



কম্পিটেন্সি বেজড লার্নিং ম্যাটেরিয়ালস (সিবিএলএম)

অটোমেটিভ মেকানিক্স

লেভেল - ২

মডিউল: এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেম সার্ভিস ও মেরামত করা

(Module: Servicing and Repairing Air Induction System)

Code: CBLM-OU-LE-AM-04-L2-BN-V1



জাতীয় দক্ষতা উন্নয়ন কর্তৃপক্ষ
প্রধানমন্ত্রীর কার্যালয়,
গণপ্রজাতন্ত্রী বাংলাদেশ সরকার

কপিরাইট

জাতীয় দক্ষতা উন্নয়ন কর্তৃপক্ষ,

প্রধানমন্ত্রীর কার্যালয়।

১১-১২ তলা, বিনিয়োগ ভবন

ই-৬/বি, আগারগাঁও, শের-ই-বাংলা নগর, ঢাকা-১২০৭

ইমেইল: ec@nsda.gov.bd

ওয়েবসাইট: www.nsd.gov.bd

ন্যাশনাল স্কিলস পোর্টাল: <http://skillsportal.gov.bd>

এই কম্পিটেন্সি বেজড লার্নিং ম্যাটেরিয়ালটির (সিবিএলএম) স্বত্ব জাতীয় দক্ষতা উন্নয়ন কর্তৃপক্ষ (এনএসডিএ) এর নিকট সংরক্ষিত। এনএসডিএ-এর যথাযথ অনুমোদন ব্যতীত অন্য কেউ বা অন্য কোন পক্ষ এ সিবিএলএমটির কোন রকম পরিবর্তন বা পরিমার্জন করতে পারবে না।

“এয়ার ইন্ডাকশন সার্ভিস ও মেরামত করা” সিবিএলএমটি এনএসডিএ কর্তৃক অনুমোদিত অটোমেটিভ মেকানিক্স লেভেল - ২ অকুপেশনের কম্পিটেন্সি স্ট্যান্ডার্ড ও কারিকুলামের ভিত্তিতে প্রণয়ন করা হয়েছে। এতে অটোমেটিভ মেকানিক্স লেভেল - ২ স্ট্যান্ডার্ডটি বাস্তবায়নের জন্য প্রয়োজনীয় তথ্য সন্নিবেশিত হয়েছে। এটি প্রশিক্ষার্থী, প্রশিক্ষকদের জন্য গুরুত্বপূর্ণ সহায়ক ডকুমেন্ট।

এ ডকুমেন্টটি সংশ্লিষ্ট বিশেষজ্ঞ প্রশিক্ষক/পেশাজীবীর দ্বারা এনএসডিএ কর্তৃক প্রণয়ন করা হয়েছে।

এনএসডিএ স্বীকৃত দেশের সকল সরকারি-বেসরকারি-এনজিও প্রশিক্ষণ প্রতিষ্ঠানে অটোমেটিভ মেকানিক্স লেভেল - ২ কোর্সের দক্ষতা ভিত্তিক প্রশিক্ষণ বাস্তবায়নের জন্য এ সিবিএলএমটি ব্যবহার করতে পারবে।

সক্ষমতাভিত্তিক শিখন উপকরণ ব্যবহার নির্দেশিকা

এই মডিউলে প্রশিক্ষণ উপকরণ ও প্রশিক্ষণ কার্যক্রম সম্পর্কে বলা হয়েছে। এই কার্যক্রমগুলো প্রশিক্ষণার্থীকে সম্পন্ন করতে হবে। অটোমেটিভ মেকানিক্স এর অন্যতম ইউনিট হচ্ছে এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেম সার্ভিস ও মেরামত করা। এই মডিউল সফলভাবে শেষ করলে আপনি এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেমের ত্রুটি নির্ণয় করতে পারবেন, এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেম মেরামত করতে পারবেন, টুলস ও ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ করতে পারবেন। একজন দক্ষ কর্মীর জন্য যে প্রয়োজনীয় জ্ঞান ও ইতিবাচক মনোভাব প্রয়োজন তা এই মডিউলে অন্তর্ভুক্ত রয়েছে।

এই মডিউলে বর্ণিত শিখনফল অর্জনের জন্য আপনাকে ধারাবাহিকভাবে শিক্ষা কার্যক্রম সম্পন্ন করতে হবে। এইসব কার্যক্রম একটি নির্দিষ্ট শ্রেণীকক্ষে বা অন্যত্র সম্পন্ন করা যেতে পারে। বর্ণিত শিখনফল তথা জ্ঞান ও দক্ষতা অর্জনের জন্য এসব কার্যক্রমের পাশাপাশি সংশ্লিষ্ট অনুশীলন ও সম্পন্ন করতে হবে।

শিখন কার্যক্রমের ধারা জানার জন্য "শিখন কার্যক্রম" অংশটি অনুসরণ করুন। ধারাবাহিকভাবে জানার জন্য সূচিপত্র, তথ্যপত্র, কার্যক্রম পত্র, শিখন কার্যক্রম, শিখনফল এবং উত্তরপত্রে পৃষ্ঠা নম্বর ব্যবহার করা হয়েছে। নির্দিষ্ট পাঠের সাথে সঠিক সহায়ক উপাদান সম্পর্কে জানার জন্যে শিখন কার্যক্রম অংশটি দেখতে হবে। এই শিখন কার্যক্রম অংশ আপনার সক্ষমতা অর্জন অনুশীলনের রোডম্যাপ হিসাবে কাজ করে।

তথ্যপত্রটি পড়ুন। এতে কার্যক্রম সম্পর্কে সঠিক ধারণা এবং সুনির্দিষ্টভাবে কাজ করার ধারণা পাওয়া যাবে। 'তথ্যপত্রটি' পড়া শেষ করে 'সেলফ চেক শিট এ উল্লেখিত প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান করুন। শিখন গাইডের তথ্যপত্রটি অনুসরণ করে 'সেলফ চেক শিট' সমাপ্ত করুন। 'সেলফ চেক' শীটে দেয়া প্রশ্নগুলোর উত্তর সঠিক হয়েছে কি না তা জানার জন্য 'উত্তর পত্র' দেখুন।

জব শীটে নির্দেশিত ধাপ অনুসরণ করে যাবতীয় কার্য সম্পাদন করুন। এখানেই আপনি নতুন সক্ষমতা অর্জনের পথে আপনার নতুন জ্ঞান কাজে লাগাতে পারবেন।

এই মডিউল অনুযায়ী কাজ করার সময় নিরাপত্তা বিষয়টি সম্পর্কে সচেতন থাকবেন। কোনো প্রশ্ন থাকলে ফ্যাসিলিটেরকে প্রশ্ন করতে সংকোচ করবেন না।

এই শিখন গাইডে নির্দেশিত সকল কাজ শেষ করার পর অর্জিত সক্ষমতা মূল্যায়ন করে নিশ্চিত হবেন যে, আপনি পরবর্তী মূল্যায়নের জন্য কতটুকু উপযুক্ত। প্রয়োজনীয় সব সক্ষমতা অর্জন হয়েছে কিনা তা জানার জন্য মডিউলের শেষে সক্ষমতা মান এর একটি চেকলিস্ট দেওয়া হয়েছে। এই তথ্যটি কেবলমাত্র আপনার নিজের জন্য।

----- তারিখে অনুষ্ঠিত ----- কর্তৃপক্ষ সভায় অনুমোদিত।

সূচীপত্র

কপিরাইট.....	ii
সক্ষমতাভিত্তিক শিখন উপকরণ ব্যবহার নির্দেশিকা	iv
মডিউলের বিষয়বস্তু.....	১
শিখনফল -১ এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেমের ত্রুটি নির্ণয় করতে পারবে.....	২
প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities): এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেমের ত্রুটি নির্ণয় করা	৩
ইনফরমেশন শিট (Information Sheet): ১ এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেমের ত্রুটি নির্ণয় করা.....	৪
সেলফ চেক (Self-Check)-১ এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেমের ত্রুটি নির্ণয় করা.....	২৮
উত্তরপত্র (Answer Key)-১: এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেমের ত্রুটি নির্ণয় করা.....	২৯
জব-শিট (Job Sheet)-১: এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেমের ত্রুটি নির্ণয় করা.....	৩০
স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet) -১ এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেমের ত্রুটি নির্ণয় করা	৩১
শিখনফল ২: এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেম মেরামত করতে পারবে	৩২
প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities) এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেম মেরামত করা	৩৩
ইনফরমেশন শিট (Information Sheet): ২ এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেম মেরামত করা.....	৩৪
সেলফ চেক (Self-Check) -২: এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেম মেরামত করা.....	৪২
উত্তরপত্র (Answer key)-২: এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেম মেরামত করা	৪৩
জব-শিট (Job Sheet)-২ এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেমের ত্রুটি মেরামত করা.....	৪৪
স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet) -২: এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেমের ত্রুটি মেরামত করা ।.....	৪৫
শিখনফল - ৩: টুলস ও ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ করতে পারবে.....	৪৬
প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities) ৩: টুলস ও ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ করতে পারবে	৪৭
ইনফরমেশন শিট (Information sheet): ৩ টুলস ও ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ করা	৪৮
সেলফ চেক (Self Check) ৩: টুলস ও ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ করা.....	৫৪
উত্তরপত্র (Answer Key)-৩: টুলস ও ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ করা.....	৫৫
জব শিট (Job Sheet)-৩.১ কাজ শেষে টুলস ও ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ করণ।.....	৫৬
স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet) – ৩.১ কাজ শেষে টুলস ও ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ করণ।.....	৫৭
জব শিট (Job Sheet)-৩ .২ ওয়ার্কপ্লেনের বর্জ নিষ্কাশন করা।	৫৮
স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet) – ৩.২ ওয়ার্কপ্লেনের বর্জ নিষ্কাশন করা।.....	৫৯
দক্ষতা পর্যালোচনা (Review of Competency)	৬০

মডিউলের বিষয়বস্তু

ইউ ও সি শিরোনাম: এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেম সার্ভিস ও মেরামত করা।

ইউ ও সি কোড: OU-LE-AM-04-L2-V1

মডিউল শিরোনাম: এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেম সার্ভিস ও মেরামত করুন।

মডিউলের বর্ণনা: এই মডিউলটিতে এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেম সার্ভিস ও মেরামত করার মৌলিক ধারণা ব্যাখ্যা করার জন্য প্রয়োজনীয় জ্ঞান, দক্ষতা ও আচরণ (কেএসএ) সম্পর্কে অবহিত করা হয়েছে। এতে ব্যবহৃত এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেমের ত্রুটি নির্ণয় করা, এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেম মেরামত করা, টুলস ও ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ করার প্রয়োজনীয় দক্ষতাসমূহ অন্তর্ভুক্ত করা হয়েছে।

নমিনাল সময়: ২০ ঘন্টা।

শিখনফল: এই মডিউলটি সম্পন্ন করার পর প্রশিক্ষার্থীরা নিম্ন বর্ণিত কাজ গুলো করতে পারবেন।

১. এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেমের ত্রুটি নির্ণয় করতে পারবে
২. এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেম মেরামত করতে পারবে
৩. টুলস ও ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ করতে পারবে

অ্যাসেসমেন্ট ক্রাইটেরিয়া:

১. এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেমের কম্পোনেন্ট চিহ্নিত করতে সক্ষম হয়েছে
২. এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেমের কম্পোনেন্টগুলি পরীক্ষা করতে সক্ষম হয়েছে
৩. এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেমের ত্রুটি চিহ্নিত ও নিশ্চিত করতে সক্ষম হয়েছে
৪. প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস ও ইকুইপমেন্ট নির্বাচন ও সংগ্রহ করতে সক্ষম হয়েছে
৫. প্রয়োজন অনুযায়ী মেটেরিয়ালস ও কনজিউমেবল নির্বাচন ও সংগ্রহ করতে সক্ষম হয়েছে
৬. সেট স্ট্যান্ডার্ড অনুযায়ী এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেমের ত্রুটিপূর্ণ কম্পোনেন্ট মেরামত/প্রতিস্থাপন করতে সক্ষম হয়েছে
৭. টুলস ও ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ করতে সক্ষম হয়েছে
৮. কর্মক্ষেত্রের পদ্ধতি অনুযায়ী বর্জ্য পদার্থ নিষ্পত্তি করতে সক্ষম হয়েছে
৯. কর্মক্ষেত্রের মান অনুযায়ী কর্মক্ষেত্র পরিষ্কার করতে সক্ষম হয়েছে

শিখনফল -১ এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেমের ত্রুটি নির্ণয় করতে পারবে

