে
- ৫) কম ঝরণ

কারণ—

- ১) শুরুর সময় মিশনটি (বাতাস এবং জ্বালানির) দুর্বল
- ২) বাতাস চুইয়ে বের হচ্ছে
- ৩) যতটা থাকা উচিত পাইলট জেট তার চেয়ে ছোট
- ৪) a) ওয়ার্কুনারটির মুখ বন্ধ হয়ে গেছে
b) বাই স্টার্টার ডিস্ক ভালভ পরিষ্কার হয়নি।
c) কার্বুরেটরে ভিতরে ফ্লাডিং হচ্ছে।
- ৫) a) অ্যাঞ্জিলেট পাম্প কাজ করছেনা
b) প্রয়োজনের তুলনায় পাম্প জেট ছোট।

কার্বুরেটর টিউনিং

কার্বুরেটরের টিউনিং এর মূল লক্ষ্য হল সঠিক অনুপাতে বায়ু জ্বালানি ইঞ্জিনে সরবরাহ করা এবং ইঞ্জিনের আয়ু বৃদ্ধি করা। ইঞ্জিন টিউনিং করতে পারে সম্পূর্ণ করা হয়—

১. বাতাস এবং জ্বালানীর মিশণ নিয়ন্ত্রণ করা

বাতাস এবং জ্বালানীর মিশণ নিয়ন্ত্রণ করতে কার্বুরেটরকে কতগুলি ধাপে নিয়ন্ত্রণ করা হয়; এগুলি হল

- a) এয়ার ফিল্টারটি চিহ্নিত কর এবং খুলে ফেলো; না হলে কার্বুরেটর উন্মোচিত হবে না বা নিয়ন্ত্রণ করা যাবেনা।
- b) কার্বুরেটরের সামনের দিকে অ্যাড্জাস্টমেন্ট স্ক্রু বা নিয়ন্ত্রক স্ক্রু খুঁজে বার কর।
- c) ইঞ্জিন চালু করে গরম হয়ে কার্যকরী তাপমাত্রায় নিয়ে এসো। এই অবস্থায় ইঞ্জিনের আওয়াজ পর্যবেক্ষণ করতে হবে। এক্ষেত্রে দুধরনের চিত্র দেখা যায়;

ইঞ্জিন কমবায়ুপূর্ণ জ্বালানীর মিশণে চললে, বেশী আরপিএম-এ এটি আওয়াজ করে। এক্ষেত্রে মিশণে বাতাস অন্তর্ভুক্ত করতে হবে।

ইঞ্জিন অতিরিক্ত বায়ুপূর্ণ জ্বালানী দিয়ে চললে এমনিতে কোনো আওয়াজ হয় না। কিন্তু এক্ষেত্রে জ্বালানীর গন্ধ পাওয়া যায়।

- d) অ্যাডজেস্টমেন্ট স্ক্রু দুটি খুব আস্তে এবং সুস্থিতভাবে সমানভাবে ঘুরিয়ে ঘুরিয়ে দেখতে হবে ঠিক মিশণ হয়েছে কিনা। (আওয়াজ বা গন্ধ থেকে)
- e) এয়ার ফিল্টার অ্যাসেম্বলিটি পরিবর্তন করে (যদি লাগে) পুনরায় জায়গামতো লাগিয়ে দাও।



(a)



(b)



(c)



(d)

চিত্র : কার্বুরেটরের টিউনিং-এর বিভিন্ন ধাপ

2. আইডল স্পীডকে নিয়ন্ত্রণ করা

- আইডল অ্যাডজাস্টমেন্ট স্ক্রু চিহ্নিত করতে হবে। এব্যাপারে গাড়ীর প্রস্তুতকারক কোম্পানীর দেওয়া ম্যানুয়ালের সাহায্য নিতে হবে।
- ইঞ্জিন চালু করে গরম করতে হবে।
- আইডল অ্যাডজেস্টমেন্ট স্ক্রু ধীরে ধীরে খুব কম কম করে ঘড়ির দিকে ঘোড়াতে হবে এবং আওয়াজ পরিক্ষা করতে হবে, যদি এভাবে বোঝা না যায় তবে ম্যানুয়ালটি দেখতে হবে বা টেকোমিটার দিয়ে ইঞ্জিন স্যাফ্টের আরপিএম মেনে দেখতে হবে।



চিত্র ১৮ : অ্যাডজাস্টমেন্ট স্ক্রু ঘুরিয়ে আইডল স্পীড নিয়ন্ত্রণ

৩) লিকুইফাইড পেট্রোলিয়াম গ্যাস বা এল পি জি:

গাড়ির ইঞ্জিনে লিকুইড পেট্রোলিয়াম গ্যাস হিসাবে প্রোপেন এবং বিউটেন এর মিশ্রণ ব্যবহার করা হয়। এলপিজি পেট্রলের বদলে জ্বালানী হিসাবে কাজ করে এটি বাস, ছোটগাড়ি, ট্রাক, এবং অটোরিক্ষাতে ব্যবহার করা হয়। ভারতে LPG অটোরিক্ষাতে বহুল পরিমাণে ব্যবহৃত হয়।

কমপ্রেশন্ড ন্যাচারাল গ্যাস (সি এন জি)

পেট্রোলিয়াম, ন্যাচারাল গ্যাসের সাথে মিশে অত্যন্ত উদ্বায়ী তরল উৎপন্ন করে যা ন্যাচারাল গ্যাসোলিন নামে পরিচিত। যখন ন্যাচারাল গ্যাস শীতল হয় তখন গ্যাসোলিন ঘনীভূত হয়। এই ঘনীভূত ন্যাচারাল গ্যাসকে কমপ্রেশন্ড ন্যাচারাল গ্যাস বলে।

সি এন জি বিভিন্ন স্বয়ংক্রিয় যানবাহনে এল পিজি এর মতোই জ্বালানী হিসাবে ব্যবহৃত হয়। সি এন জি ফুয়েল ফীড সিস্টেম, এলপিজি ফুয়েল ফীড সিস্টেমের অনুরূপ হয়।

এল পিজি ফুয়েল ফীড সিস্টেমের সমস্যাগুলি :—

১. অপরিষ্কার এয়ার ক্লীনার :—

—এর ফলে দহনের জন্য প্রয়োজনীয় বায়ুর অভাব ঘটে। এয়ার ফিল্টারটি ইঞ্জিনের কাছে থাকে। একে চিহ্নিত করে খুলে নিতে হবে। এটিকে ডিসম্যান্ট করে পরিষ্কার করতে হবে।

২. অপরিষ্কার ফুয়েল ফিল্টার :—

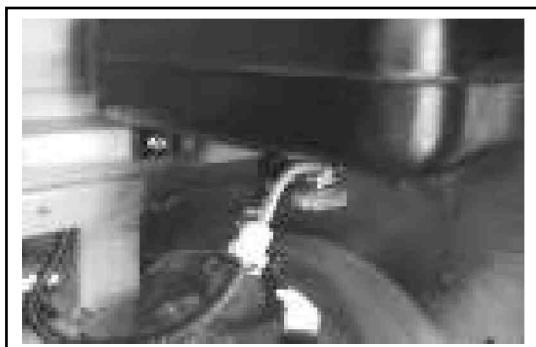
এর ফলে কম জ্বালানী সরবরাহ হয়।



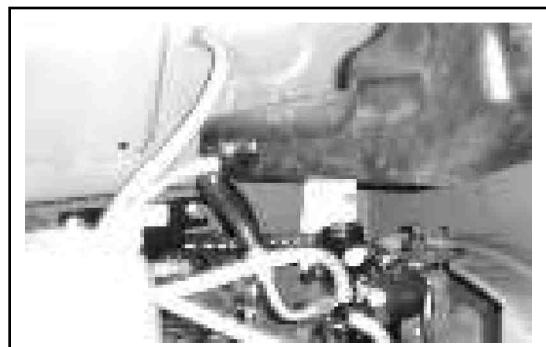
চিত্র ১৯ : এয়ার ক্লীনার

—এটি জ্বালানীর ট্যাঙ্ক এবং পাইপের মাঝে থাকে। পেট্রল গাড়িতে এখন থেকে কার্বুরেটর এবং গ্যাসচালিত গাড়িতে সলিনয়োড-এ জ্বালানী যায়।

—এটি খুলে ফেলে ডিসম্যান্টলিং করতে হবে এবং পরিষ্কার করে আবার স্থানে যুক্ত করতে হবে।



চিত্র ২০



ফুয়েল ফিল্টার

চিত্র ২১

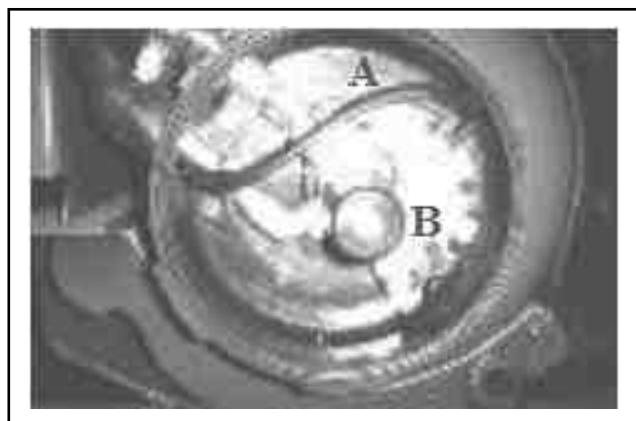
৩. চুঁইয়ে পড়া জনিত সমস্যা অথবা পুনরায় জ্বালানীপূর্ণ করার ব্যবস্থার কাজ না করা জনিত সমস্যাঃ—

a) এলপিজি সিলিন্ডার এ চুঁইয়ে পড়ার জন্য —

এটি গাড়ীর নীচে লাগানো থাকে। সবগুলো ফিটিং পর্যবেক্ষণ করে টাইট করতে হবে।

b) মাল্টিফাংসন ভাল্ডে পড়া —

এটি এলপিজি সিলিন্ডারের উপর লাগানো থাকে। এটি একটি অ্যাসেম্বলি যা এলপিজি ট্যাঙ্কে ঢুকতে বা বের হতে সাহায্য করে। এটি ট্যাঙ্ক থেকে তুলে ফেলতে হবে এবং ডিসম্যান্টলিং করে, পরিষ্কার করে আবার সংযোজন করতে হবে। পরীক্ষা করে দেখতে হবে আবার চুঁইয়ে পড়ছে কিনা।



চিত্র ২২ :

c) শাটঅফ ভাল্ডের চুঁইয়ে পড়া —

গাড়িটি অনেকক্ষণ অপেক্ষারত থাকলে বা সারারাত বন্ধ থাকলে এই ভাল্ডটি বন্ধ থাকতে হবে। কোন রকম চুঁইয়ে পড়ার প্রবণতা দেখা দিলে এটি তৎক্ষণাত্মক বন্ধ হবার কথা।

শাট অফ ভাল্ড বন্ধ করতে নাটুটি ঘড়ির কাঁটার দিকে ঘোরাতে হবে।

d) রিফিলিং ভালভ এবং রিফিলিং ইউনিটঃ—

এগুলি ট্যাঙ্ক রিফিল বা পুনরায় ভর্তি করতে সাহায্য করে। চুঁইয়ে পড়ার প্রবণতা দেখা দিলে, খুলে পরিষ্কার করে লাগাতে হবে।

সি এন জি গাড়ির ফুয়েল ফীড সিস্টেমের সমস্যাঃ—

- ফুয়েল ইনজেকশন সিস্টেমে ময়লা আটকে যাওয়া
- অপরিষ্কার ফুয়েল ইনজেক্টর
- অপরিষ্কার ফুয়েল ফিল্টার

উপরোক্ত যে কোন একটি সংঘটিত হলে, সেই অংশটি খুলে ডিসম্যান্টলিং করে পরিষ্কার করতে হবে। তারপর তাকে আবার অ্যাসেম্বলি করতে হবে।

চতুর্থ অধ্যায়

ক্লাচ ওভারহলিং

ক্লাচ মেরামতির জন্য যে পদ্ধতি অবলম্বন করা হয় তা নিম্নলিখিত অনুচ্ছেদে বর্ণিত হল।
প্রধান পদক্ষেপ গুলি হলঃ—

- 1) ক্লাচটিকে অপসারণ
- 2) ক্লাচের বিভিন্ন যন্ত্রাংশকে খোলা
- 3) পরীক্ষা, নিরীক্ষা ও সার্ভিস
- 4) একত্রিকরণ
- 5) পুনরায় ক্লাচটিকে সংযোজিত করা

1) ক্লাচটিকে অপসারণ—

ক্লাচটিকে অপসারণের ক্ষেত্রে নির্ভর করে কোন কোম্পানির গাড়ি ও তার সারগ্রন্থ (manual) এর উপর। যাই হোক সাধারণত যে পদ্ধতিঅবলম্বন করা হয় তা বর্ণিত হল—

- i) প্রথমত ইঞ্জিনটি উচ্চতলে ধরে ট্রাসমিশন (সংক্রমন) বন্ধ করতে হবে। যেখান থেকে ক্লাচ হাউজিং প্যান অথবা ফ্লাইইল খোলা যায় তা খুলতে হবে। যথারীতি ক্লাচ ফর্কের সংযোগ বিচ্ছিন্ন হয়ে যায়। কিছু ক্ষেত্রে রেক এর হাতলের সংযোগ বিচ্ছিন্ন করতে হয়।
- ii) পরবর্তীতে ফর্ক থেকে ক্লাচের বিয়ারিং বিচ্ছিন্ন করতে হয়।
- iii) ক্লাচ প্রেসার প্লেট এবং ফ্লাইইল পার্পিং করে চিহ্নিত করতে হবে। যদি প্রয়োজন হয় ক্লাচটি বদল করতে হবে একই পদ্ধতিতে।
- iv) বল্টুগুলি আলগা করে ফ্লাইইলে ক্লাচটি সুরক্ষিত করে, এক পাক ঘোরাতে হবে যেন ক্লাচকভারটি আলগা করা যায় সুন্দরভাবে, বিকৃত ভাবে নয়,

বল্টুগুলি আলগা করতে হবে, এবার ক্লাচ ফ্রিকশন প্লেট এবং ঢাকনা আলাদা করতে হবে।

2) ক্লাচের বিভিন্ন যন্ত্রাংশ খুলে আলাদা করা—

ক্লাচের বিভিন্ন যন্ত্রাংশ খুলে আলাদা করার আগে প্রত্যেকটি যন্ত্রাংশে বিশেষ চিহ্ন দিতে হবে, তাতে পরবর্তী সময়ে সঠিকভাবে লাগানোর সুবিধা হবে। চিহ্নিতকরণ হয়ে গেলে কভার, কভারপ্লেট, এবং রিলিজ লিভার খুলতে হবে। যদি আরো যন্ত্রাংশ খুলতে হয়। তবে অভিধান অনুযায়ী যন্ত্রাংশগুলির স্বাভাবিক অবস্থান চিহ্নিতকরণ হয়।

3) পরীক্ষা নিরীক্ষা ও সার্ভিস—

ক্লাচের বিভিন্ন যন্ত্রাংশ খোলার পর প্রত্যেকটি যন্ত্রাংশকে ভালভাবে পরিদর্শন করে যথোপযুক্ত সার্ভিসিং করতে হবে।

ক্লাচের উপরিতল—

ক্লাচের উপরিতলের কতটা ক্ষয় হয়েছে দেখতে হবে। যদি ক্ষয় রিভেট হেড পর্যন্ত হয়ে থাকে তবে সেটাকে বদলে দিতে হবে। যদি ক্লাচের উপরিতল অতিরিক্ত মাত্রায় তেল লেগে থাকে তবে ইহা ক্লাচের স্বাভাবিক কার্যকারিতাকে বিঘ্নিত করবে (clutch slip) এমত অবস্থায় এটিকে বদলে দিতে হবে।

ক্লাচ প্লেট স্প্রিং—

কুশনিং এবং ট্রসনাল স্প্রিং কে ভালভাবে পরীক্ষা করুন, যদি এইগুলি দুর্বল হয় বা ফাটল দেখতে পাওয়া যায় তবে ক্লাচ প্লেটটি সম্পূর্ণভাবে বদলে দিতে হবে।

প্রেসার স্প্রিং—

প্রেসার স্প্রিং অতিরিক্ত শক্ত হয়ে গেছে কিনা পরীক্ষা করে দেখতে হবে। যদি একটি বা একাধিক স্প্রিং পূর্ব নির্ধারিত মানের থেকে বেশি শক্ত হয়ে যায় তবে সেটি বা সেগুলি বদলে দিতে হবে।

থু আউট বিয়ারিং—

থু আউট বিয়ারিংকে ভালভাবে পরিষ্কার করে প্রিস দিতে হবে। ভিতরে রেসকে ধরে রেখে বাইরে রেসটি চাপ দিয়ে ঘোরাও, যদি এটি সুযম ভাবে ঘোরে তবে ঐ একই বিয়ারিং ব্যবহারযোগ্য, অন্যথায় সেটি বদলে দিতে হবে।

প্রেসার প্লেট—

এর তলটি মসৃণ হতে হবে। যদি এটি 0.3mm বেশী বিকৃত হয় অথবা অস্বাভাবিকভাবে অমসৃণ হয় তবে সেটি বদলে দিতে হবে।