অ্যাসেসমেন্ট মানদণ্ড	<ol style="list-style-type: none"> ১. এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেমের কম্পোনেন্ট চিহ্নিত করতে সক্ষম হয়েছে ২. এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেমের কম্পোনেন্টগুলি পরীক্ষা করতে সক্ষম হয়েছে ৩. এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেমের ত্রুটি চিহ্নিত ও নিশ্চিত করতে সক্ষম হয়েছে
শর্ত ও রিসোর্স	<ol style="list-style-type: none"> ১. প্রকৃত কর্মক্ষেত্রে অথবা প্রশিক্ষণ পরিবেশ ২. সিবিএলএম ৩. হ্যান্ডআউটস ৪. ল্যাপটপ ৫. মাল্টিমিডিয়া প্রজেক্টর ৬. কাগজ, কলম, পেন্সিল, ইরেজার ৭. ইন্টারনেট সুবিধা ৮. হোয়াইট বোর্ড ও মার্কার ৯. অডিও ভিডিও ভিভাইস ১০. প্রয়োজনীয় টুলস ও ইকুইপমেন্ট ১১. প্রয়োজনীয় ম্যাটেরিয়ালস ও কনজিউমেবলস
বিষয়বস্তু	<ol style="list-style-type: none"> ১. এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেমের কম্পোনেন্টসমূহ ২. এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেমের কম্পোনেন্টসমূহ পরীক্ষা পদ্ধতি ৩. এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেমের ত্রুটি
জব/টাস্ক/এক্টিভিটি	<ol style="list-style-type: none"> ১. এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেমের কম্পোনেন্ট চিহ্নিত করুন ২. এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেমের কম্পোনেন্টগুলি পরীক্ষা করুন ৩. এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেমের ত্রুটি চিহ্নিত ও নিশ্চিত করুন
প্রশিক্ষণ পদ্ধতি	<ol style="list-style-type: none"> ১. আলোচনা (Discussion) ২. উপস্থাপন (Presentation) ৩. প্রদর্শন (Demonstration) ৪. নির্দেশিত অনুশীলন (Guided Practice) ৫. স্বতন্ত্র অনুশীলন (Individual Practice) ৬. প্রজেক্ট ওয়ার্ক (Project Work) ৭. সমস্যা সমাধান (Problem Solving) ৮. মাথাখাটানো (Brainstorming)
অ্যাসেসমেন্ট পদ্ধতি	<p>অন্তর্ভুক্ত হতে পারে কিন্তু সীমাবদ্ধ নয়</p> <ol style="list-style-type: none"> ১. লিখিত অভীক্ষা (Written Test) ২. প্রদর্শন (Demonstration) ৩. মৌখিক প্রশ্ন (Oral Questioning) ৪. পোর্টফোলিও (Portfolio)

প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities): এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেমের ত্রুটি নির্ণয় করা

এই শিখনফল অর্জনের লক্ষ্যে শিখনফলে অন্তর্ভুক্ত বিষয়বস্তু এবং পারফরম্যান্স ফ্রাইটেরিয়া অর্জনের জন্য নিম্নলিখিত কার্যক্রমগুলো পর্যায়ক্রমে সম্পাদন করুন। কার্যক্রমগুলোর জন্য বর্ণিত রিসোর্সসমূহ ব্যবহার করুন।

শিখন কার্যক্রম (Learning Activities)	উপকরণ / বিশেষ নির্দেশনা (Resources / Special instructions)
১. এই মডিউলটির ব্যবহার নির্দেশিকা অনুসরণ করতে হবে।	১. নির্দেশিকা পড়ুন।
২. ইনফরমেশন শিট পড়তে হবে।	২. ইনফরমেশন শিট ১ : এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেমের ত্রুটি নির্ণয় করা।
৩. সেলফ চেকে প্রদত্ত প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান করুন এবং উত্তরপত্রের সাথে মিলিয়ে নিশ্চিত হতে হবে।	৩. সেলফ-চেক শিট ১-এ দেয়া প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান করুন। উত্তরপত্র ১ -এর সাথে নিজের উত্তর মিলিয়ে নিশ্চিত করুন।
৪. জব/টাস্ক শিট অনুযায়ী জব সম্পাদন করুন।	৪. এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেমের ত্রুটি নির্ণয় করার জন্য জব শিট ১ অনুশীলন করা। জব শিট ১- এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেমের ত্রুটি নির্ণয় করা। স্পেসিফিকেশন শিট ১- এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেমের ত্রুটি নির্ণয় করা।

ইনফরমেশন শিট (Information Sheet): ১ এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেমের ত্রুটি নির্ণয় করা

শিখন উদ্দেশ্য (Learning Objective): এই ইনফরমেশন শিট পড়ে শিক্ষার্থীগণ-

- ১.১ এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেমের কম্পোনেন্টসমূহ চিহ্নিত করতে পারবে।
- ১.২ এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেমের কম্পোনেন্টসমূহ পরীক্ষা করতে পারবে।
- ১.৩ এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেমের ত্রুটি চিহ্নিত ও নিশ্চিত করতে পারবে।

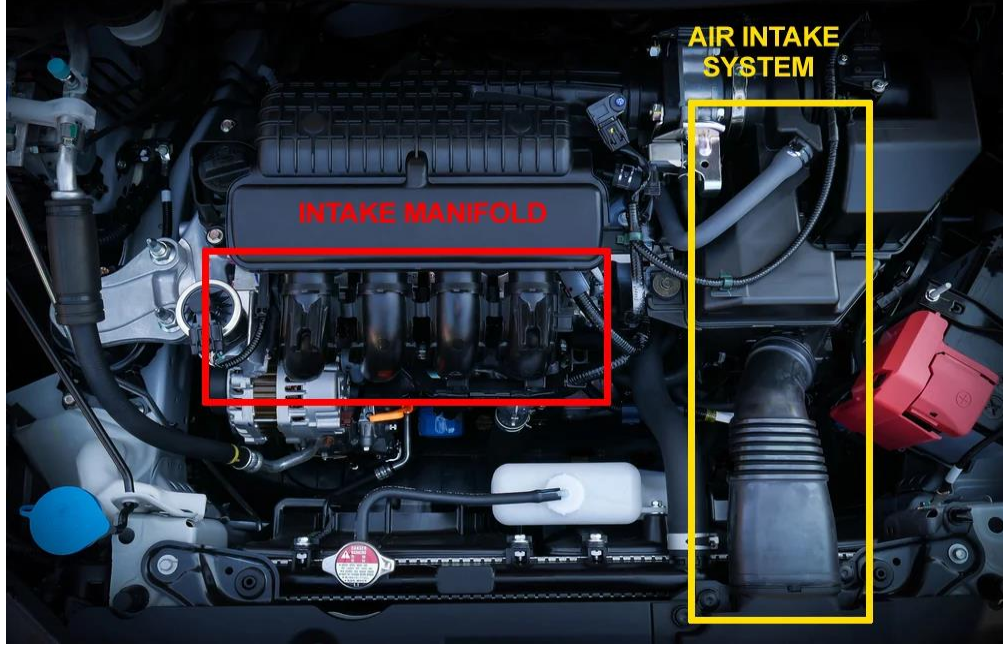
১.১ এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেমের কম্পোনেন্টসমূহ

বেঁচে থাকার জন্য যেমন মানবদেহে সঠিক পরিমাণ ও বিশুদ্ধ অক্সিজেন সরবরাহ প্রয়োজন, তদুপ ইঞ্জিনের সর্বোচ্চ কর্মদক্ষতা ও আয়ুষ্কাল নিশ্চিত করতে সঠিক পরিমাণ, দ্রুত ও বিশুদ্ধ এয়ার (অক্সিজেন) সরবরাহ অতীব জরুরী। কারণ ইঞ্জিনের অভ্যন্তরে জ্বালানীকে দহন করতে অক্সিজেন এর উপস্থিতি অত্যাবশ্যিক। সুতরাং ইঞ্জিন সিলিন্ডারে সুষ্ঠুভাবে বাতাসকে পৌঁছানোর লক্ষ্যে যে সকল কম্পোনেন্ট এর সমন্বয়ে একটি সিস্টেম কাজ করে তাকে এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেম বলে।

বর্তমানের তুলনায় পূর্বের গাড়ি সমূহতে কার্বুরেটর ফুয়েল সিস্টেম থাকায় এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেমে যন্ত্রাংশ অনেক কম ছিলো। তবে বর্তমানে ইন্ডাকশন সিস্টেম এর সাথে ইঞ্জিনের কর্মদক্ষতা সরাসরি জড়িত। ইঞ্জিন কন্ট্রোল মডিউলের (ই.সি.এম) ইনটেক সিস্টেম হতে আগত বাতাসের প্রেসার, টেম্পারেচার, বাতাসের প্রবাহ ও থ্রটল পজিশন এর তথ্য সমূহ সেন্সরের সাহায্যে পরিমাপ করে। অতঃপর সেই অনুসারে এয়ার এবং ফুয়েল এর মিক্সার গঠন করে ইঞ্জেক্টরের সাহায্যে ফুয়েল স্প্রে করা হয়। নিম্নে এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেমের সকল কম্পোনেন্ট সম্পর্কে আলোকপাত করা হলো:

এয়ার ইন্টেক সিস্টেমের কম্পোনেন্ট সমূহ;

- ক. এয়ার ফিল্টার এসেম্বলি
- খ. আইডেল স্পিড কন্ট্রোল ভালভ
- গ. এয়ার ভালভ /থ্রটল ভালভ
- ঘ. থ্রটল বডি
- ঙ. এয়ার ইনটেক চেম্বার
- চ. ইনটেক ভালভ:
- ছ. ইনটেক এয়ার টেম্পারেচার সেন্সর:
- জ. এয়ার ফ্লো মিটার
- ঝ. থ্রটল পজিশন সেন্সর
- ঞ. টার্বোচার্জার ও সুপারচার্জার
- ট. ইন্টারকুলার:
- ঠ. ম্যানিফোল্ড এবসলিউট প্রেসারে সেন্সর
- ড. পজিটিভ ক্র্যাংককেস ভেন্টিলেশন সিস্টেম
- ঢ. ভ্যারিয়েবল সলেনয়েড ভালভ



চিত্রঃ গাড়ির এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেম।

১.১.১ এয়ার ফিল্টার এসেম্বলি:

মানবদেহে বিশুদ্ধ বাতাস এর জন্য নাসারন্ধ্রে যেমন খুলাবালী আটকানোর জন্য উপাদান রয়েছে ঠিক তেমনই ইঞ্জিনের বাইরের খুলাবালী ও অন্যান্য উপাদান যেন প্রবেশ করতে না পারে তাই ইন্ডাকশন সিস্টেমের শুরুতেই রয়েছে এয়ার ফিল্টার। এয়ার ফিল্টারে ফিল্টারিং এলিমেন্ট কাগজ/ফোম দ্বারা তৈরী। কিছু কিছু এয়ার ফিল্টার শুকনো থাকে যাদের বলা হয় ড্রাই টাইপ ফিল্টার। এবং কিছু এয়ার ফিল্টার লুব অয়েল দ্বারা ভেজানো থাকে তাদের বলা হয় ভিসকাস এয়ার ফিল্টার। এয়ার ফিল্টারের ফিল্টারিং এলিমেন্ট এ বাতাসে থাকা খুলাবালী ও অন্যান্য ক্ষতিকর উপাদান আটকে যায় এবং ইন্ডাকশন সিস্টেমে বিশুদ্ধ বাতাস সরবরাহ করে। এয়ার ফিল্টার নির্দিষ্ট সময় ও দূরত্ব পর পর পরিষ্কার ও পরিবর্তন করা বাঞ্ছনীয়। নতুবা এয়ার ফিল্টারে ময়লা বেশী জমে গেলে ফিল্টার জ্যাম হয়ে যেতে পারে। এতে করে পর্যাপ্ত বাতাস সিলিন্ডারে সরবরাহ হয় না। যার দরুন অত্যাধিক ফুয়েল খরচ ও ঘন ঘন স্টার্ট বন্ধ হয়ে যেতে পারে।



চিত্রঃ গাড়ির এয়ার

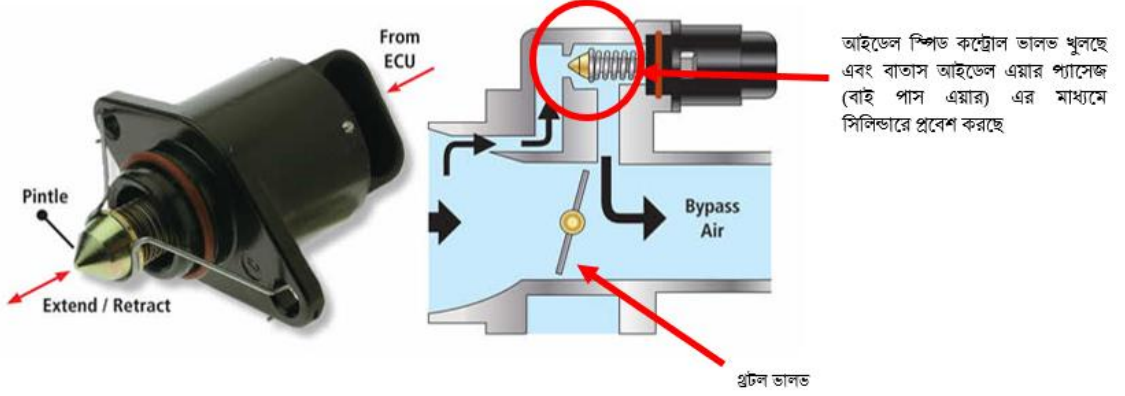
ফিল্টার।

এয়ার ফিল্টারের সাথে একটি সেন্সর সংযুক্ত থাকে যার কাজ হলো পরিবেশ হতে আগত বাতাস এর তাপমাত্রা পরিমাপ করে ইঞ্জিন কন্ট্রোল মডিউলে (ই.সি.এম) সেই তথ্য প্রেরণ করা। কারণ বাতাসের তাপমাত্রার উপর ভিত্তি করে ই.সি.এম এয়ার এবং ফুয়েলের মিস্কার তৈরীতে সিদ্ধান্ত গ্রহণ করবে।