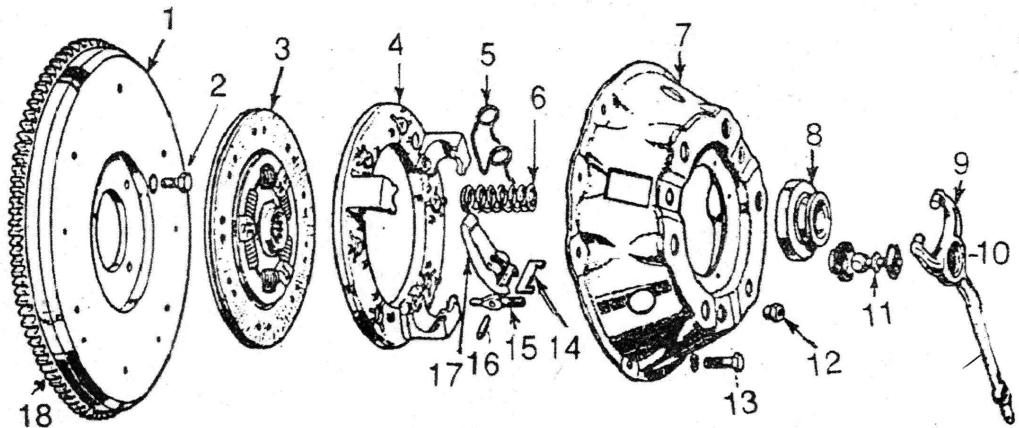
4) একত্রিকরণ—

ক্লাচের বিভিন্ন অংশগুলি ভালভাবে প্রিস লাগিয়ে পুনরায় সঠিকভাবে চিহ্নিতকরণ অনুযায়ী লাগাতে হবে। ক্র্যাক স্যাটের দুই প্রান্তের বিয়ারিং এর অবস্থা দেখে নিতে হবে। দরকার হলে বিশেষ পুলার টুল দিয়ে সেটি বদলে দিতে হবে, কিছু বিশেষ ধরণের বুশবিয়ারিং লাগানোর পর বারনিসিং করতে হয়। তারপর প্রস্তুতকারকের অভিধান অনুযায়ী সেটিকে লুব্রিকেট করতে হবে।

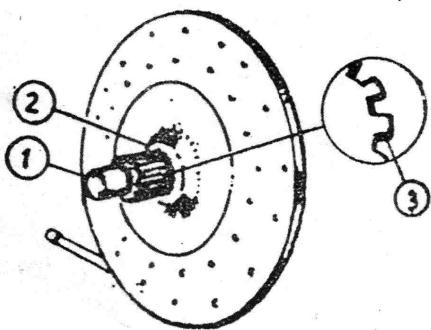
এরপর নির্দিষ্ট পাইলট টুল বা অ্যালাইনিং আধার দিয়ে ক্লাচ ডিস্ককে এলাইন করতে হবে। ক্লাচের বিভিন্ন অংশগুলিকে পূর্ব চিহ্নিতকরণ অনুযায়ী নির্দিষ্ট স্থানের ক্রমিক অনুযায়ী লাগাতে হবে এবং দেখে নিতে হবে। ক্লাচ ডিস্কের সঠিক তলটি যেন ফ্লাইহলের দিকে থাকে।

5) পুনরায় ক্লাচটিকে সংযোজিত করা—

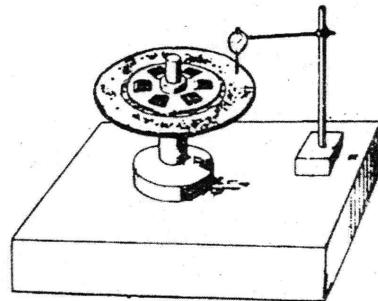
ক্লাচ চক্রগুলিকে ফ্লাইহল ও ক্লাচধারক আধারসমষ্টির মধ্যে স্থাপন করতে হবে। এরপর বিভিন্ন বল্টুর সাহায্যে ঐ ফ্লাইহল ও ক্লাচধারক সঠিক জায়গায় সংযুক্ত করতে হবে। এই প্রক্রিয়ার



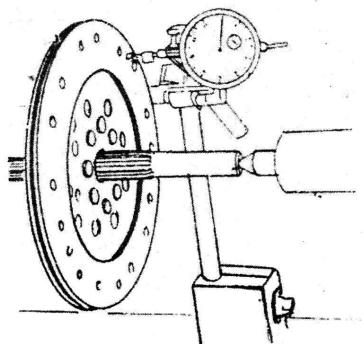
Exploded view of clutch Assembly.



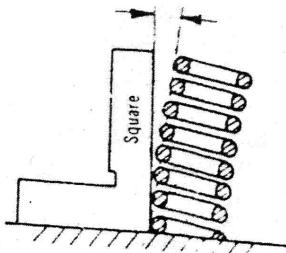
Checking wear of splines.



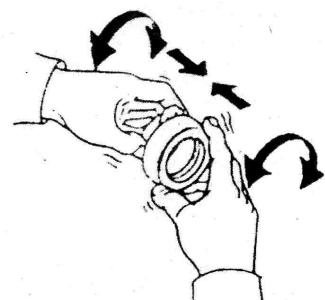
Checking run out of clutch plate.



Checking lateral run out of clutch plate.



Checking squareness of spring



Checking Release hearing play-

নির্দিষ্ট স্থানে নিখুঁতভাবে বসানো খুবই জরুরী, আরও বিশেষভাবে লক্ষ্যনীয় যে, এ পূর্বোক্ত বলটুগুলিকে এক এক করে একের পর এক পাঁচ ঘুরিয়ে ক্রমাগ্রামে এই সংযোজিত করতে হবে। নইলে ক্লাচসমষ্টির সঙ্গে ক্লাচধারক আধারের নির্দিষ্ট ও নির্ধারিত কৌণিক সমন্বয় ঘটবে না যার ফলে ক্লাচসমষ্টির ঘূর্ণন বাধাপ্রাপ্ত হতে পারে।

এরপর থো আউট বিয়ারিংটিকে রিলিজ লিভারগুলির উপর স্থাপন করে সম্পূর্ণ গিয়ার বাক্সযন্ট্রিটিকে গাড়ির চেসিস বা মূল কাঠামোর সঠিক অংশে পুনরায় সংযুক্তিকরণ করতে হবে। এইসঙ্গে ক্লাচসমষ্টির সঞ্চালক উপাংশগুলিকেও পুনঃসংযুক্ত করে নিতে হবে।

সর্বশেষ সংযুক্তির সময় দৃঢ়ভাবে যন্ত্রাংশগুলিকে সংশ্লিষ্ট করবার পূর্বে এই সঞ্চালক উপাংশ বা লিংকগুলিকে অতি অবশ্যই পরস্পরের চলাচলের সাপেক্ষে খাপ খাইয়ে সংযুক্ত করতে হবে যাতে ক্লাচ প্যাডেলটি সম্পূর্ণ স্বাধীনভাবে চলাচলে সক্ষম থাকে।

ক্লাচের প্রাথমিক সমস্যা, তার সম্ভাব্য-কারণ এবং তাদের সমাধান :

ক্রটি	সম্ভাব্য কারণ	সমাধান
ক্লাচ স্লিপ করা	<ol style="list-style-type: none"> ১) রিলিজ ফর্ক-এর অগ্রপ্রাণ্তে ক্লিয়ারেন্স কমে যাওয়া। ২) ক্লাচ এর উপরিতল অপরিক্ষার ও তৈলাক্ত হওয়া। ৩) ক্লাচের উপরিতল অতিরিক্ত ক্ষয়ে যাওয়া। ৪) ডায়াফ্রাম স্প্রিং দুর্বল হয়ে যাওয়া। ৫) ফ্লাই ছাইল এবং প্রেসার প্লেট এর উপরিতল বিকৃত হয়ে যাওয়া। ৬) ক্লাচ প্যাডেলের যথেষ্ট নড়াচড়া নাহওয়া। 	<ol style="list-style-type: none"> ১) ক্লিয়ারেন্স ঠিক করতে হবে। ২) ক্লাচ প্লেট বদলে দিতে হবে। ৩) ক্লাচ প্লেট বদলে দিতে হবে। ৪) ডায়াফ্রাম স্প্রিং বদলে দিতে হবে। ৫) ফ্লাই ছাইল অথবা প্রেসার প্লেট বদলে দিতে হবে। ৬) ক্লাচ প্যাডেল ঠিক করতে হবে।

ক্রটি	সম্ভাব্য কারণ	সমাধান
ড্রাগিংক্লাচ	<p>১) ক্লাচ প্যাডেলে অতিরিক্ত নড়াচড়া করা।</p> <p>২) ডায়াফ্রাম স্প্রিং দুর্বল হয়ে যাওয়া বা এর প্রান্ত ক্ষয়ে যাওয়া।</p> <p>৩) ট্রান্সমিশন ইনপুট শ্যাফ্টের স্প্লাইন বিকৃত হওয়া বা ক্ষয়ে যাওয়া।</p> <p>৪) সামনের ইনপুট শ্যাফ্টের বিয়ারিং ক্ষয়ে যাওয়া বা ভেঙ্গে যাওয়া।</p> <p>৫) ক্লাচের সামনের তল ভেঙ্গে যাওয়া বা তৈলাক্ত অপরিষ্কার হয়ে যাওয়া।</p>	<p>১) ক্লাচ প্যাডেল ঠিক করতে হবে।</p> <p>২) ডায়াফ্রাম স্প্রিং বদলে দিতে হবে।</p> <p>৩) ট্রান্সমিশন ইনপুট শ্যাফ্ট বদলে দিতে হবে।</p> <p>৪) বিয়ারিং বদলে দিতে হবে।</p> <p>৫) ক্লাচের সামনের তল বদলে দিতে হবে।</p>
ক্লাচের কম্পন	<p>১) ক্লাচের উপরিতল কাঁচের মত মসৃণ হয়ে যাওয়া।</p> <p>২) ক্লাচের সামনের তল তৈলাক্ত, অপরিষ্কার হয়ে যাওয়া।</p> <p>৩) ক্লাচ ডিস্ক উঁচু-নিচু হয়ে যাওয়া, তার ফলে ডিস্কগুলির সংযোগ কমে যাওয়া।</p> <p>৪) ট্রেশন স্প্রিং দুর্বল হয়ে যাওয়া।</p> <p>৫) ক্লাচ ডিস্কের রিবেট আলগা হয়ে যাওয়া।</p>	<p>১) ক্লাচের উপরিতল সারাতে হবে।</p> <p>২) ক্লাচের উপরিতল বদলে দাও।</p> <p>৩) ক্লাচ ডিস্ক বদলে দাও।</p> <p>৪) ট্রেশন স্প্রিং বদলে দাও।</p> <p>৫) রিবেটগুলি বদলে দাও।</p>
ক্লাচে শব্দ হওয়া	<p>১) রিলিস বিয়ারিং ক্ষয়ে যাওয়া অথবা ভেঙ্গে যাওয়া।</p> <p>২) সামনে ইনপুট শ্যাফ্টের বিয়ারিং ক্ষয়ে যাওয়া।</p> <p>৩) ক্লাচ ডিস্ক চিড় ধরা।</p> <p>৪) ক্লাচ ডিস্ক হাবের অস্বাভাবিক নড়াচড়া।</p>	<p>১) রিলিস বিয়ারিং বদলে দাও।</p> <p>২) বিয়ারিং বদলে দাও।</p> <p>৩) ক্লাচ ডিস্ক বদলে দাও।</p> <p>৪) ক্লাচ ডিস্ক বদলে দাও।</p>

গীয়ার বক্সের সাধারণ সমস্যা, তার সম্ভাব্য কারণ এবং তাদের প্রতিকারের উপায়

সমস্যা	কারণ	উপায়/ সমাধান
1. তেল বেরিয়ে যাওয়া	a) অত্যধিক লুব্রিকেন্টের ব্যবহার। b) গ্যাসকেট ছিড়ে যাওয়া বা আদৌ না থাকা। c) ক্ষতিগ্রস্ত অয়েলসিল।	a) সঠিক মাত্রার লুব্রিকেন্ট ব্যবহার কর। b) গ্যাসকেট পরিবর্তন কর। c) অয়েল সিল পরিবর্তন কর।
2. গীয়ার পরিবর্তন করার সময় গীয়ারের মধ্যে ধাক্কা।	a) ক্ষতিগ্রস্ত ছন্দ বন্ধতা, (Synchroniser) b) ভুল লুব্রিকেন্টের ব্যবহার c) ক্লাচ ছাড়া হচ্ছে না। d) ভুল প্যাডেল ছাড়া।	a) সিংক্রেনাইজার সারাতে হবে। বা, পরিবর্তন করতে হবে। b) সঠিক লুব্রিক্যান্ট ব্যবহার কর। c) ক্লাচ অ্যাডজাস্ট কর। d) প্যাডেল অ্যাডজাস্ট কর।
3. গীয়ার নিউট্রাল থাকা অবস্থায় ইঞ্জিনের অতিরিক্ত শব্দ	a) ক্ষয়ে যাওয়া বিয়ারিং b) বিয়ারিং এ লুব্রিক্যান্ট এর অভাব। c) ক্ষয়ে যাওয়া গীয়ার, ভাঙা বা চোকলা উঠে যাওয়া d) ক্ষয়ে যাওয়া কাউন্টার শ্যাফট। e) বেঁকে যাওয়া বা ক্ষতিগ্রস্ত কাউন্টার শ্যাফট।	a) বিয়ারিং পরিবর্তন কর। b) বিয়ারিং এ লুব্রিক্যান্ট দাও। c) গীয়ার পরিবর্তন কর। d) যন্ত্রাংশ পরিবর্তন কর e) ক্ষতিগ্রস্ত যন্ত্রাংশ পরিবর্তন কর।
4. চলতে চলতে গীয়ার আটকে যাওয়া।	a) ক্লাচ ছাড়া হচ্ছে না, b) গীয়ার বক্সে ভুল লুব্রিক্যান্ট বা কম লুব্রিক্যান্ট c) সিংক্রেনাইজিং ইউনিটের আটকে যাওয়া	a) সময়ে সময়ে ক্লাচ প্যাডেল অ্যাডজাস্ট কর। b) যথেষ্ট পরিমাণে সঠিক লুব্রিক্যান্ট ব্যবহার কর। c) সিংক্রেনাইজিং ইউনিটটি খুলে দেখ, যদি ক্ষতিগ্রস্ত হয়, বদলে দাও।

সমস্যা	কারণ	উপায়/ সমাধান
5. গীয়ার ফলস খাওয়া	a) ক্ষয়ে যাওয়া বা ক্ষতিগ্রস্ত সিংক্রেনাইজার। b) ক্ষয়ে যাওয়া বিয়ারিং c) গীয়ার পরিবর্তনকারী সংযোগ টির অ্যাডজাস্টমেন্ট নষ্ট হওয়া।	a) যন্ত্রাংশটি সারাও বা প্রয়োজন হলে পরিবর্তন কর। b) বিয়ারিং পরিবর্তন কর। c) গীয়ার পরিবর্তন কারী সংযোগ যন্ত্রিকে অ্যাডজাস্ট কর।
6. নিউট্রাল থেকে প্রথম গীয়ারে, গাড়ী চালু অবস্থায় আসতে অসুবিধা।	a) ক্লাচের প্যাডেল পুরোটা চাপা যাচ্ছেনা। b) ক্লাচ প্লেট ক্ষয়ে যাওয়ার বা ক্লাচ প্লেটের উপর তেল থাকা।	ক্লাচ প্যাডেল অ্যাডজাস্ট করে 2.5 সেমি পর্যন্ত ফ্রি রাখ এবং গাড়ী নির্মাতার নির্দেশ অনুসরণ কর।
7. ক্ষয়ে যাওয়া গীয়ার পরিবর্তনের পদ্ধতি	a) থার্ড স্পিড ফর্কের রডের ইন্টারলক পিনটি ঠিক করে সরাচ্ছেনা। b) স্ট্রাইকিং ফর্কটির বেঁকে যাওয়া। c) স্ট্রাইকিং ফর্ক প্যাডের পাশের দিকে যথেষ্ট ফাঁকা না থাকা।	a) ইন্টারলক পিনটি পরিবর্তন কর। b) বাঁকা স্ট্রাইকিং ফর্কটিকে সোজা কর। c) স্ট্রাইকিং ফর্ক প্যাডের পাশের দিকে যথেষ্ট ফাঁকা রাখ।
8. গীয়ার সিংক্রেনাইজশনে শব্দ সৃষ্টি হওয়া	a) ক্ষয়ে যাওয়া সিংক্রেনাইজেশন রিং এবং কোণ। b) নষ্ট হয়ে যাওয়া c) ক্লাচ হাবের স্প্রিং ক্ষয়ে যাওয়া বা ভেঙে যাওয়া।	a) ক্ষয়ে যাওয়া যন্ত্রাংশ পরিবর্তন করা। b) যন্ত্রাংশ পরিবর্তন করা c) স্প্রিংটিকে পরিবর্তন কর।
9. গীয়ার খুলে বেরিয়ে যাওয়া	a) গীয়ার বক্সের রোলার এবং বিয়ারিং ক্ষয়ে যাওয়া b) সিলেক্টের মেকানিজমের শ্যাটের ক্ষয়। c) গীয়ার শিফটের অ্রটিপূর্ণ সেটিং d) গীয়ার শিফট কন্ট্রোলের অতিরিক্ত ক্ষয়	a) ক্ষয়ে যাওয়া যন্ত্রাংশ পরিবর্তন কর b) (a)-এর মতো। c) গীয়ার শিফট ঠিকভাবে লাগাও। d) গীয়ার শিফট পরিবর্তন কর।