১.১.২ আইডেল স্পিড কন্ট্রোল ভালভ

যখন ইঞ্জিন আইডেল স্পিডে চলে তখন এক্সেলারেটর প্রয়োগ করা হয় না। যেহেতু এক্সেলারেটর প্রয়োগ করা হয় না তাই থ্রটল ভালভ ও সম্পূর্ণ বন্ধ অবস্থায় থাকে। কিন্তু ইঞ্জিনকে চালু রাখার জন্য অবশ্যই বাতাসের একটি

প্যাসেজ সবসময় রাখতে হবে যাকে আমরা আইডেল এয়ার প্যাসেজ বলছি। যখন ইঞ্জিন এক্সেলারেট হয় তখন এই প্যাসেজ বন্ধ থাকে , ইঞ্জিন এক্সেলারেট না হলে এই প্যাসেজটি খুলে যায়। এই প্যাসেজটিকে খোলা ও বন্ধ করার জন্য যে কম্পোনেন্টটি ব্যবহৃত হয় তাকে আইডেল স্পিড কন্ট্রোল ভালভ বলে। এটি থ্রটল বডিতে সংযুক্ত একটি স্টেপার মোটর যা প্রয়োজন অনুসারে আইডেল এয়ার প্যাসেজকে খুলে থাকে। যখন থ্রটল পজিশন সেন্সর হতে ই.সি.ইউ তথ্য পায় যে থ্রটল ভালভ সম্পূর্ণ বন্ধ অবস্থায় আছে তখন ই.সি.ইউ আইডেল স্পিড কন্ট্রোল ভালভকে পাওয়ার সাপ্লাই করতে সার্কিটকে চালু করে দেয় এবং আইডেল স্পিড কন্ট্রোল ভালভ ব্যাটারী হতে পাওয়ার পেয়ে পিন্টলকে রিট্র্যাক্ট করে নেয় যাতে আইডেল এয়ার প্যাসেজ খুলে যায় এবং ইঞ্জিন আইডেল আরপিএম এ চলতে পারে।



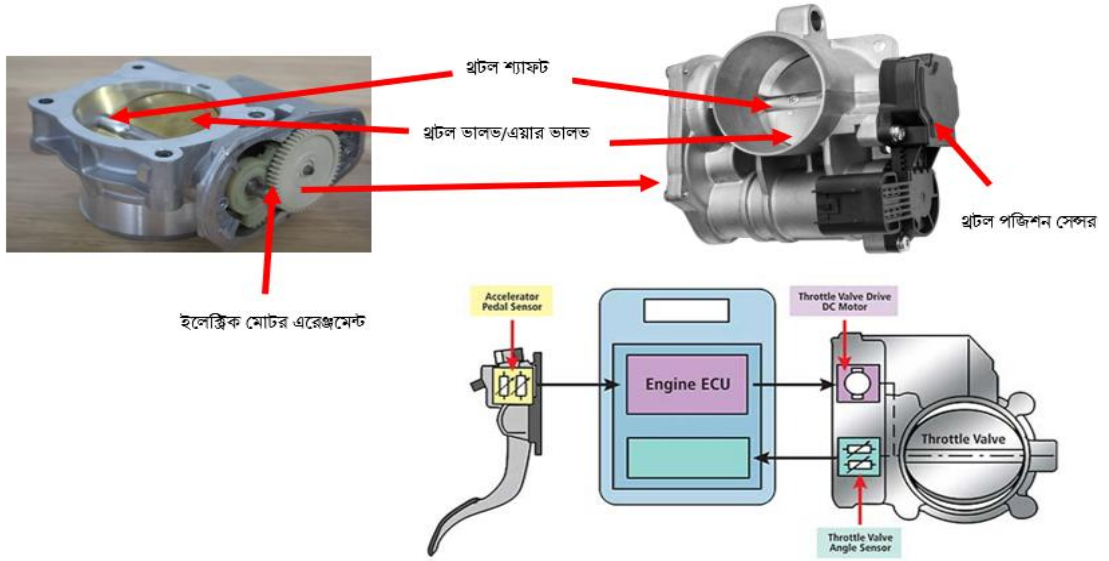
চিত্র: আইডেল স্পিড কন্ট্রোল ভালভ এর কার্যপদ্ধতি

১.১.৩ এয়ার ভালভ /থ্রটল ভালভ

থ্রটল ভালভ বা এয়ার ভালভ মূলত থ্রটল বডি এর একটি গুরুত্বপূর্ণ অংশ। থ্রট অর্থ গলা , মানবশরীরের গলার সাহায্যে যেমন খাদ্য গলাদকরণ করা হয় তদ্রূপ ইঞ্জিনের সিলিন্ডারে বাতাস সরবরাহ করার ক্ষেত্রে থ্রটল ভালভ এর ভূমিকা বেশী। চালক যখন এক্সেলারেটর প্যাডেলে চাপ প্রদান করে। সেই চাপ এর বলে প্যাডেলের সাথে সংযুক্ত থাকা এক্সেলারেটর ক্যাবল এর উপর টানা বল বা টেনশন প্রযুক্ত হয়। এক্সেলারেটরের টানা বল এর জন্য থ্রটল ভালভের সাথে সংযুক্ত থ্রটল শ্যাফটকে থ্রটল লিভার ঘুরায় আর তাই থ্রটল ভালভ ও খোলে ও বন্ধ হয়। থ্রটল ভালভের শ্যাফটের সাথে সংযুক্ত থাকে থ্রটল পজিশন সেন্সর বা টিপিএস সেন্সর যা থ্রটল ভালভ এর অবস্থান এর তথ্য ই.সি.ইউ কে প্রেরণ করে। ই.সি.ইউ টিপিএস সেন্সর এর সাহায্যে থ্রটল ভালভ কতটুকু খুলেছে বা বন্ধ রয়েছে তা বুঝতে পারে। বর্তমানের আধুনিক গাড়িগুলোতে ব্যবহৃত হয় ইলেক্ট্রনিক থ্রটল কন্ট্রোল। যেখানে থ্রটল ভালভ এক্সেলারেটর ক্যাবল নয় বরং একটি ইলেক্ট্রিক মোটর এর সাহায্যে খোলা বা বন্ধ হয়। এক্ষেত্রে এক্সেলারেটর প্যাডেলের সাথে কোনো ক্যাবল যুক্ত থাকে না। প্যাডেলের সাথে দুটি এক্সেলারেটর পজিশন সেন্সর লাগানো থাকে। চালক যখন প্যাডেলে চাপ প্রয়োগ করে তখন সেন্সর এক্সেলারেটর এর অবস্থান ই.সি.ইউ কে নির্দেশ কে করে এবং ই.সি.ইউ সেই তথ্যানুসারে থ্রটল বডিতে থাকা ইলেক্ট্রিক মোটরকে পরিচালিত করে থ্রটল ভালভকে খুলে বা বন্ধ করে।



চিত্র: কনভেনশনাল থ্রটল বডিতে থ্রটল ভালভ ও অন্যান্য যন্ত্রাংশ।

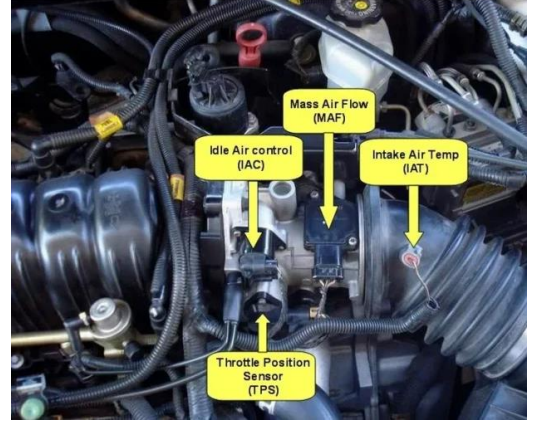
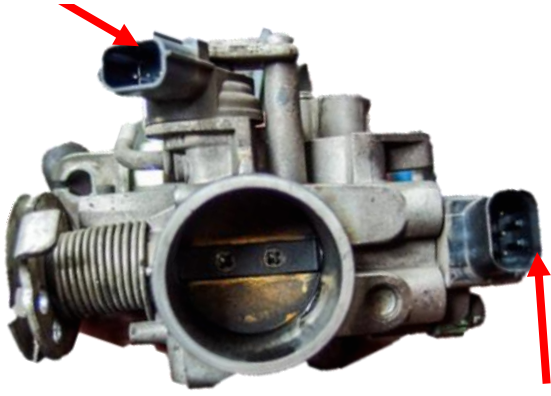


চিত্র: ইলেকট্রনিক থ্রটল বডিতে থ্রটল ভালভ ও অন্যান্য যন্ত্রাংশ।

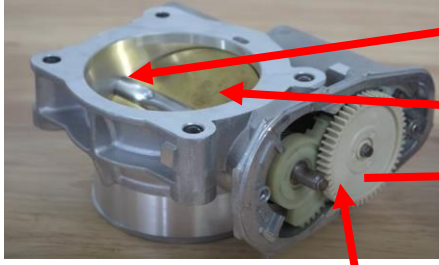
১.১.৪ থ্রটল বডি

এটি ইন্ডাকশন সিস্টেম সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ অংশ। কারণ এটি একদিকে যেমন বাতাসের প্রবাহকে নিয়ন্ত্রণ করে তিক অন্যদিকে সঠিক এয়ার ফুয়েল মিশ্রণ প্রস্তুত করতেও সহায়তা করে থাকে। থ্রটল বডিতে ইঞ্জিনের কয়েকটি গুরুত্বপূর্ণ সেন্সর বিদ্যমান। মেনিফোল্ড এবসলিউট প্রেসার সেন্সর (ম্যাপ সেন্সর) এর সহায়তায় ইঞ্জিনের ইনটেক সিস্টেমে বায়ুশূণ্যতার চাপ এর অবস্থা নির্ণয় করা যায়, মাস এয়ার ফ্লো সেন্সর (ম্যাফ) এর সাহায্যে ইঞ্জিনে আগত ইনটেক এয়ার এর পরিমাণ নির্ণয় করা যায় এবং সেই সাথে থ্রটল পজিশন সেন্সর(টি.পি.এস) এর সাহায্যে থ্রটল ভালভ এর অবস্থান জানা যায়। ইঞ্জিন কন্ট্রোল মডিউল এই তিনটি তথ্যের উপর ভিত্তি করে এবং সেই সাথে ইনটেক এয়ার টেম্পারেচার সেন্সর হতে তথ্য নিয়ে বাতাস এবং জ্বালানীর মিশ্রণ এর কমান্ড তৈরী করে ও সেই অনুসারে একচুয়েটর (ইঞ্জেক্টর) ফুয়েল স্প্রে করে থাকে। কখনও কখনও ম্যাপ সেন্সর এর সাথেই ইনটেক এয়ার টেম্পারেচার সেন্সর একসাথেই থাকে সেক্ষেত্রে এ ধরনের সেন্সরকে টি ম্যাপ সেন্সর বলা হয়ে থাকে।

মেনিফোল্ড এবসলিউট প্রেসার সেন্সর



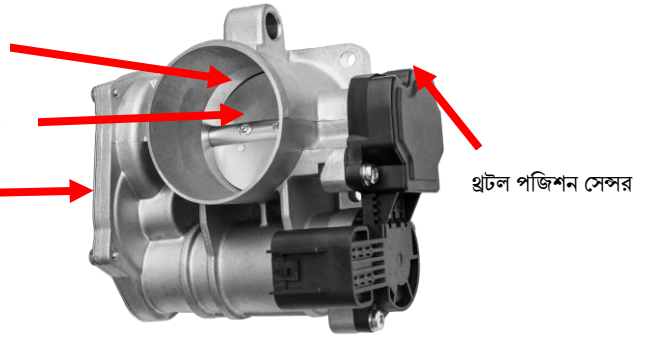
থ্রটল পজিশন সেন্সর



থ্রটল শ্যাফট

থ্রটল ভালভ/এয়ার ভালভ

ইলেক্ট্রিক মোটর এর এঞ্জলমেন্ট



থ্রটল পজিশন সেন্সর

চিত্র: কনভেনাল ও ইলেক্ট্রনিক থ্রটল বডিতে থ্রটল ভালভ ও অন্যান্য যন্ত্রাংশ

১.১.৪ এয়ার ইনটেক চেম্বার

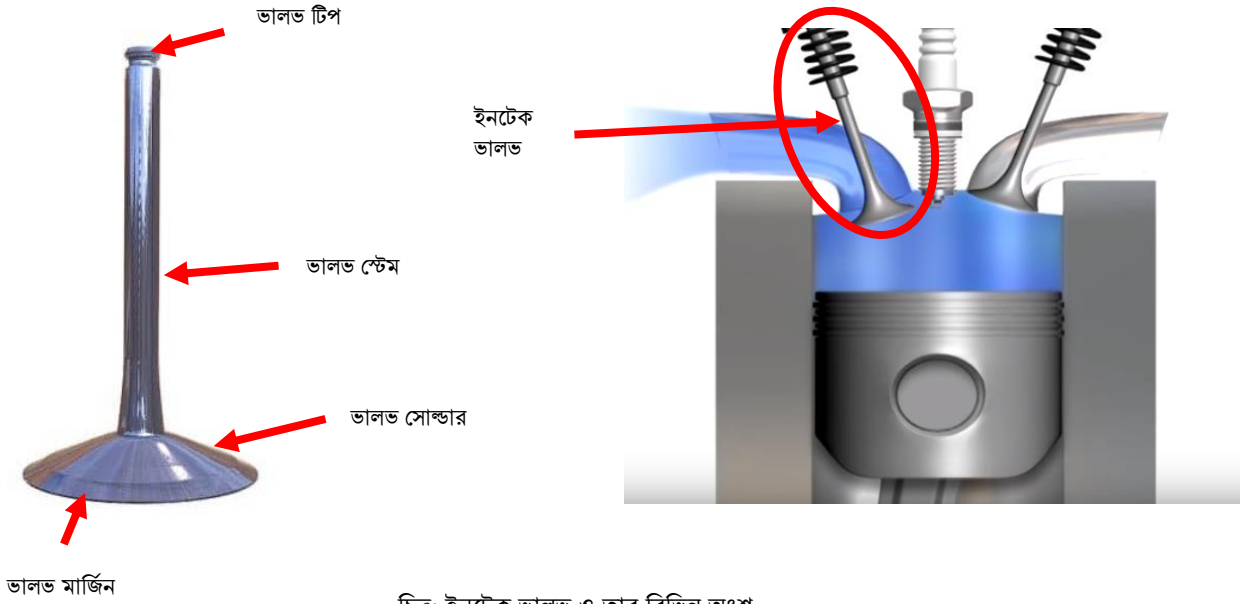
এয়ার ইনটেক সিস্টেম মূলত এয়ার ফিল্টার হতে থ্রটল বডি পর্যন্ত অংশকে ধরা হয়। এয়ার ইনটেক চেম্বার এয়ার ফিল্টার ও এয়ার ডাক্ট নিয়ে গঠিত। ইঞ্জিন সিলিন্ডার হতে সৃষ্ট বায়ুশূণ্যতার জন্য বাইরের বাতাস এয়ার ফিল্টারে পরিষ্কার হয়ে এয়ার চেম্বার হয়ে থ্রটল বডিতে প্রবেশ করে। এয়ার ইনটেক চেম্বার থ্রটল বডির সাথে কলাম দ্বারা সংযুক্ত থাকে। অনেকসময় ইনটেক এয়ার চেম্বার লিক হয়ে ইঞ্জিনের ভ্যাকুয়ার লিক হয় এবং সেই সাথে বাইরের ধূলাবালি থ্রটল বডির যন্ত্রাংশ ও ইঞ্জিনের ক্ষতিসাধন করে। ইঞ্জিনের ভ্যাকুয়ার লিক হলে ইঞ্জিনের কর্মদক্ষতা হ্রাস পায়। এয়ার ইনটেক চেম্বার পরিষ্কার ও পর্যাপ্ত বাতাস ইঞ্জিন সিলিন্ডারে সরবরাহের জন্য অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ।



চিত্র: ইনটেক এয়ার চেম্বার

১.১.৫ ইনটেক ভালভ:

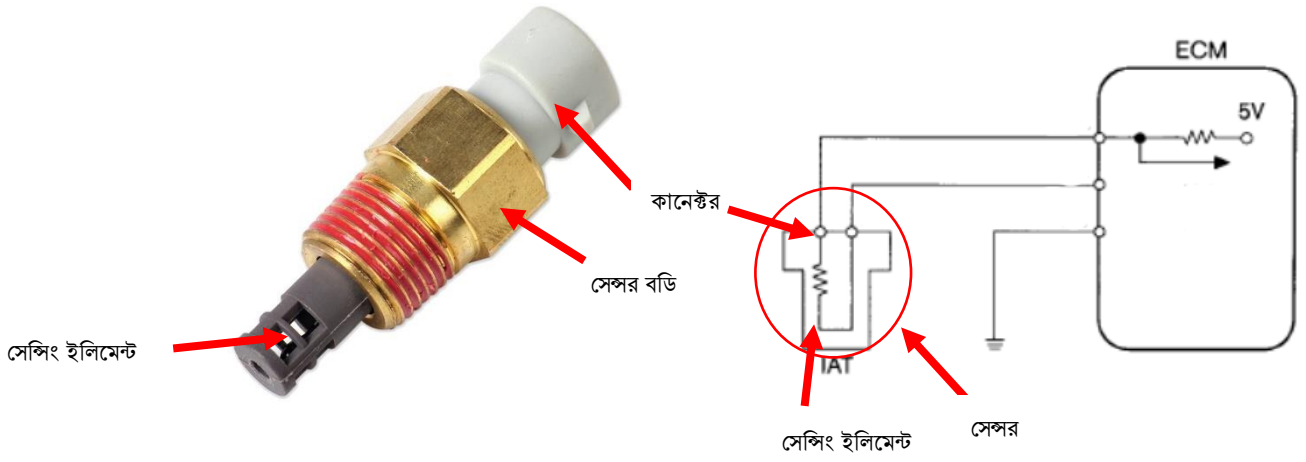
ইনটেক ভালভ ইঞ্জিন হেড এর অংশ যা ইঞ্জিনের ইনটেক পোর্ট এ অবস্থান করে। ইনটেক ভালভ এর সাহায্যে ইনটেক এয়ার ইনটেক পোর্ট দিয়ে ইঞ্জিন সিলিন্ডারে প্রবেশ করে। ইঞ্জিনের ইনটেক স্ট্রোক এর সময় নির্দিষ্ট ভালভ টাইমিং মেকানিজম অনুসারে ক্যাম এর খাঙ্কায় ইনটেক খুলে যায় এবং রিটার্নিং স্প্রিং এর সহায়তায় পুনরায় ভালভ সিটে বসে পোর্ট বন্ধ করে। ইনটেক ভালভ এর কয়েকটি অংশ রয়েছে যেমন ভালভ হেড, ভালভ স্টেম, ভালভ সোল্ডার, ভালভ ফেস। ইনটেক সাধারণত ক্রোম, নিকেল ও টাংস্টেন স্টিল দ্বারা তৈরী। সাধারণত ইঞ্জিন ভালভ কয়েকপ্রকার হয়ে থাকে কিন্তু বেশীর ভাগ ইঞ্জিনেই পপেট ভালভ ব্যবহৃত হয়।



চিত্র: ইনটেক ভালভ ও তার বিভিন্ন অংশ

১.১.৬ ইনটেক এয়ার টেম্পারেচার সেন্সর:

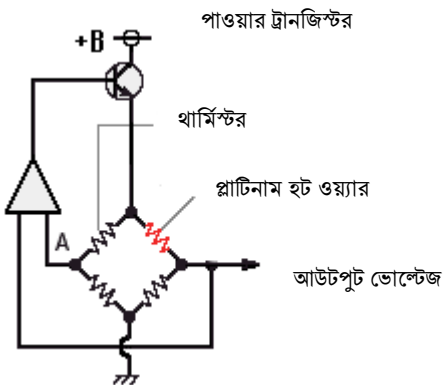
ইনটেক এয়ার টেম্পারেচার সেন্সর এয়ার ফিল্টার অথবা থ্রটল বডিতে অবস্থান করে। ইঞ্জিনের সঠিক এয়ার ফুয়েল মিশ্রণ তৈরীর জন্য ইনটেক এয়ার এর তাপমাত্রা অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। তাই এই সেন্সরটি ইনটেক সিস্টেম এ আগত বাতাসের তাপমাত্রার তথ্য ই.সি. এম এ প্রেরণ করে এবং ই.সি. এম সে অনুসারে ইঞ্জেক্টরের সাহায্যে ফুয়েল স্প্রে করিয়ে থাকে। ইনটেক এয়ার টেম্পারেচার সেন্সর মূলত তিনটি উপাদান দ্বারা গঠিত যথা: ১. সেন্সিং ইলিমেন্ট ২. সেন্সর বডি ৩. কানেক্টর। সেন্সিং ইলিমেন্ট হিসেবে থার্মিস্টর ব্যবহৃত হয়। থার্মিস্টর মূলত তাপমাত্রার বিপরীতে রেজিস্ট্যান্স ই.সি. এম এ প্রেরণ করে থাকে। তাপমাত্রা বাড়লে রেজিস্ট্যান্স কমে আবার তাপমাত্রা কম হলে রেজিস্ট্যান্স বেড়ে যায়।



চিত্র: ইনটেক এয়ার টেম্পারেচার সেন্সর এর বিভিন্ন অংশ ও সার্কিট

১.১.৭ এয়ার ফ্লো মিটার (মাস এয়ার ফ্লো সেন্সর):

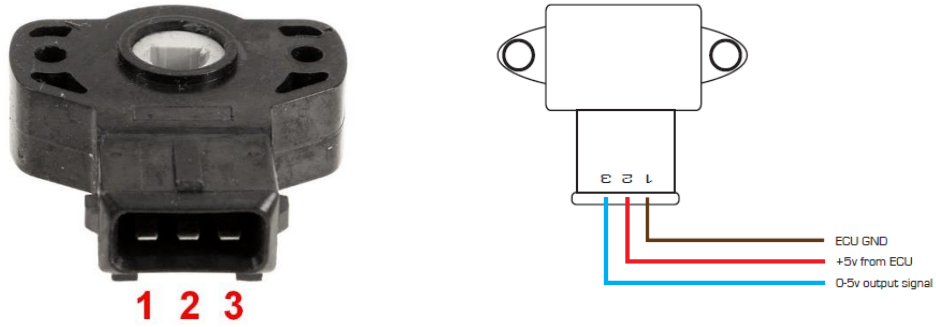
ইনটেক সিস্টেম এ আগত বাতাসের পরিমাণ পরিমাপের জন্য এই সেন্সরটি ব্যবহার করা হয়। এই সেন্সরটি থ্রটল বডিতে অবস্থিত। সাধারণত ভেন মিটার ও হট ওয়্যার এই দুই প্রকার এয়ার ফ্লো সেন্সর থাকলেও গাড়িতে বেশীরভাগ সময় হট ওয়্যার টাইপ এয়ার ফ্লো সেন্সর ব্যবহৃত হয়। হট ওয়্যার টাইপ সেন্সরটিতে হট ওয়্যার সেন্সিং ইলিমেন্ট হিসেবে ব্যবহৃত হয়। হট ওয়্যারটি রেজিস্টিভ প্লাটিনাম দ্বারা তৈরী এবং সর্বদা এটিতে ই.সি.এম হতে কারেন্ট এর সাপ্লাই প্রদান করা হয়। যখন ইনটেক এয়ার ইনটেক সিস্টেম এ প্রবাহিত হয় তখন বাতাসের সংস্পর্শে হট ওয়্যারটি তাপমাত্রা হারায় এতে করে ই.সি.এম আরো কারেন্ট প্রদান করে এবং কতটুকু কারেন্ট প্রদান করা হলো যাতে করে হট ওয়্যারটি আবার আগের তাপমাত্রা ফিরে পায় ঠিক ততটুকু কারেন্টকে ভোল্টেজ এ রূপান্তরিত করে ই.সি.এম নির্ণয় করতে পারে কতটুকু বাতাস ইনটেক সিস্টেমে প্রবাহিক হচ্ছে। এবং ই.সি.এম আগত বাতাসের পরিমাণ অনুসারে ইঞ্জেক্টরের সাহায্যে ইঞ্জিন সিলিন্ডারে ফুয়েল স্প্রে করতে পারে।



চিত্র: এয়ার ফ্লো সেন্সর এর বিভিন্ন অংশ ও সার্কিট

১.১.৮ থ্রটল পজিশন সেন্সর:

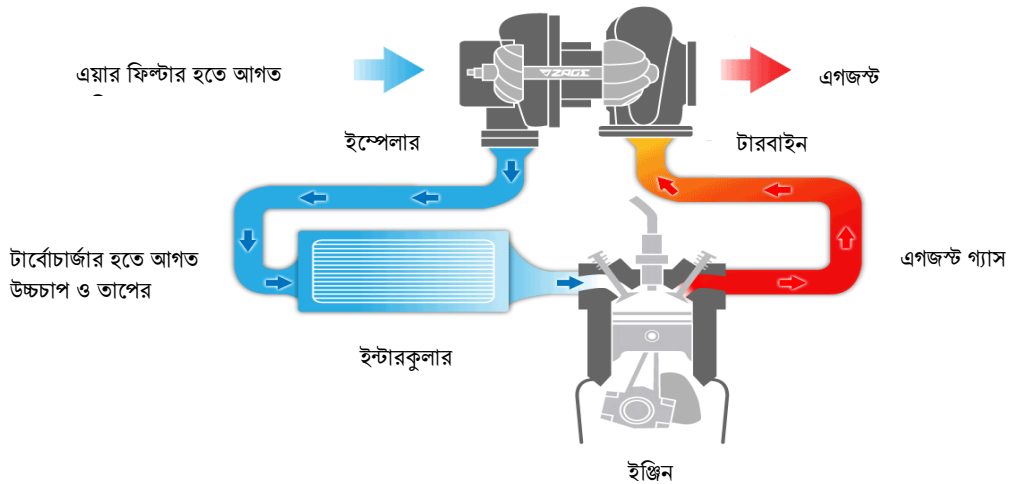
থ্রটল পজিশন সেন্সর মূলত থ্রটল বডিতে থ্রটল শ্যাফটের সাথে সংযুক্ত থাকে। যখন থ্রটল ভালভ খোলে তখন থ্রটল ভালভের সাথে সংযুক্ত থ্রটল শ্যাফট থ্রটল পজিশন সেন্সরের ওয়াইপারকেও ঘুরায় এতে করে সেন্সর ভিন্ন ভিন্ন রেজিস্ট্যান্স এর মান ই.সি.এম কে প্রেরণ করে এবং ই.সি.এম সেন্সরের পাঠানো তথ্যের উপর ভিত্তি করে থ্রটল ভালভের অবস্থান শনাক্ত করতে পারে। সেন্সরটি মূলত একটি পটেনশিও মিটার যার তিনটি ওয়্যার রয়েছে। প্রথম ওয়্যারটি সেন্সরের রেজিস্টিভ লেয়ারে ৫ ভোল্ট সরবরাহ করে থাকে, দ্বিতীয় ওয়্যারটি গ্রাউন্ড হিসেবে কাজ করে এবং তৃতীয় ওয়্যারটি পটেনশিওমিটার ওয়াইপারের সাথে সংযুক্ত এবং যা সরাসরি ই.সি.এম কে তথ্য প্রেরণ করে থাকে।