পঞ্চম অধ্যায়

গীয়ার বক্স :

গীয়ার—বক্স খোলা, পরিষ্কার করা, পরীক্ষা করা বা পরিদর্শন এবং পুনরায় লাগিয়ে দেওয়ার পদ্ধতি।

গাড়িতে গীয়ার বক্স ক্লাচ অ্যাসেম্বলির পরে লাগানো থাকে এবং এটি অনেকগুলি গীয়ারের সমন্বয়ে তৈরী হয়, যেটি রাস্তার অবস্থা ও গাড়ির ওজন অনুযায়ী পরিচালনকারী টর্ককে বৃদ্ধি করে।



চিত্র ২৪ : গীয়ার বক্সে গীয়ারের সংজ্ঞিতকরণ

টাটা কোম্পানির গীয়ার বক্সে সামনে যাওয়ার জন্য পাঁচটি গীয়ার এবং পিছনে যাওয়ার জন্য একটি গীয়ার থাকে। প্রথম এবং পিছনে যাওয়ার জন্য গীয়ার গুলি ফ্লাইভিং মেস্নীতিতে কাজ করে। দ্বিতীয়, তৃতীয় এবং চতুর্থ গীয়ার—কনস্ট্যান্ট মেস্নীতিতে কাজ করে। পঞ্চম গীয়ার—সরাসরি ইঞ্জিন স্পিডেই গাড়িকে চালিত করে।

প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি : পরিষ্কার করার জন্য দ্রাবক ডিজেল অথবা কেরোসিন তেল, ব্যবহৃত গীয়ার অয়েল সংগ্রহ করার জন্য ট্রে, গীয়ার অয়েল যেমন SAE-90, কিছু বিশেষ ধরনের পুলার এবং টুল। হ্যান্ড টুল যেমন DE-স্প্যানার সেট, রিং-স্প্যানার সেট, C-স্প্যানার সেট, হাতুড়ি, কাঠের হাতুড়ি, প্ল্যায়ার এবং অ্যাসেম্বলি বেঞ্চ।

গাড়ির—কাঠামো থেকে গীয়ার বক্স নামানোর পদ্ধতি—

প্রথমে গীয়ার বক্সের উপরের প্যানেলটি খুলতে হবে। এরপর স্পিডোমিটারের ড্রাইভিং তারটি গীয়ার বক্স থেকে খুলতে হবে। গীয়ার বক্স থেকে গীয়ার গুলি বের করে নিতে হবে। এরপর গীয়ার বক্সের সঙ্গে প্রপেলার শ্যাফের সংযোগ বিচ্ছিন্ন করতে হবে। গীয়ার বক্সটির সামনে এবং পিছনে দড়ি বেঁধে উপরের দিক থেকে টেনে ধরতে হবে। এরপর ফ্লাইহুইল হাউসিং-এর বল্টগুলি খুলে গীয়ার বক্সটির পিছনের দিকে টেনে ক্লাচ হাউসিং থেকে বের করতে হবে। সবশেষে দড়িগুলি আস্তে আস্তে আলগা করে গীয়ার বক্সটিকে গাড়ির কাঠামো থেকে বের করে মেঝেতে রাখতে হবে।

গিয়ার বক্সের সমস্ত যন্ত্রাংশ খোলার পদ্ধতিঃ

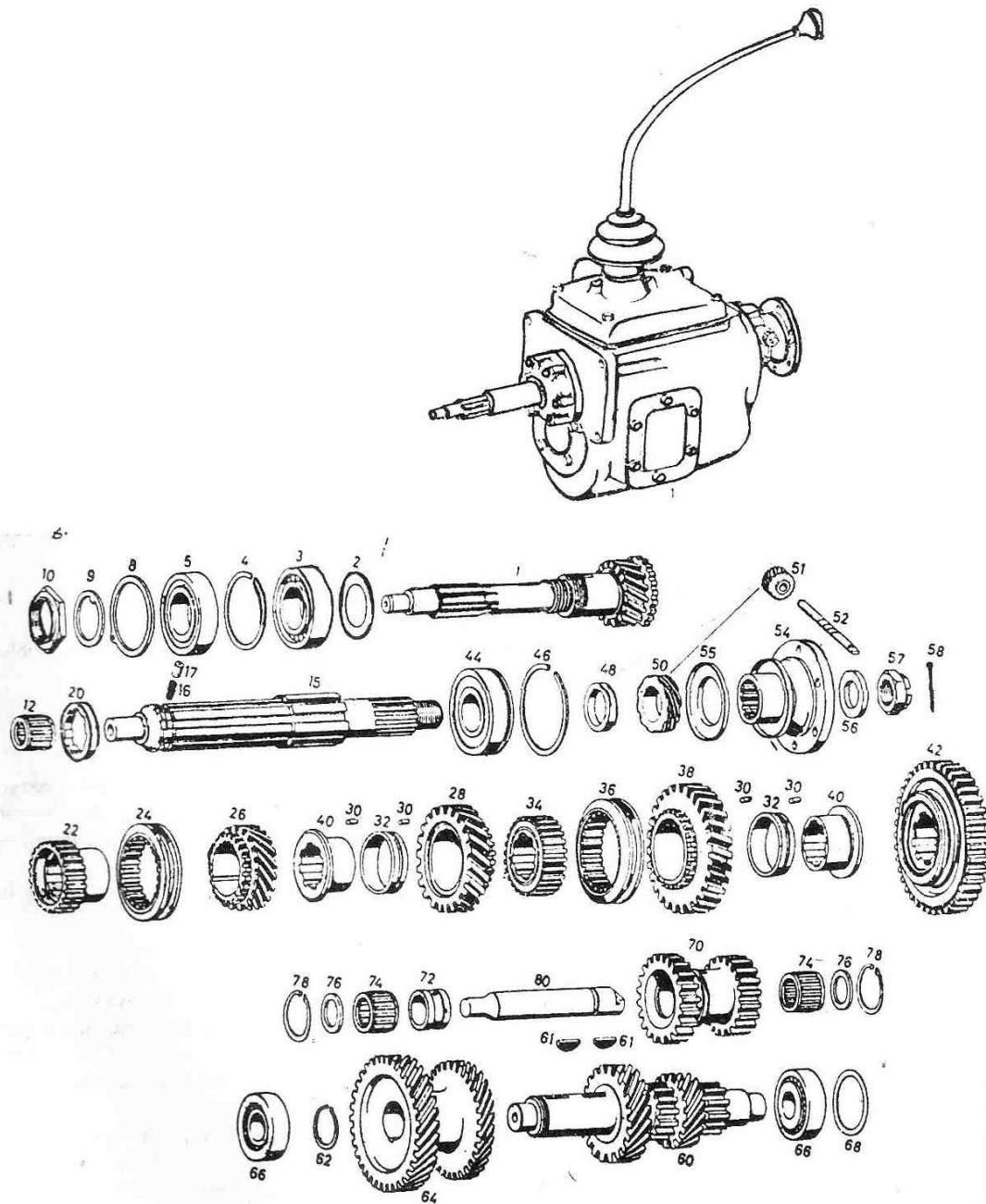
গিয়ার বক্সটিকে বাইরে আনার পরে গিয়ার বক্সের প্রস্তুত কারকের নিয়মাবলী অনুযায়ী প্রত্যেক যন্ত্রাংশকে সঠিক ক্রমে উপযুক্ত যন্ত্রপাতির সাহায্যে খুলে আলাদা করতে হবে। প্রত্যেকটি যন্ত্রাংশ কে ডিজেল বা কেরোসিন তেল দিয়ে ভালো করে পরিষ্কার করে পরিদর্শনের জন্য টেবিলের উপরে রাখতে হবে।

পরিদর্শন—

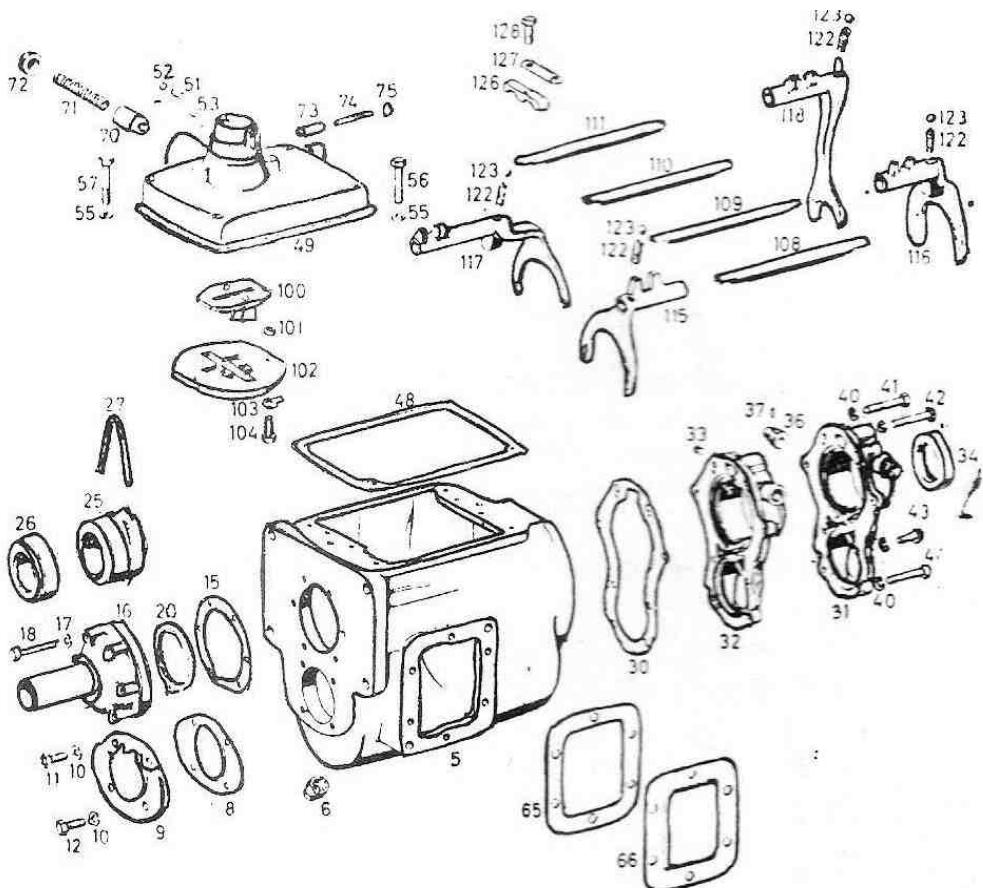
প্রত্যেকটি গিয়ারের দাঁত ভালোভাবে পরীক্ষা করে দেখতে হবে, কোন গিয়ারের দাঁত ভেঙ্গে গেলে বা অতিরিক্ত মাত্রায় ক্ষয় গেলে তাকে বদলে দিতে হবে। নিচিল বিয়ারিং কে ভালোভাবে দেখতে হবে যদি তার ক্ষয় অতিরিক্ত মাত্রায় হয়ে থাকে তবে তাকে বদলে দিতে হবে। টপ ক্লাচ এবং স্লিভে কোন ক্রটি আছে কিনা ভোলা করে দেখে নিতে হবে। গিয়ার বক্সের প্রত্যেকটি বিয়ারিং ভালো করে পরীক্ষা করে দেখতে হবে। যদি অতিরিক্ত মাত্রায় ক্রটি বা ক্ষয় দেখতে পাওয়া যায় তবে তাদেরকে বদলে দিতে হবে, মেন স্পিন্ডলের স্প্লাইনের ক্ষয় ভালো করে দেখে নিতে হবে—যদি ক্ষয় অতিরিক্ত মাত্রায় হয় তবে তাকে বদলে দিতে হবে। গিয়ার বক্সে হাউসিং এর মধ্যে প্রত্যেকটি বিয়ারিং ঠিকঠাক নড়াচড়া করছে কিনা দেখে নিতে হবে—যদি কোন ক্রটি দেখতে পাওয়া যায়, তাকে উপযুক্ত মেরামত করতে হবে। সিস্টিং ফর্ক-এর প্রান্তগুলির ক্ষয় ভালো করে দেখে নিতে হবে। যদি তা অতিরিক্ত মাত্রা হয় তবে তাকে বদলে দিতে হবে।

পুনঃসংযুক্তি করণ—

গিয়ার বক্সের প্রত্যেকটি যন্ত্রাংশ প্রস্তুত কারকের নিয়মাবলী অনুযায়ী, সঠিক ক্রমে, উপযুক্ত যন্ত্রপাতির সাহায্যে, সঠিক পদ্ধতি অবলম্বন করে একটি পর একটি লাগিয়ে দিতে হবে। গিয়ার বক্সের সমস্ত যন্ত্রাংশ লাগানো হয়ে গেলে ইহার সমস্ত ঢাকনা বল্টু গিয়ে লাগিয়ে দিতে হবে। এই কাজের সময় সব পুরোনো গ্যাসকেট গুলি বদলে দেওয়াই বাঞ্ছনীয়। এরপর ফর্ক-সিস্ট-লিভারটি বারবার নাড়িয়ে দেখে নিতে হবে যে গিয়ার বক্সটিকে ঠিক-ঠাক কাজ করছে কিনা, সব ঠিক থাকলে গিয়ার বক্সটিকে গাড়ির কাঠামোর নির্দিষ্ট জায়গায় বসানো হবে। গিয়ার বক্সের ইনপুট শ্যাফ্ট ফ্লাইহুল হাউসিং এর ক্লাচ রিলিজ বিয়ারিং এর সঙ্গে ঠিক করে লাগাতে হবে। গিয়ার বক্সের আউটপুট শ্যাফ্ট প্রপেলার শ্যাফ্টের সঙ্গে লাগাতে হবে। স্পিডোমিটার ড্রাইভিং তারটি গিয়ার বক্সের উপযুক্ত জায়গায় লাগাতে হবে। গিয়ার বক্সের ড্রেন প্লাগটি লাগিয়ে তার মধ্যে উপযুক্ত পরিমাণে গিয়ার অয়েল ঢেলে মুখের ঢাকনা ভালো করে লাগিয়ে দিতে হবে। সবশেষে সমস্ত নাট বল্টুগুলি শক্তভাবে লাগানো আছে কিনা দেখে নিতে হবে, প্রয়োজন হলে ঠিক করে টাইট করে দিতে হবে এরপর গাড়িটিকে চালিয়ে গিয়ার বক্স ঠিকঠাক কাজ করছে কিনা দেখে নিতে হবে।



চিত্র ২৫ : গিয়ার সংজ্ঞিত হওয়ার ব্যবস্থা

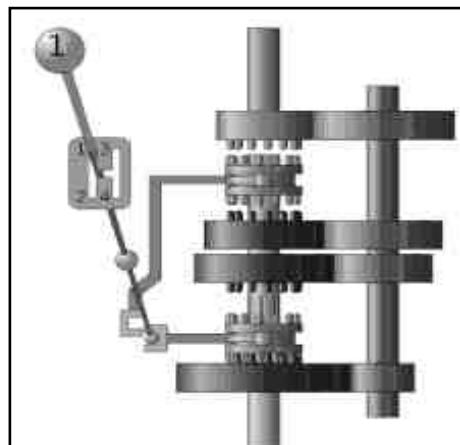


চিত্র ২৫-এ : গিয়ার বক্স সজ্জিত হওয়ার ব্যবস্থা

ଗିଯାର ଟ୍ରେନ ଓ ଗିଯାର ଶିଫଟିଂ ବୋଲାର ପଦ୍ଧତିଃ—

ଗିଯାର ଟ୍ରେନ ହଲ ଏମନ ଏକଟି ସାନ୍ତ୍ରିକ ବ୍ୟବସ୍ଥା ଯେଥାନେ ଗିଯାର ଶୁଣି ଏକଟି ଫ୍ରେମେର ଓପର ସାଜାନୋ ଥାକେ । ଗିଯାରେର ଘାତଶୁଣି ଏମନଭାବେ ସଞ୍ଜିତ ଥାକେ ଯାତେ କରେ ଗିଯାର ଶୁଣି ପିଛଲେ ନା ଗିଯେ ଏକେ ଅନ୍ୟେର ଓପର ସୁରତେ ପାରେ । ଏର ଫଳେ ଏକଟି ଗିଯାର ଥିକେ ଅନ୍ୟ ଏକଟି ଗିଯାରେ ମସ୍ତନଭାବେ ସୃଗ୍ରନ୍ଥ ସଞ୍ଚାରିତ ହୁଏ ।

কোন কোন দেশে ম্যানুয়াল গীয়ার বস্তে স্টিক
শিফট ব্যবহার করা হয়। এটাতে ইঞ্জিনের শক্তি
পরিচালিত করার জন্য হাত (মোটর সাইকেল) বা পা



চিত্র ২৬ : ৪ গীয়ার যুক্ত গীয়ার বক্সের গীয়ার শিফটিং পদ্ধতি

(গাড়ী) দিয়ে ক্লাচটিকে ব্যবহার করা হয় এবং গিয়ার পছন্দ করার জন্য হাত (গাড়ী) বা পা (মোটর সাইকেল) ব্যবহার করা হয়।

গীয়ার পরিবর্তন -ঃ—

গিয়ার পরিবর্তন করা হয় একটি গিয়ার পরিবর্তক লিভার দিয়ে। ম্যানুয়াল সিস্টেমে গীয়ারটি থাকে স্টিয়ারিং এর গায়ে অথবা স্টিয়ারিং এর পাশে পাদানিতে।