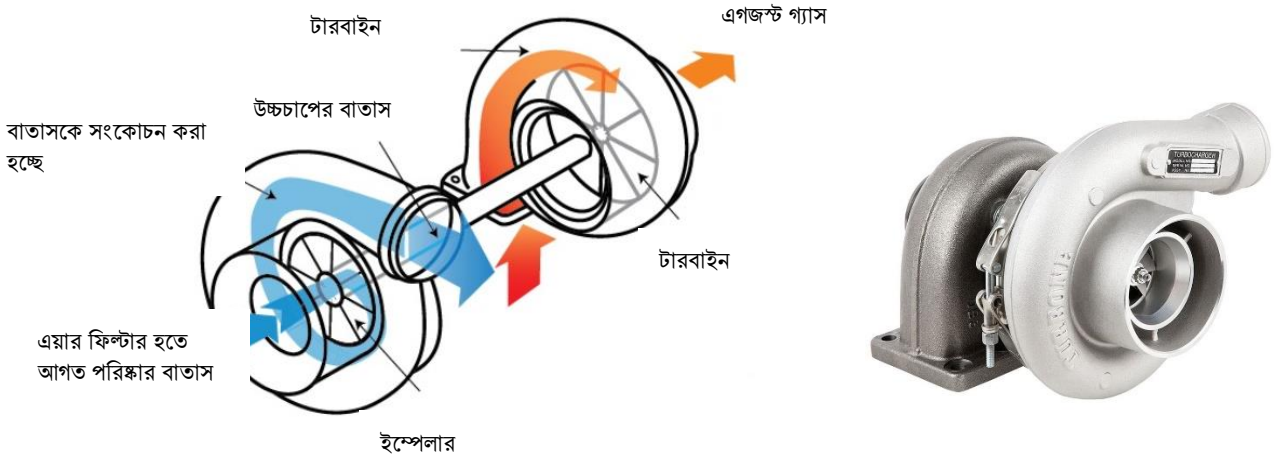
চিত্র: থ্রটল পজিশন সেন্সর ও তার সার্কিট

১.১.৯ টার্বোচার্জার ও সুপারচার্জার

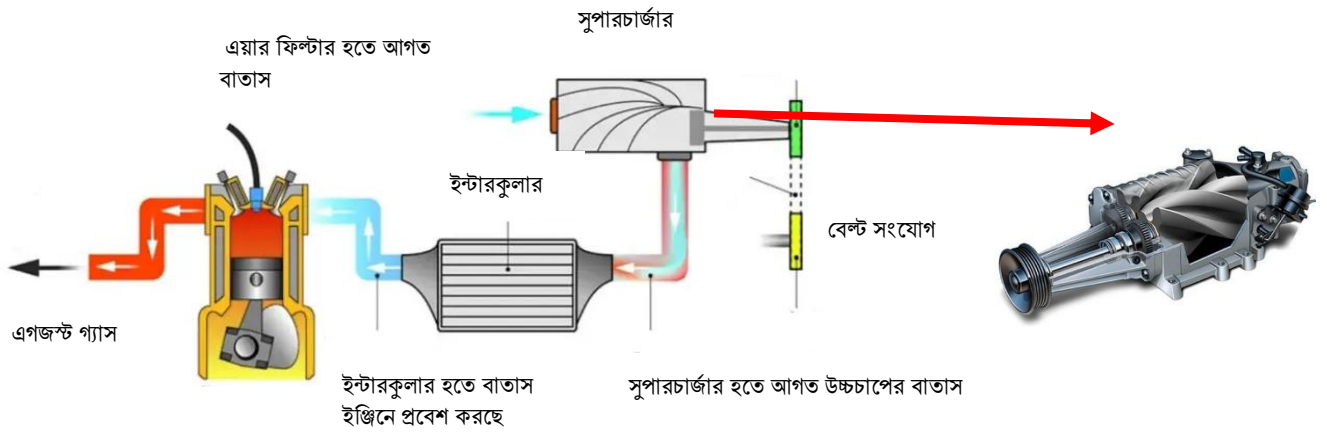
ইঞ্জিনে যে কয়টি দক্ষতা রয়েছে তার মধ্যে আয়তনিক দক্ষতা ইঞ্জিনের পারফরম্যান্স বৃদ্ধিতে অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। আয়তনিক দক্ষতা ইঞ্জিনে আগত বাতাসের পরিমাণ বৃদ্ধি পেলে ইঞ্জিনের দক্ষতা বৃদ্ধি পায়। তাই ইঞ্জিনের এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেমে টার্বোচার্জার ও সুপারচার্জার এর সাহায্যে পরিবেশ হতে বাতাসকে ইম্পেলারের সাহায্যে সাকশন করে অতিরিক্ত বাতাস ইঞ্জিনে সরবরাহ করা হয়। এতে ইঞ্জিনের ক্ষমতা বা পাওয়ার বৃদ্ধি পায়। টার্বোচার্জার ও সুপারচার্জার একই পদ্ধতি কাজ করে তবে টার্বোচার্জার একজস্ট গ্যাসের ধাক্কায় টারবাইনের সাহায্যে ইনটেক সিস্টেমে থাকা ইম্পেলারকে ঘুরায় এবং সুপারচার্জার ইলেক্ট্রিক মোটরের বা ইঞ্জিনের সাহায্যে ইম্পেলারকে ঘুরিয়ে থাকে এক্ষেত্রে এগজস্ট গ্যাসের প্রয়োজন হয় না। টার্বোচার্জার ও সুপারচার্জার সাধারণত উচ্চক্ষমতা সম্পন্ন ইঞ্জিনে ব্যবহৃত হয়ে থাকে।



চিত্র: টার্বোচার্জারের কার্যপ্রণালী



চিত্র: টার্বোচার্জারের বিভিন্ন অংশের নাম



চিত্র: সুপারচার্জারের কার্যপ্রণালী ।

১.১.১০ ইন্টারকুলার

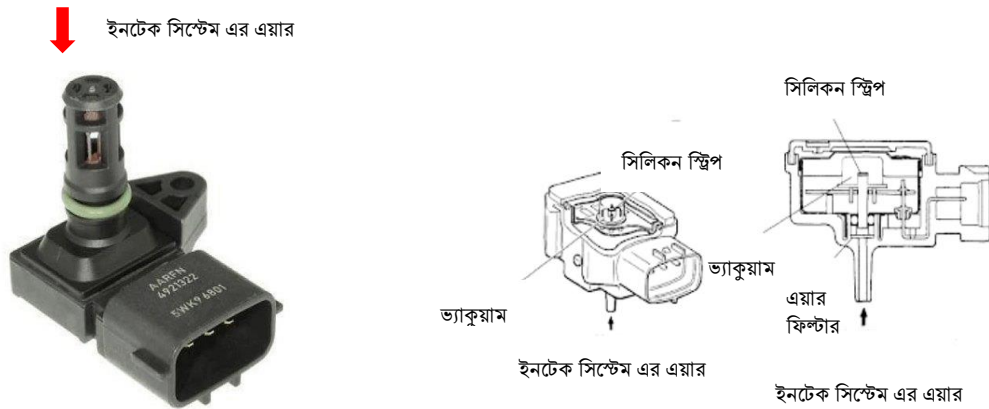
টার্বোচার্জার ও সুপারচার্জারের সাহায্যে বাতাস ইনটেক সিস্টেমে সরবরাহ করা হলে সেই বাতাস হতে তাপ অপসারণ করতে হয় কারন টার্বোচার্জার ও সুপারচার্জারের কম্প্রেশনের কারণে বাতাস এর তাপমাত্রা বেড়ে যায়, যেহেতু তাপমাত্রা বেড়ে যায় তাই ইনটেক এয়ারের ঘনত্বও কমে যায়। বাতাসে অক্সিজেন এর পরিমাণ কমে যাওয়া যে কারণে ইঞ্জিন যথেষ্ট পাওয়ার উৎপন্ন করতে পারে না। এতে করে ইঞ্জিনের পাওয়ার লস হয়। তাই টার্বোচার্জার ও সুপারচার্জার হতে আগত বাতাস এর তাপ অসারণ করার জন্য ইন্টারকুলার ব্যবহৃত হয়। এটি একটি হিটএক্সচেঞ্জার যাতে ফিন্স রয়েছে। ইন্টারকুলারের ইনলেট এ গরম বাতাস প্রবেশ করে ইন্টারকুলারের ভেতরে প্রবাহিত হওয়ার সময় বাতাসের তাপমাত্রা ফিন্স এর মাধ্যমে বাইরের পরিবেশে অপসারিত হয় এবং ইনটেক এয়ার এর ঘনত্ব পরিমিত লেভেলে এ চলে আসে।



চিত্র: ইন্টারকুলারের কার্যপ্রণালী।

১.১.১১ ম্যানিফোল্ড এবসলিউট প্রেসারে সেন্সর (ম্যাপ)

এই সেন্সরটি ইনটেক মেনিফোল্ড এর পূর্বে থ্রটল বডিতে অবস্থিত। মূলত এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেমে আগত বাতাসের চাপ পরিমাপের জন্য এই সেন্সরটি ব্যবহৃত হয়। সিলিন্ডারে সৃষ্ট বায়ুশূন্যতার জন্য বাইরে থেকে বাতাস ইনটেক সিস্টেমে প্রবেশ করে। তাই এই ভ্যাকুয়াম প্রেসার এর কম বেশীর জন্য বাতাসের প্রবাহের পরিমাণও কম বেশী হবে। তাই ম্যাপ সেন্সর ব্যবহৃত হয়। ম্যাপ সেন্সর এ থাকে একটি সিলিকন স্ট্রিপ যার একপাশ থাকে ইনটেক সিস্টেমের দিকে এবং অপর পার্শ্ব ম্যাপ সেন্সর এর ভ্যাকুয়াম চেম্বারের সংস্পর্শে থাকে। যখন থ্রটল ভালভ খুলে যায় তখন বাতাসের চাপ বৃদ্ধি পায় সেই সাথে ইনটেক সিস্টেমে আগত বাতাসের ধাক্কায় সিলিকন স্ট্রিপ উপরের দিকে বেকে যায়, সিলিকন স্ট্রিপ



চিত্র: মেনিফোল্ড এবসলিউট প্রেসার সেন্সর এর বিভিন্ন অংশ।

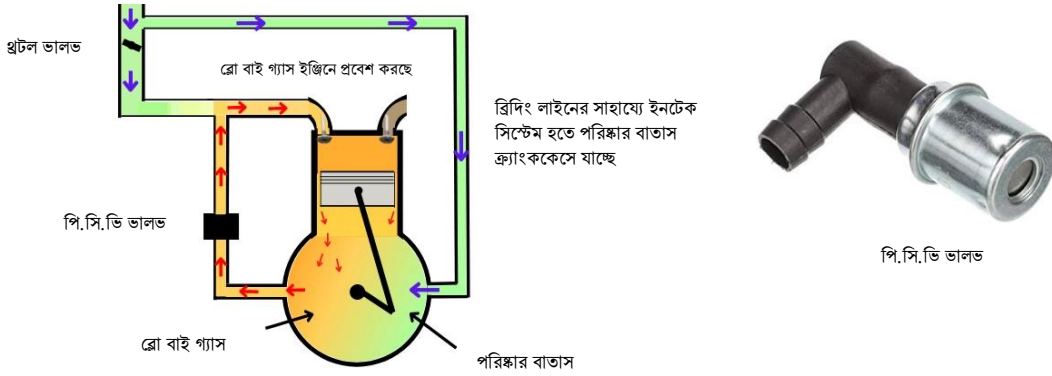
বেকে গেলে রেজিস্ট্যান্স কম বেশী হয় আর তাই ভিন্ন ভিন্ন ভোল্টেজ আউটপুট ই.সি.এম এ ইনপুট হিসেবে যায়। ই.সি.এম এই ভোল্টেজ পরিমাপ করে বুঝতে পারে সিলিন্ডারে বাতাসের চাপ কতটুকু রয়েছে এবং সেই অনুসারে একচুয়েটরকে পরিচালনা করে।

১.১.১২ পজিটিভ ক্র্যাংককেস ভেন্টিলেশন সিস্টেম

ইঞ্জিন সিলিন্ডারের অভ্যন্তরে থাকার এয়ার এবং ফুয়েল এর মিশ্রার অনেক সময় পিস্টন এর গা বেয়ে ক্র্যাংক কেসে চলে যায়, একে ব্লো বাই গ্যাস বলা হয়। ব্লো বাই গ্যাস ক্র্যাংককেসে গিয়ে প্রেসার সৃষ্টি করে যা পরবর্তীতে ইঞ্জিনের বিভিন্ন সিলকে দুর্বল করে দেয়। অন্যদিকে এই গ্যাসকে পরিবেশে অবমুক্ত করাও অনুচিত কারণ তা পরিবেশের জন্য ক্ষতিকর। তাই যে সিস্টেমের সাহায্যে ক্র্যাংককেস হতে এই ব্লো বাই গ্যাসকে পুনরায় ইনটেক সিস্টেমে প্রেরণ করে ফুয়েল হিসেবে ব্যবহার করা হয় তাকে পজিটিভ ক্র্যাংককেস ভেন্টিলেশন বলে।