গিয়ার পরিবর্তন করার সময় মুহূর্তের জন্য ক্লাচ প্যাডেল চেপে ইঞ্জিনের শক্তি থেকে গাড়িটিকে বিছিন্ন করা হয়। সেই সময় গিয়ার শিফটিকে দ্রুত পরিচালিত করে আগের গিয়ারটি নিষ্পত্তি করে নৃতন পছন্দের গিয়ারটি প্রয়োগ করা হয়। প্রথম, দ্বিতীয়, তৃতীয় গিয়ার, নিউট্রাল এবং ব্যাক গিয়ার (রিভার্স গিয়ার) এর প্রয়োগ করার দিকগুলি ছবিতে দেখানো আছে।

ষষ্ঠ অধ্যায়

চাকা, ৰেক এবং সাসপেনশন সিস্টেম সম্পর্কিত সমস্যা ও তার সমাধান :—

A. ৰেক সিস্টেমের প্রাথমিক সমস্যা এবং তাদের কারণ।

ক্রটি	সম্ভাব্য কারণ	সমাধান
1. যথোপযুক্ত ৰেক বল উৎপন্ন না হওয়া।	<p>1) ৰেক লাইন থেকে ৰেক অয়েল বেরিয়ে যাওয়া।</p> <p>2) ৰেক ড্রাম ও ৰেক-শু-এর মধ্যবর্তী দূরত্ব বিঘ্নিত হওয়া</p> <p>3) ৰেক অতিরিক্ত গরম হয়ে যাওয়া।</p> <p>4) ৰেক ড্রাম ও ৰেক-শু এর মধ্যবর্তী সংযোগ আলগা হয়ে যাওয়া।</p> <p>5) ৰেক-শু তৈলান্ত হয়ে যাওয়া অথবা জলে ভিজে যাওয়া</p> <p>6) ৰেক শু লাইনিং ক্ষয়ে যাওয়া।</p>	<p>1) ৰেক লাইনে যে জায়গা বা জায়গাগুলি থেকে তেল বেরিয়ে যাচ্ছে। সেগুলিকে খুঁজে মেরামত করুন।</p> <p>2) ৰেক ড্রাম ও ৰেক-শু-এর মধ্যবর্তী দূরত্ব ঠিক করতে হবে।</p> <p>3) অতিরিক্ত গরম হওয়ার কারণ অনুসন্ধান করে তার উপযুক্ত মেরামত করতে হবে।</p> <p>4) ৰেকড্রাম ও ৰেক-শু এর মধ্যে উপযুক্ত সংযোগ প্রতিস্থাপিত করতে হবে।</p> <p>5) ৰেক-শু বদলে দিতে হবে।</p> <p>6) ৰেক-শু লাইনিং বদলে দিতে হবে।</p>

ক্রটি	সম্ভাব্য কারণ	সমাধান
2. ৱেক প্যাডেল স্ট্রাক বড় হয়ে যাওয়া।	<p>1) ৱেক ড্রাম ও ৱেক শু এর মধ্যবর্তী দূরত্ব বিস্থিত হওয়া।</p> <p>2) ৱেক লাইনে, ৱেক অয়েলের সঙ্গে হাওয়া আবদ্ধ হয়ে যাওয়া।</p> <p>3) ৱেক প্যাডেলের অ্যাডজাস্টমেন্ট ঠিক না থাকা।</p> <p>4) ৱেক লাইন থেকে ৱেক অয়েল বেরিয়ে যাওয়া।</p> <p>5) ৱেক লাইন এবং ৱেক অয়েল আধারের মধ্যে উপযুক্ত পরিমাণে ৱেক অয়েল না থাকা।</p> <p>6) ৱেকড্রাম অতিরিক্ত মাত্রায় ক্ষয়ে যাওয়া।</p> <p>7) ৱেক সিস্টেমের যন্ত্রাংশ বিকৃত হওয়া এবং তাদের মধ্যবর্তী সংযোগ দূর্বল হওয়া।</p> <p>8) ৱেক-শু অতিরিক্ত মাত্রায় ক্ষয়ে যাওয়া।</p>	<p>1) ৱেকড্রাম ও ৱেকশু এর মধ্যে সঠিক দূরত্ব বজায় রাখতে হবে।</p> <p>2) ৱেক লাইন থেকে হাওয়া বের করে দিতে হবে।</p> <p>3) ৱেক প্যাডেল অ্যাডজাস্টমেন্ট ঠিক করতে হবে।</p> <p>4) তেল বেরিয়ে যাওয়ার জায়গা খুজে উপযুক্ত মেরামত করতে হবে।</p> <p>5) উপযুক্ত পরিমাণে ৱেক অয়েল চালতে হবে।</p> <p>6) ৱেকড্রাম বদলে দিতে হবে।</p> <p>7) যন্ত্রাংশ মেরামত করে ঠিক করতে হবে অথবা তা বদলে দিতে হবে।</p> <p>8) ৱেক-শু বদলে দিতে হবে।</p>
3. ৱেকপ্রয়োগ করার সময় শব্দ হওয়া।	<p>1) ৱেক-শু লাইনিং এর উপর অন্য কোন বস্তু আটকে যাওয়া।</p> <p>2) ৱেক শু লাইনিং ক্ষয়ে যাওয়া বা আলগা হয়ে যাওয়া।</p> <p>3) সামনের চাকার বিয়ারিং ভেঙ্গে যাওয়া।</p> <p>4) ৱেক প্লেট বিকৃত হওয়া অথবা আলগা হয়ে যাওয়া।</p>	<p>1) ৱেক শু লাইনিং পরিষ্কার করতে হবে অথবা তাকে বদলে দিতে হবে।</p> <p>2) ৱেক-শু-লাইনিং বদলে দিতে হবে।</p> <p>3) বিয়ারিং বদলে দিতে হবে।</p> <p>4) বিকৃত ৱেক প্লেট মেরামত করতে হবে অথবা তাকে বদলে দিতে হবে।</p>

ক্রটি	সম্ভাব্য কারণ	সমাধান
4. ড্রাগিং ব্রেক	<p>1) মাস্টার সিলিন্ডারের রিটার্ন পোর্টে কিছু আটকে বন্ধ হয়ে যাওয়া।</p> <p>2) হাইল সিলিন্ডারে ত্রুটি থাকা।</p> <p>3) ব্রেক শু এর এডজাস্টমেন্ট ঠিক না থাকা।</p> <p>4) পারকিং ব্রেকের তার অথবা লিংকগুলি বিকৃত হওয়া বা আলগা হয়ে যাওয়া।</p>	<p>1) রিটার্ন পোর্ট পরিষ্কার করতে হবে।</p> <p>2) হাইল মিলিন্ডার মেরামত করতে হবে অথবা তাকে বদলে দিতে হবে।</p> <p>3) ব্রেক শু-ঠিকভাবে অ্যাডজাস্ট করতে হবে।</p> <p>4) তার এবং লিংকগুলি মেরামত করতে হবে অথবা বদলে দিতে হবে হবে।</p>

B. ব্রেক অ্যাসেম্বলি খোলা, পরিষ্কার করা এবং পুনঃসংযোগ করণ।

মাস্টার সিলিন্ডার ও ভারহলিং

ভূমিকা :—হাইড্রুলিক ব্রেক সিস্টেম একটি প্রধান যন্ত্রাংশ, যেটি ব্রেক অয়েলকে উচ্চচাপে হাইল সিলিন্ডারে পাঠায়। ব্রেক অয়েলের এই উচ্চ-চাপই ব্রেক -বল সৃষ্টি করে, যা গাড়ি থামাতে সাহায্য করে।

উপাদান/যন্ত্রাংশ :—ব্রেক অয়েল, মাস্টার সিলিন্ডার মেরামতের কিট, D-স্প্যানার সেট, নোজ প্লায়ার, ক্লু-ডাইভার, রিলিং পাইপ, খালি কাঁচের পাত্র।

কার্য পদ্ধতি :—রিলিং-পাইপ/চিউব-টি পিছনের যে কোন চাকার হাইল সিলিন্ডারের রিলিডার ক্লুটিকে আলগা করতে হবে। ব্রেক প্যান্ডেলের সাহায্যে যতটা সম্ভব ব্রেক অয়েল বার করে কাঁচের খালি পাত্রে রাখতে হবে। ব্রেক অয়েল বের করে নেওয়ার পর মাস্টার সিলিন্ডারের সঙ্গে যুক্ত পাইপ লাইন খুলে নিতে হবে। মাস্টার সিলিন্ডারের পুশ রডকে ব্রেক প্যান্ডেল থেকে বিচ্ছিন্ন করতে হবে। এর পরে সমস্ত বোল্ট খুলে মাস্টার সিলিন্ডারকে গাড়ির কাঠামো থেকে আলাদা করে বাইরে বের করে আনতে হবে।

পরিদর্শন :— মাস্টার সিলিন্ডারে ভিতরে অংশ এবং পিস্টনকে ভালোভাবে দেখতে হবে যে, এর মধ্যে কোন দাগ বা অমসৃণতা সৃষ্টি হয়েছে কিনা। মাস্টার সিলিন্ডারে ভিতরের তল যদি মসৃণ থাকে

তবে তাকে পুনরায় ব্যবহার করা যেতে পারে। যদি তা অমসৃণ হয় তবে তাকে বদলে দেওয়াই বাঞ্ছনীয়। পিস্টনকে লাগানোর সময় দেখে নিতে হবে যে, স্টার সিমটি যেন যথাযথ ভাবে পিস্টনের সঙ্গে লাগানো থাকে এবং এটি যেন পিস্টন হেডের সমস্ত ছিদ্রগুলিকে ঢেকে রাখে।

পুনঃসংযোগকরণঃ—মাস্টার সিলিন্ডারে পুনঃ সংযোগকরণে পূর্বে তার সমস্ত যন্ত্রাংশকে নতুন ব্রেক অয়েলের মধ্যে ডুবিয়ে নিতে হবে। এরপরে বিভিন্ন যন্ত্রাংশকে উপযুক্ত জায়গায় একটির পর একটি লাগিয়ে মাস্টার সিলিন্ডার -অ্যাসেম্বলিকে পুনর্গঠন করতে হবে। হাত দিয়ে পুস রডটিকে নাড়িয়ে দেখে নিতে হবে যে, পিস্টনটি যেন স্বাভাবিকভাবে সিলিন্ডারের মধ্যে চলাচল করতে পারে। এরপর মাস্টার সিলিন্ডার অ্যাসেম্বলিকে বোল্ট দিয়ে গাড়ির কাঠামোর সঙ্গে লাগিয়ে, সমস্ত পাইপ লাগিয়ে দিতে হবে। পুস-রড এবং ব্রেক প্যাডেলকে সংযুক্ত করতে হবে এবং বৈদ্যুতিক তারের সংযোগ করতে হবে। মাস্টার সিলিন্ডারের নির্দিষ্ট জায়গা দিয়ে নতুন ব্রেক অয়েল নির্দিষ্ট পরিমাণে ভরতে হবে। এর পরে কয়েকবার ব্রেক অয়েল ব্লিডিং করে সিস্টেমের মধ্যে আবন্ধ হাওয়া বের করে নিতে হবে।

সতর্কতাঃ— এই কাজ করার সময়, বিভিন্ন যন্ত্রাংশ কে ডিজেল বা পেট্রুল দিয়ে ধোয়া উচিত নয়। সব সময় ভালো কোম্পানির নতুন ব্রেক অয়েল ব্যবহার করা উচিত। দুটি ভিন্ন কোম্পানির ব্রেক অয়েল মিশিয়ে ব্যবহার করা একদম উচিত নয়।

হাইল সিলিন্ডার ব্রেক অ্যাসেম্বলি ওভারহলিং

গাড়ির প্রত্যেকটি চাকার মধ্যে হাইল সিলিন্ডার ব্রেক অ্যাসেম্বলি লাগানো থাকে। এখানেই ব্রেক প্রয়োগে, ঘূর্ণায়মান ব্রেক ড্রামের উপর ব্রেক শু-কে চেপে ধরা হয়। ব্রেক ড্রাম এবং ব্রেক শু-এর মধ্যে উৎপন্ন ঘর্ষণ বলাই গাড়িকে থামাবে সাহায্য করে।

উপাদান/যন্ত্রাদি :—ট্রলি জ্যাক, আয়রণ হস্র, স্প্যানার সেট, নোজ প্লায়ার, কাটিং প্লায়ার, হাইল ব্রেস, স্পিং প্লায়ার।

পদ্ধতি :— গাড়ির যে চাকার হাইল সিলিন্ডার ব্রেক অ্যাসেম্বলি খোলা হবে, সেই চাকার বল্টুগুলি আলগা করতে হবে। এরপরে গাড়িটিকে ট্রলি জ্যাকের সাহায্যে উঁচু করে রাখতে হবে। চাকার বল্টুগুলি খুলে, চাকাটিকে গাড়ি থেকে আলাদা করতে হবে। প্রথমে ব্রেক ড্রামটিকে খুলতে হবে, তারপরে এক এক করে ব্রেক শু রিটার্ন স্প্রিং, নিচের ব্রেক শু রিটার্ন স্প্রিং, ব্রেক শু-স্টেডি পোষ্ট এবং ব্রেক শু খুলে নিতে হবে। এরপরে ব্লিডার পাইপ হাইল সিলিন্ডারের সঙ্গে লাগিয়ে ব্রেক অয়েল বার করে নিতে হবে। হাইল সিলিন্ডার অ্যাসেম্বলি গাড়ির কাঠামো থেকে খুলে নিয়ে তার সমস্ত যন্ত্রাংশ খুলে আলাদা করে ব্রেক অয়েলের ভিতর চুবিয়ে ধূয়ে নিতে হবে।

পরিদর্শন— হইল সিলিন্ডারের ভিতরে তল এবং পিসটা ভালো করে দেখে নিতে হবে যে, তার মধ্যে কোন অস্বাভাবিক দাগ বা অমসৃণতা সৃষ্টি হয়েছে কিনা। যদি তার মধ্যে কোন অস্বাভাবিক দাগ বা অমসৃণতা দেখতে না পাওয়া যায় তবে তাকে পুনরায় ব্যবহার করা যেতে পারে। অন্যথায় তাকে বদলে দেওয়াই বাঞ্ছনীয়।

পুনঃসংযুক্তিকরণ ১—

সমস্ত যন্ত্রাংশগুলিকে ভালোভাবে পরিষ্কার করে খোলার সময়ের বিপরীত ক্রমানুযায়ী অনুযায়ী একটির পর একটি লাগিয়ে দিতে হবে। হইল সিলিন্ডারে নির্দিষ্ট পরিমাণ নতুন ব্রেক অয়েল ভরতে হবে। কয়েক বার ব্রেক অয়েল ব্লিডিং করে সিস্টেমের মধ্যে আবদ্ধ হাওয়া বের করে নিতে হবে। সবশেষে হইল সিলিন্ডার ব্রেক অ্যাসেম্বলি ঠিক-ঠাক কাজ করছে কিনা তা ব্রেক প্যাডেলে চাপ দিয়ে দেখে নিতে হবে।

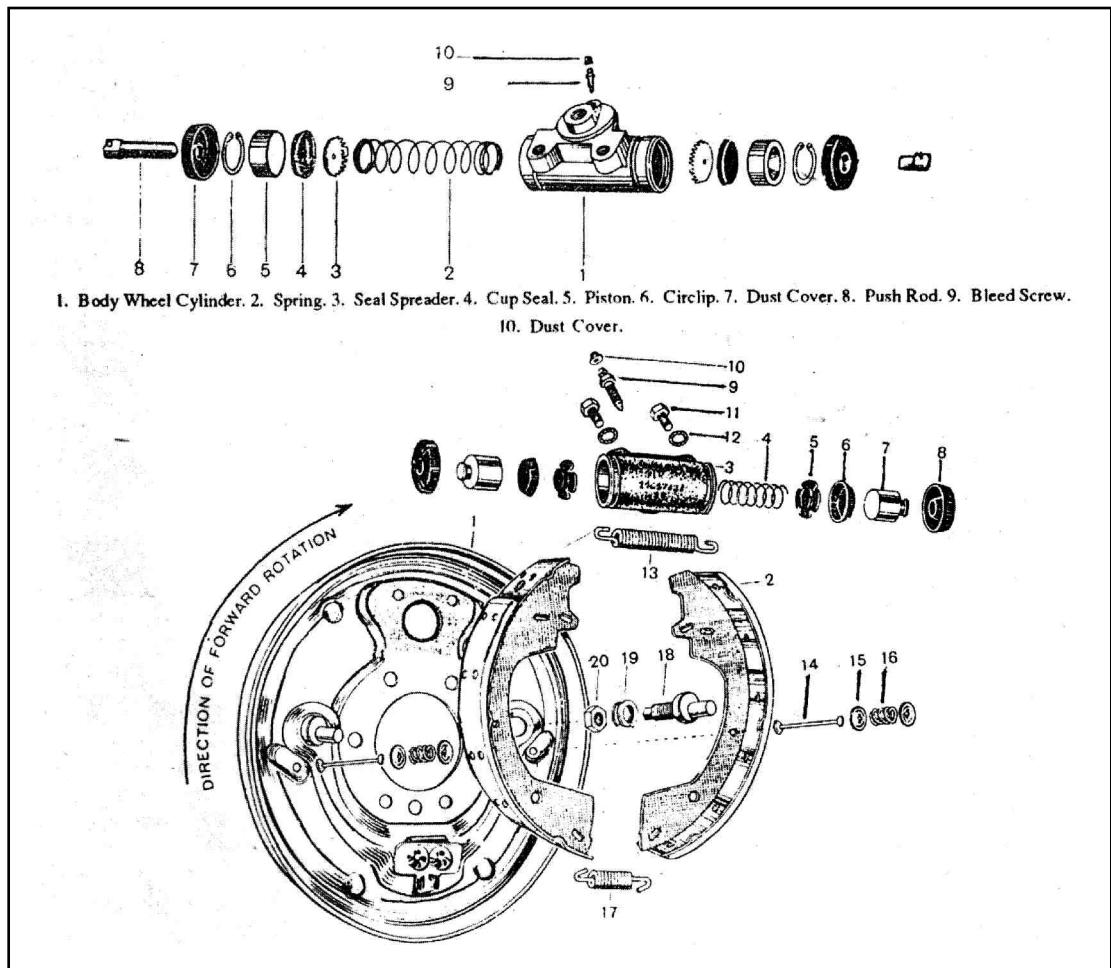
ব্রেক শু লাইনিং বদলানোর পদ্ধতি

ব্রেক লাইনিং অ্যাসবেসর্টস এবং রেসিনের সংমিশ্রনে, মোন্ডিং পদ্ধতিতে তৈরি করা হয়। এটি ব্রেক শুএর রিবেটের সাহায্যে লাগানো হয়। ব্রেক প্রয়োগে, ব্রেক শু লাইনিং এবং ব্রেক ড্রামের মধ্যে—ঘর্ষণ বলের সৃষ্টি হয়, যা গাড়িকে থামাতে সাহায্য করে। দীর্ঘদিন ব্যবহারে ব্রেক শু লাইনিং এর ক্ষয় হওয়াটাই স্বাভাবিক।