এই সিস্টেমের কারণে ক্র্যাংককেসের চাপ কমে যায়, পরিবেশ দূষণের হাত থেকে রক্ষা পায় এবং সেই সাথে ইঞ্জিনের ফুয়েলি ইফিসিয়েন্সি বা কর্মদক্ষতাও বৃদ্ধি পায়। পজিটিভ ক্র্যাংককেস ভেন্টিলেশন সিস্টেম বা সংক্ষেপে পি.সি.ভি সিস্টেমে একটি পি.সি.ভি ভালভ থাকে যার একটি লাইন ক্র্যাংককেসের সাথে সংযুক্ত থাকে এবং অপর লাইনটি থ্রটল বডি'র পরে ইনটেক লাইনে সংযুক্ত থাকে।

এয়ার ফিল্টারের পরে ও থ্রটল বডি'র আগে একটি লাইন সরাসরি ক্র্যাংককেসের সাথে সংযুক্ত থাকে যাকে ব্রিডিং লাইন বলা হয়। যখন ইঞ্জিন চালু হয় তখন ব্রিডিং লাইনের সাহায্যে পরিষ্কার বাতাস ক্র্যাংককেসে প্রবেশ করে ব্লো বাই গ্যাসকে ধাক্কা দেয় এবং ব্লো বাই গ্যাস পি.সি.ভি ভালভের লাইন দিয়ে গমন করে পি.সি.ভি ভালভকে চাপ প্রদান করে। পি.সি.ভি ভালভ একটি নির্দিষ্ট প্রেসারের পর খুলে যায় এবং গ্যাস ভালভ হয়ে ইনটেক মেনিফোল্ডে প্রবেশ করে এবং ফুয়েলের সাথে কন্ডান্সন বা দহনক্রিয়া সম্পন্ন হয়।



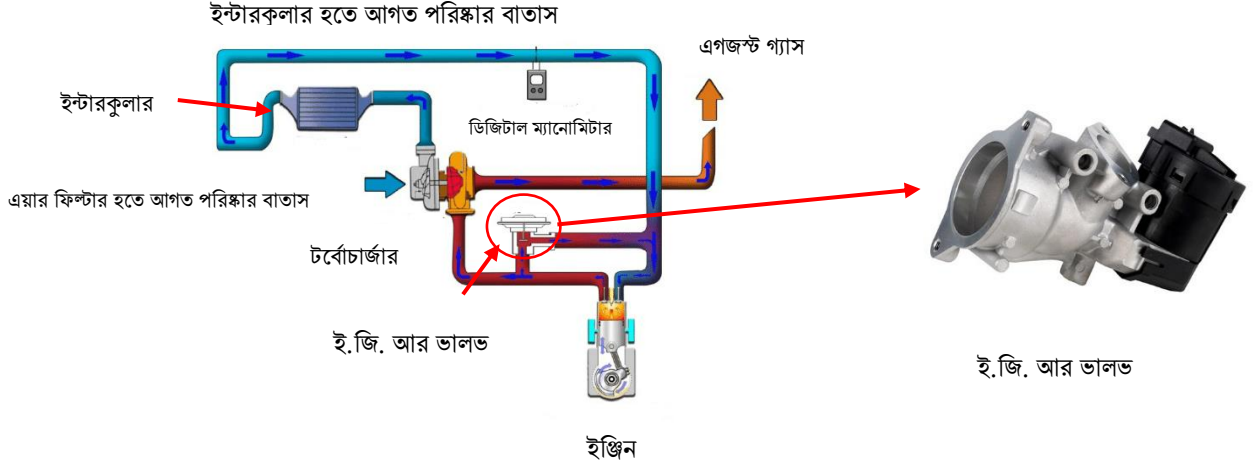
চিত্র: পজিটিভ ক্র্যাংককেস ভেন্টিলেশন সিস্টেমের কার্যপ্রণালী

১.১.১৩ এগজস্ট গ্যাস রিসার্কুলেশন সিস্টেম (ই.জি. আর)

ইঞ্জিনের আরপিএম যখন ২৫০০ এর বেশী হয় তখন ইঞ্জিন সিলিন্ডারের অভ্যন্তরে তাপমাত্রা দ্রুত বাড়তে থাকে। উচ্চ তাপমাত্রার কারণে ইনটেক এয়ার এর সাথে অন্যান্য উপাদানের মতো প্রবেশকৃত নাইট্রোজেন গ্যাস বাতাসে থাকা অক্সিজেন এর সাথে বিক্রিয়া করে নাইট্রোজেন এর অক্সাইড তৈরী করে যার দ্রুগ ফুয়েল কন্ডান্সন করার জন্য যথেষ্ট অক্সিজেন পায় না আর তাই সিলিন্ডার এ অপোড়া গ্যাস বেড়ে যায় এবং সেই সাথে ইঞ্জিন যথেষ্ট পাওয়ার উৎপাদন করতে পারে না। অন্যদিকে নাইট্রোজেন এর অক্সাইড ও অপোড়া গ্যাস পরিবেশের জন্য মারাত্মক ক্ষতিকর। এই সমস্যা সমাধানে এগজস্ট গ্যাস রিসার্কুলেশন সিস্টেম অনন্য ভূমিকা পালন করে থাকে।

সাধারণত ই.জি.আর সিস্টেমে একটি ই.জি.আর ভালভ থাকে যা এগজস্ট ম্যানিফোল্ডের সাথে সংযুক্ত থাকে এবং আরেকটি লাইন ইনটেক মেনিফোল্ডের সাথে সংযুক্ত থাকে। ইঞ্জিনের গতি বাড়ার সাথে সাথে এগজস্ট গ্যাসের ধাক্কাই ই.জি.আর ভালভ খুলে যায় এবং এগজস্ট গ্যাস ই.জি.আর ভালভের কুলার এর সাহায্যে তাপ অপসারণ করে। তাপ অপসারণের পর ই.জি.আর ভালভের সাহায্যে এগজস্ট গ্যাস ইনটেক মেনিফোল্ডের সাহায্যে ইঞ্জিন সিলিন্ডারে প্রবেশ করে এবং যেহেতু এগজস্ট গ্যাসে কার্বনের পরিমাণ বেশী তাই এগজস্ট গ্যাস সিলিন্ডারের অতিরিক্ত তাপমাত্রা এবজর্ভ বা শোষণ করে নেয় এবং নাইট্রোজেন এর অক্সাইড উৎপন্ন হতে বাধা দেয়।

যেহেতু কার্বন তাপ শোষণ করে তাই দ্রুত ইঞ্জিন সিলিন্ডারের অতিরিক্ত তাপ এগজস্ট গ্যাসের সাহায্যে অপসারিত হয় এবং ইঞ্জিন এর কর্মদক্ষতাও বেড়ে যায়।



চিত্র: এগজস্ট গ্যাস রিসার্কুলেশন সিস্টেমের কার্যপ্রণালী।

১.১.১৪ ভ্যারিয়েবল সলেনয়েড ভালভ:

ভ্যারিয়েবল সলেনয়েড ভালভ একটি ইলেক্ট্রোমেকানিক্যাল ডিভাইস। যা মূলত ভ্যারিয়েবল ভালভ টাইমিং ইন্টেলিজেন্স ইঞ্জিনে ব্যবহৃত হয় ইঞ্জিন ভালভ খোলা ও বন্ধ করার জন্য।

ই.সি. এম ইঞ্জিনের পিস্টনের অবস্থান ও অন্যান্য তথ্য বিশ্লেষণ করে সঠিক সময়ে ভালভ খোলা ও বন্ধ করার জন্য ইলেক্ট্রনিক উপায়ে ভ্যারিয়েবল সলেনয়েড ভালভ সমূহকে পরিচালনা করে।

মূলত সলেনয়েড সমূহ ইলেক্ট্রোম্যাগনেটিক ইন্ডাকশনের নীতিতে ভালভ খুলে বা বন্ধ করে থাকে। ইঞ্জিনের প্রয়োজন অনুসারে ভালভ খোলা ও বন্ধ হয় বলে ভ্যারিয়েবল সলেনয়েড ভালভ বলা হয়।



চিত্র: ভ্যারিয়েবল সলেনয়েড ভালভ ।

১.২ এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেমের কম্পোনেন্টসমূহ পরীক্ষা করণ:

১.২.১ এয়ার ফিল্টার পরীক্ষা করণ:

ক. এয়ার ফিল্টার হাউজিং হতে স্ক্রু ড্রাইভার ও রেঞ্চ ব্যবহার করে এয়ার ফিল্টারকে হাউজিং হতে অপসারণ করুন,

খ. এয়ার ফিল্টারের ফিল্টারিং ইলিমেন্ট ঠিক আছে কিনা নাকি কোনো প্রকার ড্যামেজ বা ছিদ্র আছে তা চেক করুন,

- গ. এয়ার ফিল্টারকে হালকা ট্যাপিং করে দেখুন কেমন ময়লা বের হচ্ছে।
- ঘ. যদি এয়ার ফিল্টারের ফিল্টারিং এলিমেন্ট ঠিক থাকে এবং সেই ময়লা যদি বেশী বের না হয় তাহলে এয়ার ফিল্টার ঠিক আছে। হালকা পরিষ্কার করে এয়ার ফিল্টার পুনরায় ইনস্টল করুন।



চিত্রঃ এয়ার ফিল্টার পরীক্ষা করা হচ্ছে।

১.২.২ আইডেল স্পিড কন্ট্রোল ভালভ পরীক্ষা করাঃ

- ক. আইডেল স্পিড কন্ট্রোল ভালভের লোকেশন নিশ্চিত করুন।
- খ. গাড়ির নির্দিষ্ট ম্যানুয়েল অনুসারে সাবধানতার সাথে আইডেল স্পিড কন্ট্রোল ভালভ এর ইলেক্ট্রিক কানেক্টর সমূহ ডিসকানেক্ট করুন (ইগনিশন অবশ্যই অফ অবস্থায়)।
- গ. আইডেল স্পিড কন্ট্রোল ভালভে কোনো ময়লা/ড্যামেজ/কার্বন ফরমেশন রয়েছে কিনা চেক করুন।
- ঘ. ভালভের পিন্টল বাধাহীন ভাবে খোলা ও বন্ধ করা যাচ্ছে কিনা তা চেক করুন যদি বাধা অনুভব হয় তাহলে পিন্টল এ সমস্যা রয়েছে।
- ঙ. আইডেল স্পিড কন্ট্রোল ভালভ পরিষ্কার করে পুনরায় গাড়িতে ইন্সটল করুন এবং প্রত্যেকটি ইলেক্ট্রিক্যাল কানেক্টর সঠিকভাবে সংযোগ করুন।
- চ. ইঞ্জিন স্টার্ট করুন এবং ইঞ্জিন তার স্বাভাবিক তাপমাত্রা না আসা পর্যন্ত অপেক্ষা করুন। কমপক্ষে ৫ মিনিট ইঞ্জিনকে আইডেল অবস্থায় ছেড়ে দিন।
- ছ. ইঞ্জিনের আইডেলিং খুবই মনোযোগের সাথে নিরীক্ষণ করুন। যদি আইডেলিং সুখভাবে হয় তাহলে আইডেল স্পিড কন্ট্রোল ভালভ ঠিক আছে যদি আইডেল স্পিড স্থির না থাকে, রাফ আইডেলিং হয়, ইঞ্জিন স্টলিং (ধাক্কা দিয়ে চলা) হয় তাহলে আইডেল স্পিড কন্ট্রোল ভালভে ফল্ট রয়েছে।
- জ. ইঞ্জিন চালু অবস্থায় ম্যালোট দ্বারা খুবই আলতোভাবে আইডেল স্পিড কন্ট্রোল ভালভে ট্যাপিং করুন। যদি আইডেল স্পিড বেড়ে যায় তাহলে আইডেল স্পিড কন্ট্রোল ভালভ ঠিক আছে।



চিত্রঃ আইডেল স্পিড কন্ট্রোল ভালভ পরীক্ষা করা হচ্ছে।

১.২.৩ এয়ার ভালভ /থ্রটল ভালভ পরীক্ষা করাঃ

- ক. সাবধানতার সাথে থ্রটল বডি হতে ইনটেক এয়ার চেম্বার অপসারণ করুন।
- খ. থ্রটল ভালভ ম্যানুয়ালি ঘুরিয়ে চেক করুন কোনো ধরণের বাধা অনুভব হচ্ছে কিনা, যদি বাধা অনুভব হয় তাহলে ভালভে ফল্ট রয়েছে।
- গ. মাল্টিমিটারের সাহায্যে থ্রটল পজিশন সেন্সর টেস্ট করুন ঠিক আছে কিনা।
- ঘ. ইঞ্জিনের ইনটেক সিস্টেমে কোথাও ভ্যাকুয়াম লিক হচ্ছে কিনা তা চেক করুন।
- ঙ. থ্রটল ভালভে কার্বন ফরমেশন আছে কিনা চেক করুন।