উপাদান/যন্ত্রাদি ১—ব্রেক লাইনিং সেট, রিবেট, ড্রিস্ট এবং পাথ চিজেল, এমারি পেপার, সুতির কাপড়।

পদ্ধতি:—ব্রেক শু খোলার পদ্ধতি আগের অধ্যায় বলা আছে। ব্রেক- শুকে টেবিলের উপরে রেখে চিজেলের সাহায্যে রিবেট গুলিকে কেটে ব্রেক শু-লাইনিংকে খুলতে হবে। ব্রেক-শু বৃত্তাকার আছে কিনা দেখে নিতে হবে, তাতে কোন চিড় বা ফাটল, অস্বাভাবিক দাগ, অথবা আকৃতিগত বিচ্যুতি আছে কিনা দেখে নিতে হবে। এইগুলির কোন একটি বা একাধিক দেখতে পাওয়া গেলে ব্রেক-শুকে বদলে দেওয়া উচিত। ব্রেক -শুর উপরিতল ভালোভাবে এমারি পেপার দিয়ে ঘষে পরিষ্কার করতে হবে।

সর্তকর্তা:—ব্রেক-শু লাইনিং বদলানোর সময় কোন রকম তেল বা প্রিসের ব্যবহার নিষিদ্ধ।

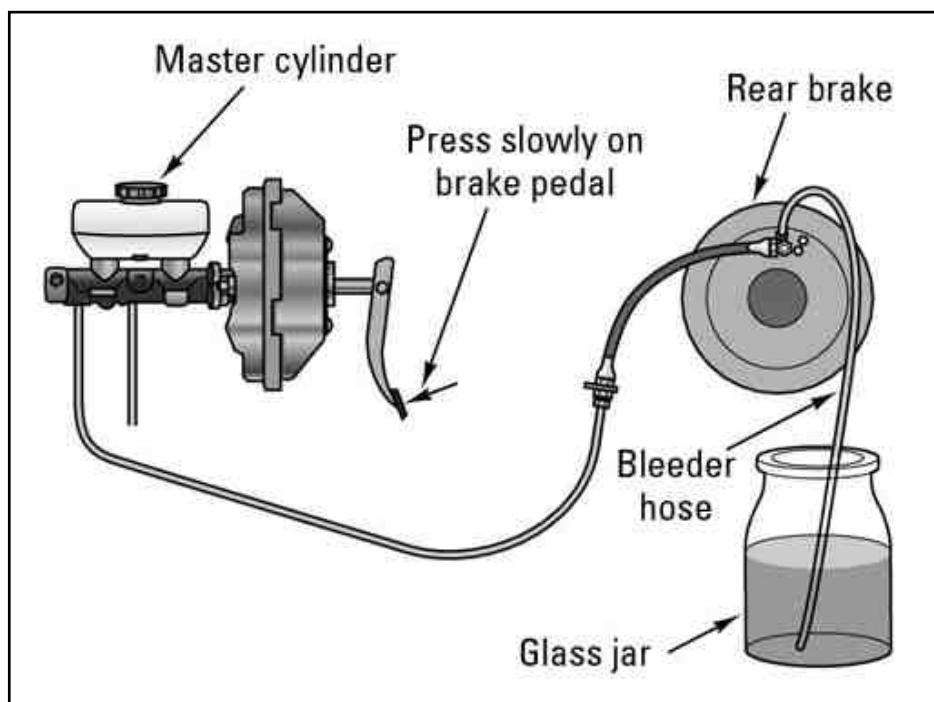


চিত্র ২৭ : ব্রেক স্যু এ্যাসেম্বলির বিভিন্ন অংশ

হাইড্রলিক ব্রেক সিস্টেমের ব্লিডিং পদ্ধতিঃ—

ছবি অনুযায়ী ব্লিডার পাইপের একটি প্রান্ত হইল সিলিন্ডারের ব্লিডার ভাস্তের সঙ্গে লাগানো হয়। ব্লিডার পাইপের অপর প্রান্ত একটি ব্রেক অয়েল/তেল ভর্তি বোতলের সঙ্গে এমন ভাবে লাগানো হয় যাতে পাইপের প্রান্ত তেলের মধ্যে সম্পূর্ণ ভাবে নিমজ্জিত থাকে। এই বোতলটিকে ব্লিডার বোতল বলে। আরেকটি তেল ভর্তি বোতল মাস্টার সিলিন্ডারের ফিলটার প্লাগের সঙ্গে একটি পাইপের দ্বারা যুক্ত করা হয়। এই বোতল থেকে তেলের সরবরাহ হয়। তেল প্রথমে মাস্টার সিলিন্ডারে যায়; সেখান থেকে ব্লিডার ভাস্তে যায় এবং সবশেষে বিন্ডার পাইপের মধ্যে দিয়ে অপর বোতলে জমা হয়।

ব্রেক প্যাডেলে বার বার চাপ দিলে হাইড্রলিক ব্রেক সিস্টেমে যে হাওয়া আবদ্ধ আছে তা তেলের সঙ্গে রিডার বোতলে জমা হতে থাকে। ব্রেক প্যাডেলে বার বার চাপ দিলে একটি সময় আসবে যখন রিডার বোতলে শুধু তেল জমা হবে। আর কোন হাওয়া আসবে না, তখন রিডার ভাস্টি বন্ধ করে দিতে হবে এবং রিডার পাইপ খুলে নিতে হবে। মাস্টার সিলিন্ডারের ফিল্টার প্লাগের সঙ্গে যুক্ত তেলের বোতলটিকে খুলে নিতে হবে। বোতলগুলি ভালোভাবে ঢাকনা লাগিয়ে রাখতে হবে যাতে তার মধ্যে রাখা তেল পুনরায় ব্যবহার করা যেতে পারে। এই ভাবেই হাইড্রলিক ব্রেক সিস্টেমে আবদ্ধ হাওয়া, ব্রেক অয়েল/তেল, রিডিং পদ্ধতিতে বের করে দেওয়া হয়।



চিত্র ২৮ : রিডিং পদ্ধতি

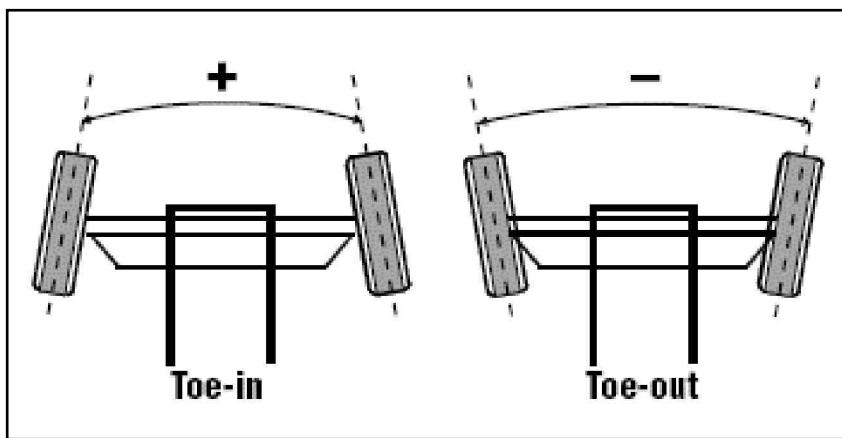
ত্রিচক্র যানের টো ইন এবং টো আউট পর্যবেক্ষণ

ত্রিচক্র যানের তিনটি মুখ্য অ্যালাইনমেন্টের প্যারামিটার থাকে; টো, ক্যান্সার এবং ক্যাস্টার।

টো এর অর্থঃ

যদি কোন গাড়ির সম্মুখের (চার চাকা যুক্ত গাড়ী) অথবা পশ্চাতের (ত্রিচক্র যান) জোড়া চাকার অগ্রভাগ নিজেদের দিকে সামান্য ঘুরে থাকে তবে গাড়িটি টো ইন অবস্থায় আছে। যদি চাকা দুটি পরস্পরের বিপরীত দিকে সামান্য ঘুরে থাকে তবে গাড়িটি টো আউট অবস্থায় আছে। টো এর পরিমান চাকাগুলি সমান্তরাল অবস্থানের চেয়ে কতটা বিচুত হয়েছে তা ডিগ্রিতে প্রকাশ করা হয় অথবা আরও নিভুলভাবে বলতে গেলে চাকার অগ্রভাগে ট্র্যাকের প্রস্থ এবং পশ্চাতভাগে ট্র্যাকের

প্রস্থ-এ অন্তরকে টো বলে। গাড়ির চাকায় টো প্রদান করার উদ্দেশ্য হল গাড়িকে সোজা চলতে বা ঘূরতে সাহায্য করা এবং চাকার ক্ষয় কমান।



চিত্র ২৯ : উপর থেকে দেখা ত্রি চক্র যানের টো-ইন এবং টো-আউট

টো-ইন এবং টো-আউট নিয়ন্ত্রণ

টো-ইন বা টো আউট করতে ট্র্যাক রড বল জয়েন্টের ক্ষুলে ট্র্যাকের প্রস্থ কম বা বেশী করে আবার ক্ষুল টাইট করে করা হয়। এটি পুরোপুরি নির্ভুল করে নিয়ন্ত্রণ করা প্রায় অসম্ভব যদি না ঠিকঠাক চাকার অ্যালাইমেন্ট করার যন্ত্রপাতি ব্যবহার করা হয়। কিন্তু গ্যারেজে এই পরিমাপ করা তারের পদ্ধতি (ওয়ার মেথড) ব্যবহার করে যথেষ্ট নির্ভুলভাবে পাওয়া যায়। সাধারণ চাকার অগ্রভাগে ট্র্যাকের প্রস্থ এবং পশ্চাদভাগে ট্র্যাকের প্রস্থের অন্তর তিনি মিলিমিটারের কাছাকাছি হয়।

টো এর নিয়ন্ত্রণ করার জন্য যে ট্র্যাক রড খুলতেই হবে বা গাড়ীর সামনের দিক তুলে ধরতে হবে এমন কোনো কথা নেই। ট্র্যাক রড-এর বাইরের প্রান্তকে নিয়ন্ত্রণ করার সময় ট্র্যাক রডকে র্যাকের শেষ প্রান্তে অবস্থিত বল জয়েন্টের উপর ট্র্যাক রডের ভিতরের প্রান্ত মুক্তভাবে ঘোরাতে হবে। দুই প্রান্তে সমানভাবে নিয়ন্ত্রণ করতে হবে। কেবলমাত্র ভিডালিউএস এবং অডি গাড়িতে একদিকে একটি রড-কে আগে পিছে ঘুরিয়ে টো নিয়ন্ত্রণ করা হয়। বার বার মহড়া দিতে দিতে টো কে নিয়ন্ত্রণ করতে হয় এবং এটি করার সময় গাড়ির চাকা অবশ্যই মাটি স্পর্শ করে থাকে।

কিন্তু কোনো কোনো গাড়িতে টো নিয়ন্ত্রণ করার সময় বল জয়েন্টের লক নাটের হাদিশ পেতে গাড়িকে উপরে তুলতে হয়। গাড়ি তুলে কাজ করতে হলে জ্যাক না ব্যবহার করে র্যাম্প ব্যবহার করতে হবে। টো-এর সেটিং-এর সময় হাত ব্রেক ব্যবহার করতে হবে এবং পিছনের চাকা আটকে দিতে হবে, ত্রিচক্র যানে পিছনের চাকায় টো আউট করা হয়। এর ফলে গাড়ি ঘূরতে সাহায্য করবে।

গাড়ির সাসপেনশন — প্রয়োজনীয়তা, সমস্যা এবং পরিবর্তন

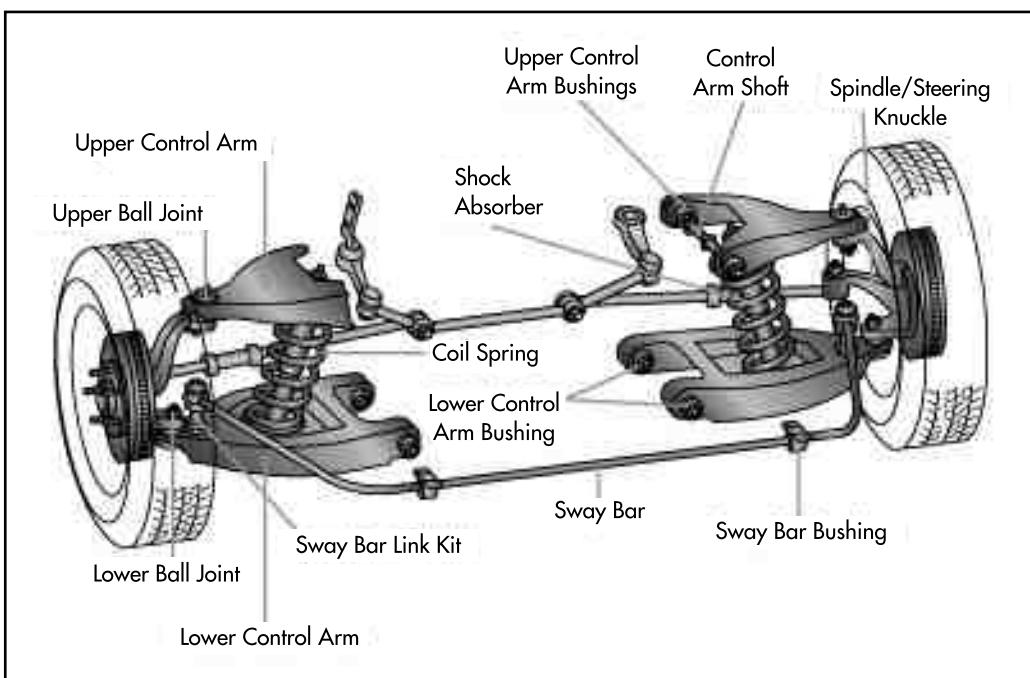
মাঝে মাঝে সাসপেনশন-এর সমস্যা দেখা যায়।

মূলত সাসপেনশন হল শক্ত অ্যাবজরভারের মতো যা কেবলমাত্র ফ্রেম বা কাঠামোর মধ্যে দিয়ে চ্যাসিস-এ সাপোর্ট দেয় তাই নয়, এটির শক্ত অ্যাবসরভার, কয়েল স্প্রিং, শ্যাফ্ট, জয়েন্ট লিঙ্ক এবং অন্যান্য অনেক উপাদান গাড়ি চলার সময় স্থায়িত্ব প্রদান করে। সাসপেনশন সিস্টেম গাড়ী দেহের নীচের অংশ এবং চাকার মধ্যে অবস্থান করে।