চিত্রঃ থ্রটল ভালভ পরীক্ষা করা হচ্ছে।

১.২.৪ থ্রটল বডি পরীক্ষা করণঃ

- ক. থ্রটল বডিতে কোনো ড্যামেজ /ময়লা/কার্বন ফরমেশন আছে কিনা চেক করুন।
- খ. থ্রটল ভালভ সুষ্ঠুভাবে খোলে ও বন্ধ হয় কিনা তা চেক কর।
- গ. থ্রটল পজিশন সেন্সর ঠিক ভাবে কাজ করছে কিনা তা পরীক্ষা করুন।
- ঘ. কোনো ভ্যাকুয়াম লিকেজ আছে কিনা তা চেক করুন।
- ঙ. থ্রটল রেসপন্স ঠিক আছে কিনা চেক করুন।



চিত্রঃ থ্রটল বডি পরীক্ষা করা হচ্ছে।

১.২.৫ এয়ার ইনটেক চেম্বার পরীক্ষা করণঃ:

- ক. এয়ার ফিল্টার বক্স ও এয়ার ইনটেক ডাক্ট চেক করুন কোনো ড্যামেজ / লিকেজ রয়েছে কিনা।
- খ. প্রত্যেকটি হোজ ভালোভাবে চেক করুন ।
- গ. হোজ ও ডাক্ট এর লাইনসমূহের সংযোগ ঠিক আছে কিনা তা চেক করুন।

ঘ. ভ্যাকুয়াম লিক আছে কিনা তা চেক করুন।



চিত্রঃ এয়ার ইনটেক চেম্বার পরীক্ষা করা হচ্ছে।

১.২.৬ ইনটেক ভালভ পরীক্ষা করণঃ:

- ক. ইঞ্জিন কম্প্রেশন টেস্ট এর সাহায্যে চেক করুন ইঞ্জিন ভালভ দিয়ে লিকেজ হচ্ছে কিনা।
- খ. ভালবে কোনো ড্যামেজ/ক্রাক আছে কিনা চেক করুন।
- গ. ভালভ বেঁকে গেছে কিনা তা চেক করুন।
- ঘ. ভ্যাকুয়াম টেস্ট করে ভ্যাকুয়াম লিকেজ আছে কিনা তা চেক করুন।



চিত্রঃ ইনটেক ভালভ পরীক্ষা করা হচ্ছে।

১.২.৭ ইনটেক এয়ার টেম্পারেচার সেন্সর পরীক্ষা করণঃ:

- ক. সেন্সরের সকল ইলেক্ট্রিক্যাল কানেকশন লুজ বা ড্যামেজ আছে কিনা তা চেক করুন।
- খ. মাল্টিমিটারের সাহায্যে সেন্সরের রেজিস্ট্যান্স চেক করুন ।
- গ. সেন্সরকে উত্তপ্ত করে ও ঠান্ডা করে দেখুন রেজিস্ট্যান্স তাপমাত্রার সাথে সাথে পরিবর্তন হয় কিনা যদি না হয় তাহলে সেন্সরের ফল্ট রয়েছে।



চিত্রঃ মাল্টিমিটারের সাহায্যে ইনটেক টেম্পারেচার সেন্সর পরীক্ষা করা হচ্ছে।

১.২.৮ এয়ার ফ্লো মিটার (মাস এয়ার ফ্লো সেন্সর):

- ক. সেন্সরের সকল ইলেক্ট্রিক্যাল কানেকশন লুজ বা ড্যামেজ আছে কিনা তা চেক করুন।
- খ. সেন্সরে ময়লা বা কার্বন ফরমেশন আছে কিনা তা চেক করুন।
- গ. ইঞ্জিন অন করে মাল্টিমিটার দ্বারা সেন্সর এর ভোল্টেজ রিডিং পর্যবেক্ষণ করুন।
- ঘ. গাড়ির নির্দিষ্ট ম্যানুয়াল অনুযায়ী ভোল্টেজ রিডিং চেক করুন।
- ঙ. ডায়গনোসিস টুলস এর সাহায্যে লাইভ ডাটায় এয়ার ফ্লো সেন্সর কাজ করছে কিনা তা চেক করুন।



চিত্রঃ মাল্টিমিটারের সাহায্যে এয়ার ফ্লো মিটার পরীক্ষা করা হচ্ছে।

১.২.৯ থ্রটল পজিশন সেন্সর পরীক্ষা করণ:

- ক. সেন্সরের সকল ইলেক্ট্রিক্যাল কানেকশন লুজ বা ড্যামেজ আছে কিনা তা চেক করুন।
- খ. ইগনিশন অন রেখে তবে ইঞ্জিন বন্ধ অবস্থায় মাল্টিমিটারের সাথে টিপিএস সেন্সরের কানেকশন রেখে ভোল্টেজ আউটপুট রিডিং চেক করতে হবে।
- গ. গাড়ির নির্দিষ্ট ম্যানুয়াল অনুযায়ী ভোল্টেজ রিডিং চেক কর।
- ঘ. ডায়গনোসিস টুলস এর সাহায্যে লাইভ ডাটায় থ্রটল পজিশন সেন্সর কাজ করছে কিনা তা চেক করুন।



চিত্রঃ মাল্টিমিটারের সাহায্যে থ্রটল পজিশন সেন্সর পরীক্ষা করা হচ্ছে।

১.২.১০ টার্বোচার্জার ও সুপারচার্জার পরীক্ষা করণ:

- ক. টার্বোচার্জার ও সুপারচার্জারে কোনো ড্যামেজ, লিকেজ, লুজ কানেকশন আছে কিনা চেক করুন। বিশেষত কোনো অয়েল লিকেজ, ক্ষয় হয়ে যাওয়া বেল্ট, ড্যামেজ হওয়া ফিনস, শ্যাফটে অতিরিক্ত প্লে আছে কিনা তা চেক করুন।
- খ. সকল হোজ, ক্ল্যাম্প ও কানেকশন চেক করুন।
- গ. ইঞ্জিন চালু অবস্থায় টার্বোচার্জার ও সুপারচার্জারের পারফরম্যান্স মনোযোগ সহকারে পর্যবেক্ষণ করুন। কোনো অযাচিত শব্দ, পাওয়ার লস, অস্বাভাবিক ধোয়া এগজস্ট পাইপ দিয়ে বের হলে টার্বোচার্জার ও সুপারচার্জারে ফল্ট রয়েছে।
- ঘ. বুস্ট প্রেশার গেজ ব্যবহার করে বুস্ট প্রেশার চেক করুন ও ম্যানুফ্যাকচারারদের ম্যানুয়েল অনুসারে বুস্ট প্রেশার এর ডাটা মিলিয়ে নিন।
- ঙ. টার্বোচার্জারের ক্ষেত্রে ওয়েস্ট গেট ঠিকমত কাজ করছে কিনা চেক করুন।



চিত্রঃ টার্বোচার্জার ও সুপার চার্জার সিস্টেম পরীক্ষা করা হচ্ছে।

১.২.১১ ইন্টারকুলার পরীক্ষা করাঃ

- ক. ইন্টারকুলারে কোনো ড্যামেজ, ব্র্যাকস, লিকস অথবা ফিনস সমূহ বেন্ট আছে কিনা তা চেক করতে হবে।
- খ. ইন্টারকুলারের কোনো কানেকশন ক্ষয়, লুজ বা লিক আছে কিনা তা চেক করতে হবে।
- গ. ইন্টারকুলার এর ফিনস এ কোনো ময়লা আছে কিনা তা চেক করুন।
- ঘ. ইঞ্জিন বন্ধ ও ঠান্ডা অবস্থায় ইন্টারকুলারের ইনলেট ও আউটলেট কানেকশন অপসারণ করুন।
- ঙ. সকল হোজ অথবা পাইপের কানেকশন ইন্টারকুলার হতে ডিসকানেক্ট করুন।
- চ. ইন্টারকুলার ডিপ্রেসারাইজড আছে কিনা তা নিশ্চিত করুন সকল কানেকশন অপসারণ করে।
- ছ. ইন্টারকুলারের ইনলেট বা আউটলেট এ প্রেশার টেস্টার অথবা কম্প্রেসড এয়ার এর লাইন সংযোগ করুন।
- জ. প্রেশার টেস্টার বা কম্প্রেসড এয়ার এর প্রয়োগের মাধ্যমে ইন্টারকুলারের কোথাও লিক আছে কিনা তা চেক করুন।
- ঝ. যদি কোনো লিকেজ থাকে অথবা প্রেশার ড্রপ বোঝা যায় তাহলে ইন্টারকুলার ড্যামেজড রয়েছে।
- ঞ. ইন্টারকুলারকে পুনরায় ইঞ্জিনের সাথে সংযোগ করুন।
- ট. ইঞ্জিন স্টার্ট করুন এবং অপারেটিং টেম্পারেচারে না আসা পর্যন্ত অন্তনপক্ষে ৫ মিনিট অপেক্ষা করুন।
- ঠ. ইঞ্জিন চলমান অবস্থায় ইনটেক এয়ার টেম্পাচার পর্যবেক্ষণ করুন।
- ড. ইন্টারকুলারের পূর্বে ও ইন্টারকুলারের পরে বাতাসের তাপমাত্রা পরীক্ষা করুন। যদি তাপমাত্রার ব্যবধান খুব বেশী না হয় তাহলে ইন্টারকুলার এর কর্মদক্ষতা কমে গেছে।



চিত্রঃ ইন্টারকুলার পরীক্ষা করা হচ্ছে।

১.২.১২ ম্যানিফোল্ড এবসলিউট প্রেসার সেন্সর(ম্যাপ) পরীক্ষা করাঃ

- ক. সেন্সরের সকল ইলেক্ট্রিক্যাল কানেকশন লুজ বা ড্যামেজ আছে কিনা তা চেক করুন।
- খ. ইগনিশন অন রেখে তবে ইঞ্জিন বন্ধ অবস্থায় মাল্টিমিটারের সাথে মেনিফোল্ড এবসলিউট প্রেসার সেন্সরের কানেকশন রেখে ভোল্টেজ আউটপুট রিডিং চেক করতে হবে।
- গ. গাড়ির নির্দিষ্ট ম্যানুয়াল অনুযায়ী ভোল্টেজ রিডিং চেক করুন।
- ঘ. ডায়গনোসিস টুলস এর সাহায্যে লাইভ ডাটায় মেনিফোল্ড এবসলিউট প্রেসার সেন্সর কাজ করছে কিনা তা চেক করুন।



চিত্রঃ মাল্টিমিটারের সাহায্যে ম্যানিফোল্ড এবসলিউট প্রেসার সেন্সর পরীক্ষা করা হচ্ছে।

১.২.১৩ পজিটিভ ক্র্যাংককেস ভেন্টিলেশন সিস্টেম পরীক্ষা করাঃ

- ক. পি.সি. ভি ভালভ, হোজ ও কানেকশন ঠিক আছে কিনা তা চেক করুন। কোনো ধরণের ড্যামেজ, লিকেজ, ক্র্যাক বা লুজ কানেকশন রয়েছে কিনা চেক করুন।
- খ. পি.সি. ভি ভালভ সঠিকভাবে ইন্সটল করা আছে কিনা তা চেক করুন।
- গ. ব্লগড বা জ্যাম হওয়া কোনো হোজ রয়েছে কিনা তা চেক করুন।
- ঘ. ইঞ্জিন আইডেল গতিতে চলমান অবস্থায় সতর্কতার সাথে পি.সি. ভি ভালভ অপসারণ করুন।
- ঙ. পি.সি. ভি ভালভ এ কোনো ড্যামেজ, স্লাজ ও অত্যাধিক কার্বন ডিপোজিট ফরমেশন হয়েছে কিনা চেক করুন।
- চ. পি.সি. ভি ভালভকে হাত দ্বারা নেড়ে দেখুন কোনো কিছু নড়াচড়ার শব্দ হয় কিনা, যদি হয় তাহলে পি.সি. ভি ভালভ ঠিক আছে এবং কোনো ব্লকেজ নেই।
- ছ. ইঞ্জিন আইডেল স্পিডে চলমান অবস্থায় পি.সি. ভি ভালভের উপর বৃদ্ধাঞ্জুলি বসিয়ে অনুভব করুন কোনো ভ্যাকুয়াম প্রেসার অনুভূত হয় কিনা, না হলে লিকেজ রয়েছে।
- জ. বৃদ্ধাঞ্জুলি তোলার পর বাতাসের প্রবাহের অনুভূতি হয় কিনা চেক করুন। যদি না হয় তাহলে ভালভ হয় আটকে গেছে নাই খোলা অবস্থায় রয়েছে।