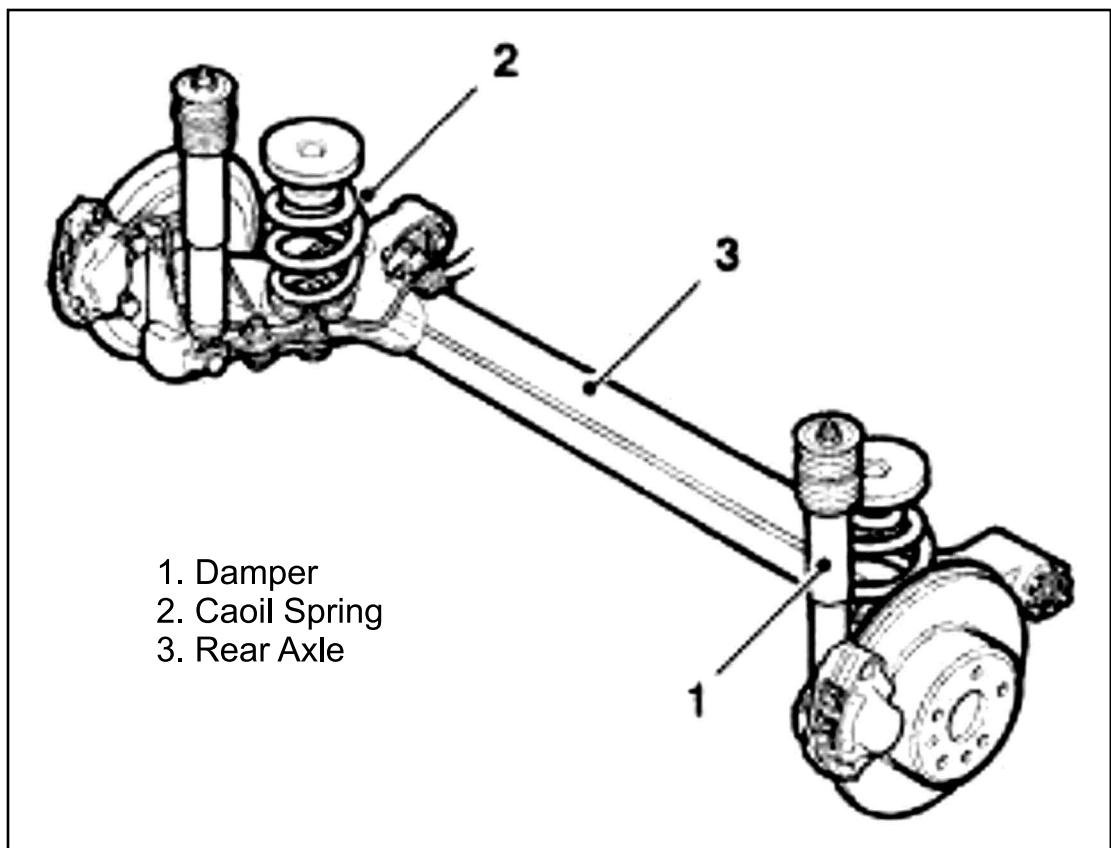
এবড়ো খেবড়ো রাস্তায়, বেশী উচ্চতা বিশিষ্ট স্পীড ব্রেকার, এবং বান্ধার যুক্ত রাস্তায় সাসপেনশন সিস্টেম গাড়ির যাওয়াকে মসৃণ করে। গাড়িতে দুর্বল সাসপেনশন সিস্টেম থাকলে নিম্নলিখিত সমস্যা হবেঃ—

- অমসৃণ চলাফেরা।
- ছোটখাটো স্পীড-ব্রেকারের উপর দিয়ে গেলেই গাড়ি অনেকটা লাফিয়ে লাফিয়ে চলবে।
- চলন্ত গাড়ীর বাঁকুনি বৃদ্ধি পাবে।
- দেহের নীচের অংশ থেকে আওয়াজ বের হবে।
- গাড়ী চলা শুরুর সময় স্টিয়ারিং-এ বাঁকুনি হবে।

ত্রিচক্র যানে মূলত রেয়ার সাসপেনশন সিস্টেমের উপর গাড়ীর চলার স্থায়িত্ব নির্ভর করে।



চিত্র ৩০ : ত্রিচক্র যানের রিয়ার অ্যাসেল-এ সাসপেনশন ব্যবস্থা



চিত্র ৩০-এ

সাসপেনশন-এর সমস্যা

যে সব সাধারণ কারণের জন্য সাসপেনশন ব্যবস্থা দুর্বল হয় :—

- স্পীড ব্রেকারের উপর দিয়ে গতি না কমিয়ে যাওয়াতে গাড়ি লাফিয়ে যাওয়া।
- এবড়ো খেবড়ো রাস্তায় উচ্চ গতিতে গাড়ী চালালে।
- সিস্টেমের অংশগুলি ঠিকঠিকভাবে জায়গা মতো নালাগার ফলে সামনের উপর চাপ বাড়ে।
- গাড়ী অনেকদিন চললে সাধারণত ৫০০০০ কিমি থেকে ৪০০০০ কিমি যাওয়ার পর গাড়ির সাসপেনশন পুরো খুলে পরিষ্কার করে আবার সংযোজন করতে হবে।

সপ্তম অধ্যায়

ব্যাটারি, ইগনিশান সিস্টেম, স্টার্টার মোটর এবং ইলেক্ট্রিকাল আনুসঙ্গিক যন্ত্রপাতির সমস্যা এবং তাদের প্রতিকার, ইগনিশান সিস্টেমের প্রাথমিক সমস্যা এবং তাদের সম্ভাব্য কারণ।

ক্রটি	সম্ভাব্য কারণ	প্রতিকার
1. ইঞ্জিন হাতে ঘূরছে কিন্তু চালু হচ্ছেনা।	<p>১) প্রাইমারি সার্কিট খোলা।</p> <p>২) প্রাইমারি ইগনিশান কয়েল আর্থ হয়ে গিয়েছে।</p> <p>৩) কন্ট্যাক্ট পয়েন্ট খুলছেনা।</p> <p>৪) কন্ট্যাক্ট পয়েন্ট পুড়ে গিয়েছে।</p> <p>৫) টাইমিং আউট</p> <p>৬) কঙ্গেনসার খারাপ।</p> <p>৭) ইগনিশান কয়েলের সেকেন্ডারি সার্কিট খোলা বা আর্থ হয়ে আছে।</p> <p>৮) হাই টেনশন সার্কিটে কোনো কারণে কারেন্ট বেরিয়ে যাচ্ছে।</p> <p>৯) স্পার্ক প্ল্যাগের ফাউল হচ্ছে।</p>	<p>১) কয়েল, পয়েন্ট এবং ইগনিশান সুইচ পরীক্ষা করে দেখ এবং দেখ কোথাও সার্কিট খোলা আছে কিনা, খারাপ থাকলে বা খোলা থাকলে সারিয়ে দাও।</p> <p>২) কয়েল সারাও বা বদলে দাও।</p> <p>৩) কন্ট্যাক্ট পয়েন্টগুলি প্রয়োজন মতো সারাও।</p> <p>৪) প্রয়োজন মতো সারাও অথবা বদলে দাও।</p> <p>৫) পরীক্ষা করে দেখ এবং প্রয়োজনমত ঠিক কর।</p> <p>৬) বদলে দাও।</p> <p>৭) ইগনিশান কয়েল প্রয়োজন মত সারাও বা বদলে দাও।</p> <p>৮) ইগনিশান কয়েল হেড, ডিস্টিবিউটর ক্যাপ, রোটর এবং HT (হাই টেনশন) লিডগুলি পরীক্ষা করে দেখ। ক্রটি খুঁজে বের কর এবার সারিয়ে দাও।</p> <p>৯) স্পার্ক প্ল্যাগের ইলেকট্রোড পরিষ্কার করে তাদের মধ্যেকার ফাঁক বজায় রাখতে হবে। প্রয়োজনে বদলে দিতে হবে।</p>

ক্রটি	সম্ভাব্য কারণ	প্রতিকার
2. ইঞ্জিন চলছে কিন্তু একটি সিলিন্ডার কাজ করছেনা।	১) স্পার্ক প্লাগ খারাপ। ২) HT (হাই টেনশন) লিড বা ডিস্ট্রিবিউটর ক্যাপ খারাপ।	১) পরিষ্কার কর বা প্রয়োজনে বদলে দাও। ২) বদলে দাও।
3. ইঞ্জিন চলছে কিন্তু একাধিক সিলিন্ডার কাজ করছেনা।	১) পয়েন্টগুলি শুকিয়ে গেছে বা ক্ষয়ে গেছে অথবা যন্ত্রাংশের মধ্যে সমন্বয় খারাপ হয়ে গেছে। ২) কন্ডেন্সার খারাপ। ৩) স্পার্ক এডভাল্স মেকানিজম খারাপ। ৪) HT(হাই টেনশন)লিড খারাপ। ৫) ইগনিশন কয়েল খারাপ বা দুর্বল হয়ে গিয়েছে। ৬) কানেকশন ক্ষয়ে গিয়েছে বা মরচে ধরে গিয়েছে। ৭) হাই টেনশন লিকেজ। ৮) স্পার্ক প্লাগ খারাপ।	১) পরিষ্কার কর বা প্রয়োজনে বদলে দাও। প্রয়োজন মত যন্ত্রাংশগুলি সমন্বয় কর। ২) বদলে দাও। ৩) ঠিক কর অথবা প্রয়োজন মত ডিস্ট্রিবিউটর বদলে দাও। ৪) বদলে দাও। ৫) বদলে দাও। ৬) কানেকশনগুলি পরিষ্কার করে ভালোভাবে আটকে দাও অথবা প্রয়োজনে বদলে দাও। ৭) ইগনিশন কয়েল হেড, ডিস্ট্রিবিউটর ক্যাপ, রোটর এবং HT লিড ভালোভাবে পরীক্ষা কর। ক্রটি খুঁজে ঠিকঠাক কর। ৮) পরিষ্কার কর, প্রয়োজনে বদলে দাও।
4. ইঞ্জিন কম ক্ষমতা উৎপন্ন করছে।	১) টাইমিং আউট।	১) টাইমিং পরীক্ষা করে ঠিক কর।
5. ইঞ্জিন অতিরিক্ত গরম হয়ে যাচ্ছে।	১) ইগনিশন দেরিতে হচ্ছে।	১) পরীক্ষা কর এবং টাইমিং ঠিক কর।

ক্রটি	সম্ভাব্য কারণ	প্রতিকার
6. ইঞ্জিন ব্যাক ফায়ার।	<p>১) টাইমিং আউট।</p> <p>২) ইগনিশনের ক্রসফায়ারিং।</p> <p>৩) সঠিক তাপ সহনশীল স্পার্ক প্লাগ লাগানো নেই।</p>	<p>১) টাইমিং পরীক্ষা কর এবং ঠিক কর।</p> <p>২) HT (হাই টেনশন) লিড, ডিস্ট্রিবিউটর ক্যাপ এবং রোটর পরীক্ষা করে দেখ যে এখানে কোন কারেন্ট বেরিয়ে যাচ্ছে কিনা। প্রয়োজনমত ঠিক করতে হবে।</p> <p>৩) সেগুলিকে বদলে সঠিক স্পার্ক প্লাগ লাগাতে হবে।</p>
7. ইঞ্জিন নকিং বা ইঞ্জিন শব্দ সৃষ্টি হচ্ছে।	<p>১) টাইমিং ঠিক নেই।</p> <p>২) স্পার্ক এ্যডভাল্প মেকানিজম ঠিক নেই।</p> <p>৩) কন্ট্যাক্ট পয়েন্টের অ্যাডজস্টমেন্ট ঠিক নেই।</p> <p>৪) ডিস্ট্রিবিউটরের বিয়ারিং ক্ষয়ে গেছে।</p> <p>৫) ডিস্ট্রিবিউটর স্যাফ্ট বেঁকে গেছে।</p> <p>৬) সঠিক তাপ সহনশীল স্পার্ক প্লাগ লাগানো নেই।</p>	<p>১) পরীক্ষা কর এবং প্রয়োজন মত ঠিক কর।</p> <p>২) ঠিক কর অথবা ডিস্ট্রিবিউটকে বদলে দাও।</p> <p>৩) কন্ট্যাক্ট পয়েন্টগুলি পুনরায় অ্যাডজস্ট কর।</p> <p>৪) বিয়ারিং বদলে দাও।</p> <p>৫) স্যাফ্ট সোজা কর অথবা প্রয়োজনে বদলে দাও।</p> <p>৬) সেগুলিকে বদলে সঠিক স্পার্ক প্লাগ লাগাতে হবে।</p>
8. কন্ট্যাক্ট পয়েন্ট পিটেড হয়ে গেছে বা ক্ষয়ে গেছে।	<p>১) কন্ডেনসারের ক্ষমতা ঠিক নেই।</p> <p>২) লিডগুলির অ্যারেঞ্জমেন্ট ঠিক নেই।</p>	<p>১) বদলে সঠিক ক্ষমতার কন্ডেনসার লাগাতে হবে।</p> <p>২) লিডগুলির অ্যারেঞ্জমেন্ট ঠিক করতে হবে।</p>

ক্রটি	সম্ভাব্য কারণ	প্রতিকার
9. কন্ট্যাক্ট পয়েন্টগুলি পুড়ে/জুলে গিয়েছে।	১) কন্ডেনসারের সারকিটে অতিরিক্ত রেজিস্টেপ রয়েছে। ২) ভোল্টেজ বেশী হয়ে গিয়েছে। ৩) কন্ট্যাক্ট অ্যাঙ্গেল বেশী হয়ে গিয়েছে। ৪) স্প্রিং দুর্বল হয়ে গিয়েছে।	১) কন্ডেনসারের কানেকশানগুলি টাইট করে লাগাও অথবা প্রয়োজনে বদলে দাও। ২) ভোল্টেজ রেগুলেটর ঘুরিয়ে ভোল্টেজ ঠিক কর। ৩) সঠিকভাবে বসাও। ৪) স্প্রিং সারাও বা বদলে দাও।
10. স্পার্ক প্লাগে ক্রটি	১) ইনগুলেটরে চিড় বা ফাটল ধরেছে।	১) অসাবধানে ব্যবহার করার কারণে এটি হতে পারে, বদলে দাও।

ইগ্নিশন সিস্টেম খোলা, পরিষ্কর করা এবং বিভিন্ন যন্ত্রাংশ বদলানোর পদ্ধতি।

২) ভূমিকা ৪ ইগ্নিশন সিস্টেমে ৬ বা ১২ ভোল্ট কারেন্টের প্রয়োজন হয়। ব্যাটারি থেকে সরবরাহ ৬ ভোল্ট/১২ ভোল্ট সাপ্লাইকে হাই ভোল্টেজে পরিবর্তিত করে বিভিন্ন স্পার্ক প্লাগে ফায়ারিং অর্ডার অনুযায়ী বিতরণ করা হয়।

৩) প্রয়োজনীয় যন্ত্রাদি ৪ টেস্ট ল্যাম্প, স্ক্রু ড্রাইভার, স্প্যানার সেট, ফিলার গেজ, স্পার্ক প্লাগ স্প্যানার, এমারি পেপার, স্পার্ক প্লাগ, মাপা ও পরিষ্কার করার যন্ত্র।

৪) খারাপ ইগ্নিশন সিস্টেম সারানোর ক্ষেত্রে কয়েল, ডিস্ট্রিবিউটর ইত্যাদি খোলার আগে ব্যাটারির সংযোগস্থলগুলির প্রত্যেকটি ভালোভাবে দেখতে হবে এবং প্রয়োজন হলে জমা হওয়া সালফার ঐ সংযোগস্থলগুলি থেকে ভালোভাবে পরিষ্কার করে শক্তভাবে লাগিয়ে দিতে হবে। অনেক সময় ব্যাটারি ভালো থাকলেও সংযোগস্থলে (টারমিনাল) গুলিতে সালফার জমে যাওয়ার কারণে কারেন্ট যেতে পারেনা।

৪.১) টেস্ট ল্যাম্প দিয়ে পরীক্ষা করে দেখতে হবে যে, ইগ্নিশন সিস্টেম চাবি লাগিয়ে চালু করলে কারেন্ট ইগ্নিশন কয়েল বা ডিস্ট্রিবিউটরে পৌছাচ্ছে কিনা। সবক'টি সংযোগ শক্তভাবে লাগানো আছে কিনা দেখতে হবে।

ডিস্ট্রিবিউটর ক্যাপ খুলতে হবে, সংযোগস্থলগুলি ভালোভাবে পরিষ্কার করতে হবে। সংযোগস্থলগুলিতে 0.45 mm দূরত্ব বজায় রাখতে হবে। ডিস্ট্রিবিউটরের কেন্দ্রীয় কার্বন ব্রাশ,

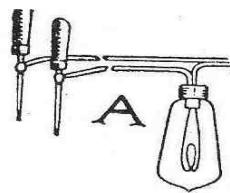
স্প্রিং, রোটার আর্ম(ঘূর্ণায়মান বাছ) ইত্যাদি ভালোভাবে পরিষ্কার করতে হবে।

ইগ্নিশন কেবেল যেকোনো একটি স্পার্ক প্লাগ থেকে খুলে নিতে হবে। তারপর সেটি স্পার্ক প্লাগ থেকে 4mm দূরত্বে ধরতে হবে। ইঞ্জিনটি হ্যাণ্ডেলের সাহায্যে ঘূরিয়ে ইগ্নিশন চালু করলে যদি ঐখানে ভালো স্পার্ক হয় তাহলে বুঝতে হবে সিস্টেম ঠিক আছে, কিন্তু স্পার্ক প্লাগে কোন সমস্যা থাকলেও থাকতে পারে।

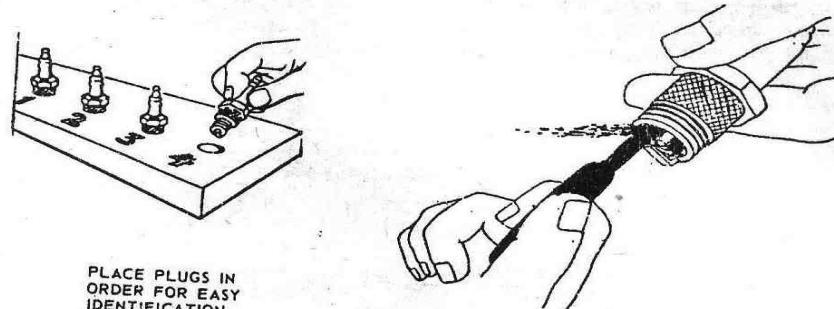
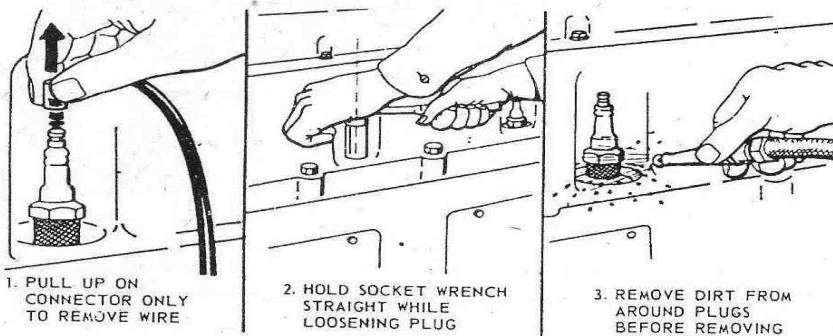
৪.২) স্পার্ক প্লাগ খোলার আগে হাই টেনশন তারটি খুলে নিতে হবে। তারপর স্প্যানার দিয়ে স্পার্ক প্লাগটি চিলা করে দিতে হবে। স্পার্ক প্লাগটি নিজের স্থান থেকে খুলে বের করে আনার আগে তার আশেপাশে জমে থাকা নোংরা, হাওয়া (Air blow/compressed Air) দিয়ে ঝোড়ে ফেলতে হবে। অন্যথায় এগুলি স্পার্ক প্লাগ খুলে আনার পর ইঞ্জিন সিলিন্ডারের মধ্যে চলে যাওয়ার সম্ভাবনা থাকে।

স্পার্ক প্লাগগুলি খুলে ক্রমানুযায়ী একটি পাত্রে রাখতে হবে। (ছবিতে যেভাবে দেখানো হয়েছে)। তারের ব্রাশ দিয়ে স্পার্ক প্লাগের প্যাচ (Trouad) গুলি পরিষ্কার করতে হবে। ইনসুলেটর টার্মিনালকে পুরোনো হ্যান্ড ব্রাশ (ব্লেড দিয়ে ঘষে তীক্ষ্ণ ও সুচালো করা) দ্বারা পরিষ্কার করতে হবে। জমে থাকা কার্বন তুলে দিতে হবে। এমারি পেপার দিয়ে স্পার্ক প্লাগ টারমিনালগুলি পরিষ্কার করতে হবে। ফিলার গেজ দিয়ে স্পার্ক প্লাগের ইলেক্ট্রোড-এর মধ্যেকার দূরত্ব সঠিকভাবে বজায় রাখতে হবে। এরপর হাইটেনশন তার লাগিয়ে স্পার্ক প্লাগটি পরীক্ষা করতে হবে। ইলেক্ট্রোড-এর মধ্যে স্পার্ক জাম্প দেখা যাবে যদি স্পার্ক প্লাগ ঠিক থাকে। এরপর স্পার্ক প্লাগ সিলিন্ডার হেডে পুনঃস্থাপিত করতে হবে। প্রথমে হাত দিয়ে সেটি আটকে দিয়ে স্প্যানার দিয়ে কেবল মাত্র $\frac{1}{2}$ পাক ঘোরালেই যথেষ্ট। স্প্যানার দিয়ে অতিরিক্ত প্যাচ আটকানোর প্রয়োজন নেই।

বিশেষ দ্রষ্টব্য : অনেক সময় স্পার্ক প্লাগ বাইরে পরীক্ষা করে দেখলে দেখা যায় ভালোভাবে কাজ করছে/স্পার্ক হচ্ছে, কিন্তু ইঞ্জিন লাগানোর পর কাজ করে না। এর কারণ কম্প্রেশান স্ট্রোকে (যে সময় সিলিন্ডারের মধ্যে থাকা গ্যাসকে চাপ দিয়ে আয়তন কমিয়ে আনা হয়) বর্দিত চাপমুক্তবায়ু স্পার্ক প্লাগের চারিদিকে জমা হয়। বায়ু তড়িৎ-এর কুপরিবাহী হওয়ার কারণে স্পার্ক প্লাগের তড়িৎদ্বারের (Electrode) মধ্যে তড়িৎ পরিবহন হয় না। ফলস্বরূপ, কোন স্পার্ক তৈরি হয় না এবং ইঞ্জিনও চালু হয় না বা চলতে চলতে থেমে যায়। সুতরাং স্পার্ক প্লাগ পরীক্ষা করতে হলে তা নির্দিষ্ট স্পার্ক প্লাগ টেস্টার একটি স্বচ্ছ প্রকোষ্ঠ (যেখানে বায়ু উচ্চচাপে রাখা থাকে) এর মধ্যে করা উচিত। এই স্পার্ক প্লাগ টেস্টারের মধ্যে স্পার্ক তৈরী হচ্ছে কিনা সহজেই স্বচ্ছ জানালা দিয়ে বাইরে থেকে দেখা যায়। সেক্ষেত্রে ক্রটিপূর্ণ স্পার্ক প্লাগ বুঝতে পারলে, সঠিক তাপসহনশীল

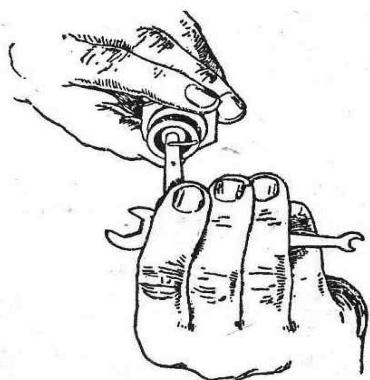


Test lamp to local short circuit.

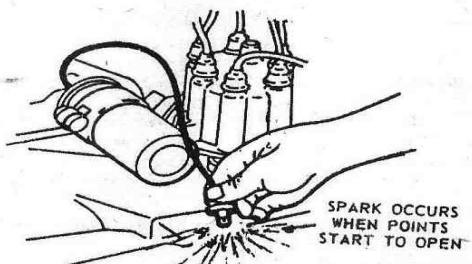


PLACE PLUGS IN ORDER FOR EASY IDENTIFICATION

Cleaning of spark plug.



Set the gap with feeler gauge.



Testing for HT current.

চিত্র ৩১ : স্পার্ক প্লাগ ইঞ্জিন থেকে বিচ্ছিন্ন করে পরিষ্কার করা এবং সংযোগ করে পরীক্ষা করা।

স্পার্ক প্লাগ দিয়ে পূর্ববর্তী স্পার্ক প্লাগটিকে বদলে দিতে হবে।

স্পার্ক প্লাগ বদলে দেওয়ার পরেও ইঞ্জিন না চললে, ডিস্ট্রিবিউটরের সেন্ট্রাল (কেন্দ্রীয়) টার্মিনাল থেকে হাই টেনশন তারটি বের করতে হবে। তারটির খোলা প্রান্ত সিলিন্ডার হেড থেকে 4 mm দূরত্বে রেখে ইঞ্জিন ক্র্যাক্সিং (হাত দিয়ে ঘুরিয়ে) করতে হবে। এর ফলে যদি স্পার্ক হয় বা কমজোর স্পার্ক হয় তাহলে বুঝতে হবে যে হাইটেনশন তারটি খারাপ আছে এবং সেক্ষেত্রে একটি সার্ভিসেবেল কয়েল (তার) লাগিয়ে দেখে নিতে হবে যে স্পার্ক ঠিকঠাক হচ্ছে কিনা এবং ডিস্ট্রিবিউটরে লাগানোর পর ইঞ্জিন চালু হচ্ছে কিনা। যদি উভয় ক্ষেত্রেই ঐ কয়েলটি কাজ করে তাহলে নতুন একটি হাই টেনশন কেবেলে লাগিয়ে দিতে হবে (সার্ভিসেবেল কয়েলের পরিবর্তে)।

খুব দ্রুত গতিতে চলা কালীন, যদি কোনো সিলিন্ডারে স্পার্ক না হয় তাহলে পূর্বে বর্ণিত প্রথা

ব্যাটারির সাধারণ সমস্যাগুলি এবং তার কারণ ও প্রতিকারের উপায়সমূহঃ—

ক্রটি	কারণ	প্রতিকার
১) চিড় ধরা পাত্র	ক) খাঁচাতে ব্যাটারি আলগা। খ) ব্যাটারি জমে গেছে। গ) চাপার আংটা খুব শক্ত।	ক) পাত্র বদলাও অথবা খাঁচাতে ভালভাবে টাইট দাও। খ) ব্যাটারিকে চার্জড় অবস্থায় রাখো। গ) আংটা ঠিকভাবে টাইট দাও। দরকারে পাত্র অথবা ব্যাটারি বদলাও।
২) ব্যাটারি নিঃশেষিত।	ক) ক্রটিযুক্ত ব্যাটারি। খ) ক্রটিযুক্ত রেগুলেটর। গ) চাহিদা খুব বেশী।	ক) ব্যাটারি রিচার্জ কর অথবা দরকারে বদলাও। খ) রেগুলেটর অথবা অল্টারনেটর পরীক্ষা কর। গ) কাজের চাহিদা (চাপ) কমাও।
৩) পাত্র ফুলে গেছে।	ক) ব্যাটারি গরম খ) চাপার আংটা বেশী টাইট হয়ে গেছে।	ক) ব্যাটারিতে চার্জ বেশী হয়ে গেছে, রেগুলেটর ভোল্টেজ কমাও। খ) আংটা সঠিকভাবে টাইট দিতে হবে।

ক্রটি	কারণ	প্রতিকার
৪) ক্ষয়প্রাপ্ত খাঁচা।	ক) অ্যাসিড/পরিশুদ্ধ জল (ডিস্টিল্যুটার) বেশী ঢালা হয়েছে। খ) ব্যাটারিতে বেশী চার্জ হয়ে গেছে।	ক) বেশী ঢালা উচিত নয়। খাঁচা পরিষ্কার করে পরে রঙ করতে হবে। খ) রেগুলেটর ভোল্টেজ ঠিক ভাবে সমন্বয় কর।
৫) ব্যাটারিতে প্লেটের উপর সালফার জমা হয়েছে।	ক) চার্জ কমে গেছে, অথবা পুরো চার্জ হচ্ছেন। খ) ব্যাটারি চার্জবিহীন অবস্থায় পড়ে আছে। তড়িৎ বিশেষ্য (ইলেকট্রোলাইট) লেভেল নেমে গেছে। খুব গ্যাস বেরোচ্ছে, বেশী চার্জিং-এর কারণ।	ক) চার্জিং হার (রেট) ঠিক কর। অল্টারনেটর অথবা চার্জিং সার্কিটে কোনও ক্রটি থাকলে তা দূর কর। খ) ব্যাটারির চার্জিং রেট কমাও, প্রয়োজনে নতুন প্লেট লাগানো যেতে পারে।
৬) ব্যাটারি কোষগুলি শর্ট সার্কিটেড।	ক) কার্যকরী তরল পদার্থ বেশী চার্জিং-এর কারণে চার্জড় হয়ে গেছে।	ক) ব্যাটারিটি নতুন করে বানাও অথবা দরকারে বদলে দাও।
৭) বেশী চার্জ	ক) উচ্চ চার্জিং ভোল্টেজ খ) উচ্চ তাপমাত্রা	ক) অল্টারনেটর রেগুলেটর সিস্টেম পরীক্ষা কর। খ) ইলেকট্রোলাইটের আপেক্ষিক গুরুত্ব কমাও, ভোল্টেজ রেগুলেটরের সেটিং কমাও।
৮) ব্যাটারির কোষগুলির ভোল্টেজ পরম্পরে থেকে পৃথক।	ক) সালফার জমা হওয়ায় কারণে এবং কার্যকরী পদার্থ কমে যাওয়ায় (প্লেটগুলি ক্রটিযুক্ত)।	ক) ক্রটিযুক্ত কোষগুলি সারাও অথবা দরকারে পুরো ব্যাটারিটি বদলাও।

অনুযায়ী কন্ডেনসারটিকে পরীক্ষা করে দেখতে হবে।

সঠিক ক্রমস্থলে ব্যাটারি প্রতিস্থাপন (বদল) :—

ব্যাটারির প্রতিস্থাপন :—

অধিকাংশ লোক নিজেরাই গাড়ীর ব্যাটারি বদলাতে পারেন। যেহেতু ব্যাটারি খুব ভারী, ইলেক্ট্রিক কানেকশন খোলার পরে এটা গাড়ির বাইরে বার করাটাই সঠিক কাজ। ব্যাটারির লাইফ নজরে রাখুন এবং খারাপ হবার আগেই বদলান।



চিত্র ৩২ : একটি ব্যাটারী

যা জানা জরুরী :—

এ ব্যাপারে নিশ্চিত হোন যে, গাড়ি বন্ধ আছে, গাড়ি পার্কিং-এ রেখে এমাজেন্সি ব্রেক (হ্যান্ডব্রেক) ফেলা আছে, ব্যাটারি অ্যাসিড যেন গায়ে বা জামাকাপড়ের ওপর না পড়ে, সে ব্যাপারে সাবধান হও। সঠিক তার সঠিক ব্যাটারি টার্মিনালে লাগানো হয়েছে, সে ব্যাপারে নিশ্চিত হও।

পদ্ধতি :—

(১) ইঞ্জিন বন্ধ করে ব্যাটারি ঢাকনা খুলে রেঞ্চ বা প্লায়ার্স (pliers) দিয়ে নাট আলগা করে নেগেটিভ (কালো) কেবলটি ব্যাটারি থেকে খুলে নাও।

(২) কেবলের শেষ প্রান্ত হাত দিয়ে প্যাচাও এবং খুলে নাও প্রয়োজনে ব্যাটারির টার্মিনাল পুলার ব্যবহার করো। কিন্তু কখনোই স্তু-ড্রাইভার ব্যবহার করা উচিত নয়। এটা ব্যাটারি টার্মিনাল ভেঙে দিতে পারে।

(৩) একইভাবে পজিটিভ (লাল) কেবলটি ব্যাটারি থেকে বিচ্ছিন্ন করো।

(৪) কম্বিনেশন রেঞ্জ অথবা সকেট ও র্যাচেট ব্যবহার করে টেনে রাখার আংটা সরিয়ে ফেল।

(৫) ট্রে থেকে ব্যাটারি বার করে নিন। যেহেতু ব্যাটারি ভারী এটাকে তলায় দু-হাত দিয়ে ধরতে হবে। যদি হাতল থাকে, সেটা ব্যবহার করা উচিত।

(৬) পুরানো ব্যাটারি থেকে যদি ব্যাটারি ট্রে বা আংটায় কোন ক্ষত সৃষ্টি হয়ে থাকে, ব্যাটারি পরিষ্কারের সলিউশন অথবা জল ও বেকিং পাউডারের মিশ্রণ দিয়ে ভাল করে পরিষ্কার করতে হবে।

- (৭) ব্যাটারির কেবল কানেক্টরগুলি তারের ব্রাশ দিয়ে পরিষ্কার করো। খুব বেশী ক্ষয় থাকলে ব্যাটারি পরিষ্কারের সলিউশন ব্যবহার করো।
- (৮) ট্রেতে নতুন ব্যাটারি বসিয়ে আংটা দিয়ে আটকাও।
- (৯) ব্যাটারি টার্মিনালের প্রাপ্তে ক্ষয় রোধক (অ্যান্টি করোশন) সলিউশন ছড়িয়ে দাও।
- (১০) পজিটিভ (লাল) কেবল শক্ত করে লাগিয়ে দাও।
- (১১) নেগেটিভ (কালো) কেবল শক্ত করে লাগিয়ে দাও।
- (১২) সকল কেবল কানেকশনগুলি এবং আংটাগুলি ঠিকভাবে টাইট করো। ব্যাটারি নাড়িয়ে দেখুন যদি কেবল টার্মিনালগুলি নড়ে, তাহলে দুর্বল কানেকশনের কারণে গাড়ি চালু নাও হতে পারে।

ঙ) আলোকব্যবস্থা, সুইচ, রিলের সাধারণ সমস্যাগুলি, তার কারণ ও প্রতিকারের উপায়সমূহ :

আলোক ব্যবস্থা

সমস্যা	কারণ	প্রতিকার
১) পাম্প যথেষ্ট আলো দিচ্ছেনা।	i) ব্যাটারি চার্জবিহীন অথবা খারাপ। ii) বাল্বের ফোকাসিং ঠিক নেই। iii) দীর্ঘ ব্যবহারের কারণে প্রতিফলক নোংরা হয়ে গেছে অথবা বাল্বের রঙ নষ্ট হয়ে গেছে। iv) প্রতিফলক, পাম্পের শরীর অথবা যেখানে বসানো আছে, তা সঠিকভাবে আর্থিং (earthing) করা নেই।	i) ব্যাটারি চার্জ কর অথবা প্রয়োজনে বদলে দাও। ii) ফোকাসিং ঠিক কর। iii) প্রতিফলক পরিষ্কার কর অথবা বাল্ব বদলে দাও। iv) আর্থিং কানেকশন পরীক্ষা কর এবং ত্রুটি মেরামত কর।

সমস্যা	কারণ	প্রতিকার
২) সুইচ অন করলে পাম্প আলো দেয়, কিন্তু ত্রুটি তা মন্দ হয়ে যায়।	i) চার্জবিহীন অথবা ক্রটিমুক্ত ব্যাটারি।	i) রিচার্জ কর অথবা দরকারে ব্যাটারি বদল কর।
৩) আলোর উজ্জ্বলতা গাড়ির গতির সঙ্গে পরিবর্তিত হয়।	i) চার্জবিহীন ব্যাটারি। ii) সার্কিটে অত্যন্ত বেশী রোধ।	i) ব্যাটারি রিচার্জ কর। ii) কানেকশন টাইট কর অথবা ক্রটিমুক্ত কেবলগুলো বদলে দাও।
৪) লাইট ফ্লিকারিং(বারবার জ্বলছে নিভচে) হচ্ছে।	i) লুজ(আলগা) কানেকশন।	i) ক্রটিমুক্ত কানেকশন ভালভাবে টাইট দাও।
৫) আলো জ্বলছে না।	i) ফিউজ কেটে গেছে।	i) সার্কিট পরীক্ষা করে ফিউজ বদলে দাও।

দিক নির্দেশক (ইভিকেটর)

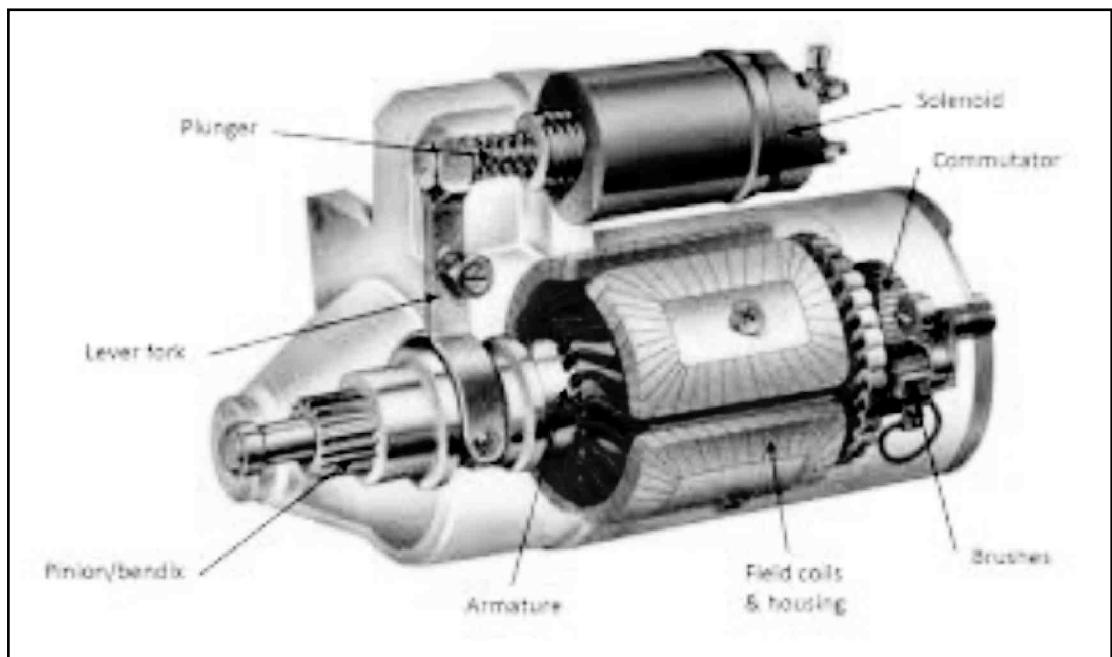
১) আর্মেটাইন ইভিকেটরে আর্ম উপরে উঠছেন।	i) আর্ম আটকে গেছে। ii) লুভিকেশন না করায় আর্ম বেঁকে গেছে। iii) সুইচ খারাপ। iv) ইভিকেটর বাক্স ঠিকমত আর্থিং করা নেই। v) সলিনয়েড অথবা তারকুণ্ডলী ক্রটিমুক্ত।	i) আর্মের উপরের দিকে চাপ দাও। ii) পাতলা তেল দিয়ে ভাল করে লুভিকেশন করো। iii) সুইচ পরিষ্কার রকরে সারান অথবা বদলে দিও। iv) আর্থিং কানেকশন ঠিক করে নাও। v) সারান অথবা দরকার পড়লে বদলে নাও।
--	--	--

সমস্যা	কারণ	প্রতিকার
২) আর্ম উঠছে কিন্তু আলো জ্বলছেনা।	<p>i) আলো ঠিক জায়গায় বসানো নেই।</p> <p>ii) বাল্বের সঙ্গে আর্ম অথবা ক্লিপের সংযোগ ভাল নয়।</p> <p>iii) বাল্বের সঙ্গে তারের সংযোগ বিচ্ছিন্ন হয়ে গেছে।</p> <p>iv) আর্মের ভিতর দিকের প্রান্তের সুইচের সংযোগ অপরিচ্ছন্ন।</p>	<p>i) সারিয়ে নাও।</p> <p>ii) পরিষ্কার করে সারিয়ে নাও।</p> <p>iii) সারিয়ে তোলো।</p> <p>iv) পরিষ্কার করে সারিয়ে নাও।</p>
৩) ফ্লাশিং প্রকৃতির ইভিকেটের কোনও তড়িৎ প্রবাহিত হচ্ছেনা।	<p>i) তার বিচ্ছিন্ন অথবা ছিঁড়ে গেছে।</p> <p>ii) ফিউজ কেটে গেছে।</p> <p>iii) সুইচের সংযোগ অপরিচ্ছন্ন।</p>	<p>i) সারিয়ে নাও অথবা বদলে ফেলো।</p> <p>ii) বদলে ফেলো।</p> <p>iii) সেগুলো পরিষ্কার করো।</p>

চ) স্টার্টার মোটরের সমস্যা ও সমাধান

১) স্টার্টার বা ইঞ্জিন চালু হচ্ছেনা।	<p>i) টাইট বিয়ারিং-এর কারণে ইঞ্জিন খুব শক্ত।</p> <p>ii) ব্যাটারির চার্জ খুব কম।</p> <p>iii) স্টার্টার সুইচ থেকে সলিনয়েড সুইচ এর কানেকশন ক্রটিযুক্ত।</p> <p>iv) সলিনয়েড সুইচ ক্রটিযুক্ত।</p>	<p>i) হাত দিয়ে ইঞ্জিন ঘুরিয়ে ঢিলা করুন ও সমস্যার চিহ্নিত করো।</p> <p>ii) ব্যাটারি রিচার্জ করো।</p> <p>iii) অটিমুক্ত কানেকশন লীড লাগাতে হবে।</p> <p>iv) সুইচ বদলে দিতে হবে।</p>
২) স্টার্টার কাজ করছে কিন্তু ইঞ্জিন খুব ধীরে চলছে।	<p>i) ব্যাটারি চার্জ খুব কম</p> <p>ii) স্টার্টার খারাপ</p> <p>iii) স্টার্টার এর পিনিয়ন ফ্লাই হটলের দাঁতে আটকে গেছে।</p>	<p>i) ব্যাটারি রিচার্জ করো।</p> <p>ii) স্টার্টার সারাও।</p> <p>iii) গাড়িকে বিপরীত দিকে হাঙ্কা ধাঙ্কা দিয়ে সমস্যাটি সমাধান করো।</p>

সমস্যা	কারণ	প্রতিকার
৩) স্টার্টার কাজ করছে কিন্তু ইঞ্জিনকে চালু করছে না।	i) স্ক্রু স্লিপে ময়লা জমে থাকার কারণে ফ্লাই ছাইলের গিয়ারে স্টার্টার এর পিনিয়ন ঠিকভাবে সংযুক্ত হচ্ছে না।	i) ময়লা পরিষ্কার করো।
৪) পিনিয়ন এনগেজ হচ্ছে, কিন্তু ইঞ্জিন চালু হচ্ছেনা।	i) টার্মিনাল ক্ষয়ে গেছে অথবা ব্যটারির চার্জ কম। ii) স্প্রিং খারাপ অথবা ব্রাশ নষ্ট হয়ে গেছে।	i) টার্মিনাল পরিষ্কার করো অথবা ব্যটারি রিচার্জ করো। ii) স্প্রিং অথবা ব্রাশ প্রয়োজনমত বদলে দাও।
৫) ইঞ্জিন চালু হবার পরেও পিনিয়ন ধীরে ধীরে বিসংযুক্ত হচ্ছে।	i) সলিনয়েড প্লাঞ্জার আঠালো ii) ওভার রানিং ক্লাচ অটিযুক্ত। iii) শিফ্টলিভার রিটার্ন স্প্রিং দুর্বল।	i) প্লাঞ্জার (Plunger) পরিষ্কার করো। ii) ক্লাচ বদলে দাও। iii) স্প্রিং বদলে দাও।



চিত্র ৩৩ : স্টার্টার মোটর

ছ) ইলেকট্রিক্যাল আনুষঙ্গিক জিনিসগুলির সমস্যা ও সমাধান

(অ) উইন্ডশিল্ড ওয়াইপার্স

১) আর্মেচার সহ মোটর পরিচালিত ওয়াইপারের ত্রুটি

সমস্যা	কারণ	প্রতিকার
ক) তড়িৎপ্রবাহ হচ্ছেনা।	<ul style="list-style-type: none"> i) লাইভ অথবা রিটার্ন তার বিচ্ছন্ন অথবা ছিঁড়ে গেছে। ii) ফিউস কেটে গেছে। iii) সুইচের সংযোগগুলোতে ময়লা জমেছে। iv) মোটরের কানেকশন আলগা অথবা ছিঁড়ে গেছে। 	<ul style="list-style-type: none"> i) সারিয়ে দাও অথবা বদলে দাও। ii) বদলে দাও। iii) পাতলা শিরীষ কাগজ দিয়ে পরিষ্কার করো। iv) টাইট করো অথবা দরকারে বদলে দাও।
খ) $\frac{1}{2}$ থেকে $1\frac{1}{2}$ অ্যাম্পিয়ার কারেন্ট তৈরী হচ্ছে।	<ul style="list-style-type: none"> i) ব্রাশ আঠালো হয়ে গেছে অথবা ভেঙে গেছে। ii) কম্যুটেটরের তেল, গ্রীস অথবা কার্বন জমা হয়েছে। iii) আর্মেচার সার্কিট খুলে গেছে। 	<ul style="list-style-type: none"> i) মেরামত করো অথবা বদলে দাও। ii) পরিষ্কার করো। iii) পরীক্ষা করো এবং মেরামত অথবা পরিবর্তন করো।
গ) মোটর অতিরিক্ত গরম হয়ে যাচ্ছে।	<ul style="list-style-type: none"> i) অপরিচ্ছন্ন কম্যুটেটর ii) আর্মেচার বিয়ারিং জমে গেছে বা শক্ত হয়ে গেছে। iii) ব্রাশ গিয়ার শর্ট-সার্কিট হয়ে গেছে। iv) ওয়াইপারের স্পিনডেল শক্ত হয়ে গেছে। v) গিয়ার ত্রুটিযুক্ত 	<ul style="list-style-type: none"> i) পরিষ্কার করো। ii) পিচ্ছিল (লুব্রিকেট) করো অথবা প্রয়োজনে বদলে দাও। iii) মেরামত করে নাও। iv) মসৃণ করে তোলো। v) পরিবর্তন করো।

২) ইন্ডাকশন্টাইপের মোটর পরিচালিত

সমস্যা	কারণ	প্রতিকার
ক) শুরুর সুইচ টি পলেও কোন পরিবর্তন হচ্ছেন।	i) সুইচের কন্ট্যাক্ট অপরিচ্ছন্ন অথবা ঠিকভাবে সেট করা নেই। ii) ফিড বা লাইভ অথবা আর্থিং বা রিটান তার বিচ্ছিন্ন হয়ে গেছে অথবা ছিঁড়ে গেছে। iii) ফিউস কেটে গেছে বা জ্বলে গেছে। iv) ফিল্ড-ওয়াইভিং খুলে গেছে। v) মোটরের কানেকশন আলগা হয়ে গেছে বা কেটে গেছে।	i) পরিষ্কার করো অথবা ঠিকভাবে সেট করো। ii) পুনরায় সংযুক্ত করো, বদলে নাও। iii) পরিবর্তন করো। iv) পরীক্ষা করে মেরামত অথবা প্রয়োজনে পরিবর্তন করো। v) টাইট করুন অথবা বদলে নাও।
খ) মোটর ধীর গতিতে চলছে।	i) গিয়ারের স্পিন্ডল শক্ত হয়ে গেছে। ii) ব্রেডে অতিরিক্ত চাপ	i) তেল, প্রীস বা অন্য লুব্রিকেট দাও। ii) চাপ কমান অথবা সারিয়ে দাও
গ) মোটরের রোটর মেরতগুলির সঙ্গে চৌম্বকীয় কারণে আটকে গেছে।	i) কন্ট্যাক্ট এর মধ্যে ফাঁক সঠিক নেই। ii) ফাইবারের তৈরী ক্যাম সঠিক অবস্থানে নেই।	i) সঠিক করো। ii) সঠিকভাবে লাগাও।
ঢ) ভ্যাকুয়াম (বায়ুশূন্য) দ্বারা পরিচালিত ওয়াইপারের ক্রটি।	i) পিস্টন বা প্যাডেল থেকে বাতাস বেরিয়ে যাচ্ছে। ii) ওয়াইপারের থ্রো-ওভারভাল্ভ আটকে গেছে, ভালভের স্প্রিং প্রসারিত হয়েছে বা বেঁকে গেছে। iii) স্পিন্ডল আটকে গেছে বা বেঁকে গেছে। iv) ব্রেডে অতিরিক্ত চাপ।	i) বিচ্ছিন্ন করো অথবা পরিবর্তন করো। ii) ক্রটিযুক্ত জিনিসগুলিকে বদলে দাও। iii) পিচ্ছিল (লুব্রিকেট) করো অথবা বদলে দাও। iv) চাপ কমাও অথা সারিয়ে দাও।

সমস্যা	কারণ	প্রতিকার
৪) যান্ত্রিকভাবে চালিত ওয়াইপারের ত্রংটি	<ul style="list-style-type: none"> i) ওয়ার্ম হল বা সেটা চালানোর স্পিন্ডল খারাপ। ii) স্পিন্ডল ভেঙে গেছে অথবা আলগা হয়ে গেছে। iii) ড্রাইভ কেবল ছিঁড়ে গেছে। iv) ডগল্বাচ ক্ষয়ে গেছে অথবা দুর্বল স্প্রিং। v) চালানোর নিয়ন্ত্রণ সঠিকভাবে অ্যাডজাস্ট করা নেই। vi) ক্যাম স্যাফ্ট দ্বারা চালিত গিয়ার খারাপ হয়ে গেছে। 	<ul style="list-style-type: none"> i) যেটি খারাপ, সেটি বদলে দাও। ii) বদলে দাও। iii) বদলে দাও। iv) বদলে দাও। v) অ্যাডজাস্ট করে দাও। vi) বদলে দাও।

আ) ইলেকট্রিক হণ্ড

১) হর্নে আওয়াজ হচ্ছেনা	<ul style="list-style-type: none"> i) সুইচ বিকল ii) স্টিয়ারিং কলামে তার ছিঁড়ে গেছে। iii) রীলের সেটিং ঠিক নেই অথবা রীলে খারাপ। iv) হর্ন বা রীলেতে কন্ট্যাক্ট পুড়ে গেছে। v) হর্নের সেটিং ঠিক নেই অথবা হর্ন খারাপ। 	<ul style="list-style-type: none"> i) বদলে দাও। ii) সরিয়ে দাও। iii) রীলের সেটিং অ্যাডজাস্ট করো অথবা দরকারে বদলে দাও। iv) বদলে দাও। v) সেটিং ঠিক করো অথবা প্রয়োজনে পরিবর্তন করো।
২) হর্ন একটানা আওয়াজ করছে।	<ul style="list-style-type: none"> i) সুইচ বিকল ii) সুইচের তার শট সার্কিট হয়ে গেছে। iii) রীলের সেটিং ঠিক নেই অথবা রীলে খারাপ। 	<ul style="list-style-type: none"> i) বদলে দাও। ii) পরীক্ষা করো বা সারান, বদলে দাও। iii) অ্যাডজাস্ট করো অথবা দরকারে বদলে দাও।

সমস্যা	কারণ	প্রতিকার
৩) হর্ন সঠিক আওয়াজ দিচ্ছেনা।	<p>i) জেনারেটরের ভোল্টেজ খুব বেশী অথবা খুব কম।</p> <p>ii) সার্কিটে ভোল্টেজ অতিরিক্ত কমে যাচ্ছে।</p> <p>iii) হর্নের যন্ত্রাংশ আলগা।</p> <p>iv) হর্নের সেটিং ঠিক নেই।</p> <p>v) হর্নের আওয়াজ সঠিক স্বরে বাঁধা নেই।</p> <p>vi) হর্ন বিকল হয়ে গেছে।</p>	<p>i) জেনারেটরের আউটপুট ভোল্টেজ পরীক্ষা করো অথবা প্রয়োজনে পরিবর্তন করো।</p> <p>ii) ক্রটি খুঁজে বের করো এবং সারিয়ে দাও।</p> <p>iii) প্রয়োজনমত মেরামত করো।</p> <p>iv) নিদেশিকা অনুসারে হর্নের ফাঁক অ্যাডজাস্ট করো।</p> <p>v) অ্যাডজাস্ট করো।</p> <p>vi) পরিবর্তন করো।</p>