চিত্রঃ পজিটিভ ক্র্যাংককেস ভেন্টিলেশন সিস্টেম পরীক্ষা করা হচ্ছে।

১.২.১৪ এগজস্ট গ্যাস রিসার্কুলেশন সিস্টেম (ই.জি. আর) পরীক্ষা করাঃ

- ক. ই.জি. আর ভালভ এর কানেকশন, হোজ ইত্যাদি চেক করুন। কোনো ড্যামেজ, লিকেজ, করোশন বা মরিচা অথবা লুজ কানেকশন আছে কিনা তা চেক করুন।
- খ. ই.জি. আর ভালভ সঠিকভাবে ইনস্টল করা আছে কিনা চেক করুন।
- গ. কোনো টিউব হোজ ব্লগড বা জ্যাম হয়ে আছে কিনা তা চেক করুন।
- ঘ. ইঞ্জিন স্টার্ট করুন এবং অপারেটিং টেম্পারেচারে না আসা পর্যন্ত অন্তনপক্ষে ৫ মিনিট অপেক্ষা করুন।
- ঙ. ইঞ্জিন আইডেল গতিতে চলমান অবস্থায় সতর্কতার সাথে ই.জি.আর ভালভ এর ভ্যাকুয়াম হোজটি অপসারণ করুন।
- চ. হ্যান্ড ভ্যাকুয়াম পাম্প ব্যবহার করে ই.জি.আর ভালভে ভ্যাকুয়াম তৈরী করুন।
- ছ. ই.জি.আর ভালভ খুলে যাবে এবং এতে করে ইঞ্জিনের আইডেল রাফ হবে এমনকি ইঞ্জিন স্টলিংও হতে পারে।
- জ. ভ্যাকুয়াম প্রেশার রিলিজ করুন এবং ই.জি.আর ভালভ বন্ধ হয়ে যাবে সেই সাথে ইঞ্জিনের আইডেলও স্বাভাবিক হয়ে যাবে।
- ঝ. যদি ই.জি.আর ভালভ খুলে না যায় বা যদি বন্ধ না হয়ে একটি পজিশনে আটকে থাকে তাহলে ই.জি.আর ভালভ পরিবর্তন করতে হবে।



চিত্রঃ হ্যান্ড ভ্যাকুয়াম পাম্প ব্যবহার করে ই.জি.আর ভালভ পরীক্ষা করা হচ্ছে।

১.২.১৫ ভ্যারিয়েবল সলেনয়েড ভালভ পরীক্ষা করাঃ

- ক. ভ্যারিয়েবল সলেনয়েড ভালভ এর কানেকশন, হোজ ইত্যাদি চেক করুন। কোনো ড্যামেজ, লিকেজ, করোশন বা মরিচা অথবা লুজ কানেকশন আছে কিনা তা চেক করুন।
- খ. সলিনয়েড ভালভ হতে সকল ইলেক্ট্রিক্যাল কানেকশন অপসারণ করুন।
- গ. মাল্টিমিটারের সাহায্যে সলেনয়েড ভালভ এর রেজিস্ট্যান্স চেক করুন।
- ঘ. গাড়ির নির্দিষ্ট ম্যানুয়াল অনুযায়ী রেজিস্ট্যান্স রিডিং চেক করুন।



চিত্রঃ মাল্টিমিটারের সাহায্যে ভ্যারিয়েবল সলেনয়েড পরীক্ষা করা হচ্ছে।

১.২.১৬ এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেম এর ত্রুটি নির্ণয়:

এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেমের ফল্ট ডায়গনোসিস একটি সিস্টেমেটিক প্রক্রিয়ার মাধ্যমে সম্পন্ন করতে হবে। চাক্ষুস পর্যবেক্ষণ এর সাথে সাথে বিভিন্ন টুলস ব্যবহার করে ডায়গনোসিস করতে হবে। নিম্নে এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেম এর ফল্ট ডায়গনোসিস এর পদ্ধতি সমূহ আলোকপাত করা হলো।

- ক. চাক্ষুস পর্যবেক্ষণ: ফল্ট ডায়গনোসিস এর পূর্বে এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেমের বিভিন্ন যন্ত্রাংশ স্বচক্ষে পর্যবেক্ষণ করতে হবে।
- খ. এয়ার ফিল্টার এর অবস্থা পর্যবেক্ষণ করুন। এয়ার ফিল্টার ক্লগড বা জ্যাম হয়ে রয়েছে কিনা যদি এয়ার ফিল্টার ক্লগড থাকে তাহলে তা পরিবর্তন করুন অন্যথায় হাই ফুয়েল কনজাম্পশন, ইঞ্জিন এর স্টার্ট সমস্যা হতে পারে।
- গ. এয়ার ফিল্টারের ফিল্টারিং এলিমেন্ট হিসেবে পেপার বা ফোম এ কোথাও ছেড়া রয়েছে কিনা যদি থাকে তাহলে নতুন এয়ার ফিল্টার দ্বারা পরিবর্তন করুন অন্যথায় ইঞ্জিনের ভ্যাকুয়াম লস হবে এবং বাহিরের খুলাবালী সরাসরি ইঞ্জিন সিলিন্ডার ও থ্রটল বডিকে ক্ষতিগ্রস্ত করবে।
- ঘ. ভিসকাস এয়ার ফিল্টারের ক্ষেত্রে ফিল্টারে পর্যাপ্ত লুব অয়েল রয়েছে কিনা যদি না থাকে তাহলে লুব অয়েল দ্বারা পরিষ্কার করে লুব অয়েলে ভালোমতো চুবিয়ে, বাড়তি অয়েল স্কুইজ করে ফেলে তারপর ব্যবহার করতে হবে। অন্যথায় ফিল্টারে ময়লা আটকাতে অসুবিধা হবে।
- ঙ. এয়ার ফিল্টার বক্স এ কোনো ছিদ্র বা লিক আছে কিনা অন্যথায় ইঞ্জিনের ভ্যাকুয়াম প্রেসার কমে যাবে ও খুলাবালী ইঞ্জিনে প্রবেশ করবে।

- চ. এয়ার ফিল্টার বক্সে কোনো জুট কাপড় বা অন্য কোনো টুলস বা যেকোনো কিছু রয়েছে কিনা যদি থাকে তাহলে সড়িয়ে ফেলুন অন্যথায় ইঞ্জিন এর ইনটেক সিস্টেম জ্যাম হয়ে যাবে এতে করে ইঞ্জিনের ফুয়েল কনজাম্পশন বেড়ে যাবে ও ইঞ্জিনের স্টার্ট ঘন ঘন বন্ধ হয়ে যাবে।
- ছ. ইনটেক ডাক্ট ও হোস সমূহতে কেমন ময়লা জমেছে তা পর্যবেক্ষণ করুন যদি থাকে তাহলে পরিষ্কার করুন।
- জ. ডাক্ট ও হোস সমূহতে কোনো ছিদ্র বা কোথাও ড্যামেজ হয়েছে কিনা পর্যবেক্ষণ করুন যদি থাকে তাহলে পরিবর্তন করুন।
- ঝ. ইনটেক চেম্বারের সংযোগস্থান সমূহতে কলামের কানেকশন লুজ কিনা তা যাচাই করুন যদি থাকে তাহলে সঠিক উপায়ে কানেকশন টাইট করুন অন্যথায় ইঞ্জিনের ভ্যাকুয়াম লিক হবে।



চিত্র: ড্যামেজ ও ক্র্যাক হওয়া হোজ



চিত্র: ময়লা এয়ার ফিল্টার



চিত্র: লুজ হয়ে যাওয়া ডাক্ট এর কানেকশন

চিত্র: ইন্ডাকশন সিস্টেম এর চাক্ষুষ পর্যবেক্ষণ।

১.৩ এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেমের ত্রুটি চিহ্নিত ও নিশ্চিত করাঃ একটি এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেম গাড়ির খুবই গুরুত্বপূর্ণ অংশ। গাড়িকে সর্বাধিক কার্যক্ষমতা নিশ্চিত করে এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেমের নিয়মিত রক্ষণাবেক্ষণ জরুরী। একটি এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেমের ত্রুটি চিহ্নিত ও নিশ্চিত করতে নিচের ধাপ সমূহ অনুসরণ করতে হবে।

- ক. **এয়ার ফ্লো সেন্সর চেক করুন:** এয়ার ফ্লো সেন্সর থ্রটল বডিতে অবস্থিত। অনেক সময় বাতাসের ময়লা ও তৈল জাতীয় পদার্থ সেন্সরের সেন্সিং ইলিমেন্ট এর কার্যক্রমে বাধা প্রদান করে। এতে করে এয়ার ফ্লো সেন্সর সঠিক তথ্য ই.সি. এম কে প্রদান করতে পারে না এবং ই.সি. এম ও ফুয়েল স্প্রে এর ক্ষেত্রে এয়ার ফুয়েল মিশ্রিংয়ের অনুপাত নির্ণয়ে ত্রুটি দেখা দেয়। এয়ার ফ্লো সেন্সর খুলে তা চেক করুন ময়লা থাকলে পরিষ্কার করে দিন।



চিত্র: ময়লা এয়ার ফ্লো সেন্সর।

- খ. **ভ্যাকুয়াম লিক চেক করুন:** ভ্যাকুয়াম লিক এর কারণে ইঞ্জিনের ভ্যাকুয়াম প্রেসার কমে যেতে পারে এতে করে ইঞ্জিনের কর্মদক্ষতা হ্রাস পাবে। তাই প্রত্যেকটি হোস এর কানেকশনে কোনো লিকেজ আছে কিনা চেক করুন। কোথাও কোনো ড্যামেজ বা ছিদ্র থাকলে পরিবর্তন করুন।



চিত্র: ইঞ্জিনের ভ্যাকুয়াম লিক চেক করা হচ্ছে ।

- গ. **থ্রটল বডি চেক করুন:** থ্রটল বডিতে কোনো কার্বন জমেছে কিনা তা চেক করুন জমে থাকলে থ্রটল বডি পরিষ্কার করুন। থ্রটল বডির থ্রটল ভালভের খোলা ও বন্ধ হওয়াতে কোনো বাধা অনুভব হচ্ছে কিনা তা খতিয়ে দেখুন। যদি বাধা অনুভব হয় তাহলে থ্রটল বডি পরিবর্তন করুন। থ্রটল ভালভ বা যেকোনো অংশ রিপেয়ার করবেন না। এতে করে থ্রটল বডির ক্যালিব্রেশন নষ্ট হবে এবং ইঞ্জিনের কর্মদক্ষতাও হ্রাস পাবে।



চিত্র: থ্রটল ভালভ এর মধ্যে জমে যাওয়া কার্বন ।

- ঘ. **ইনটেক মেনিফোল্ডের গ্যাসকেট চেক করুন:** ইনটেক মেনিফোল্ড এর গ্যাসকেট পরীক্ষা করুন। গ্যাসকেট ড্যামেজ হয়েছে কিনা বা গ্যাসকেট দ্বারা ভ্যাকুয়াম লিক হচ্ছে কিনা। গ্যাসকেট ড্যামেজ হলে তা পরিবর্তন করুন।



চিত্র: ইনটেক মেনিফোল্ডের ড্যামেজড গ্যাসকেট ।

৬. ডায়গনোসিস স্ক্যানার দ্বারা স্ক্যান করুন: ওবিডি ২ ডায়গনোসিস স্ক্যানার দ্বারা স্ক্যান করে দেখুন কোনো ফল্ট কোড দেখা যাচ্ছে কিনা। সেই সাথে ইনটেক সিস্টেমের প্রত্যেকটা সেন্সরের লাইভ ডাটা চেক করে দেখুন সেন্সর সমূহ সঠিকভাবে কাজ করছে কিনা।



চিত্র: ইনটেক সিস্টেমের কম্পিউটারাইজড ডায়গনোসিস করা হচ্ছে।

বিভিন্ন পরীক্ষার মাধ্যমে প্রাপ্ত সমস্যা সমূহ লিপিবদ্ধ করে রাখুন এবং সঠিকভাবে ত্রুটি নির্ণয় সম্পন্ন হলে এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেমটিকে মেরামতের জন্য প্রস্তুত করুন।

সেলফ চেক (Self-Check)-১ এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেমের ত্রুটি নির্ণয় করা

প্রশিক্ষার্থীদের জন্য নির্দেশনা:- উপরোক্ত ইনফরমেশন শিট পাঠ করে নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর লিখুন-

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নঃ

১. এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেমের কাজ কী?

উত্তর:

২. ইনটেক ভালভের বিভিন্ন অংশের নাম লিখুন।

উত্তর:

৩. টার্বোচার্জার ও সুপারচার্জার এর কাজ কী?

উত্তর:

৪. ইন্টারকুলারের কাজ কী?

উত্তর:

৫. ভ্যারিয়েবল সলেনয়েড ভালভ কাজ কী?

উত্তর:

উত্তরপত্র (Answer Key)-১: এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেমের ত্রুটি নির্ণয় করা

১. এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেমের কাজ কী?

উত্তরঃ বেঁচে থাকার জন্য যেমন মানবদেহে সঠিক পরিমাণ ও বিশুদ্ধ অক্সিজেন সরবরাহ প্রয়োজন, তদুপ ইঞ্জিনের সর্বোচ্চ কর্মদক্ষতা ও আয়ুষ্কাল নিশ্চিত করতে সঠিক পরিমাণ, দ্রুত ও বিশুদ্ধ এয়ার (অক্সিজেন) সরবরাহ অতীব জরুরী। কারণ ইঞ্জিনের অভ্যন্তরে জ্বালানীকে দহন করতে অক্সিজেন এর উপস্থিতি অত্যাাবশ্যিক। সুতরাং ইঞ্জিন সিলিন্ডারে সুষ্ঠুভাবে বাতাসকে পৌঁছানোর লক্ষ্যে যে সকল কম্পোনেন্ট এর সমন্বয়ে একটি সিস্টেম কাজ করে তাকে এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেম বলে।

২. ইনটেক ভালভের বিভিন্ন অংশের নাম লিখুনখো।

উত্তরঃ ইনটেক ভালভের বিভিন্ন অংশ;

- ভালভ টিপ ।
- ভালভ স্টে।
- ভালভ সোল্ডার ।
- ভালভ মার্জিন ।

৩. টার্বোচার্জার ও সুপারচার্জার এর কাজ কী?

উত্তরঃ ইঞ্জিনে যে কয়টি দক্ষতা রয়েছে তার মধ্যে আয়তনিক দক্ষতা ইঞ্জিনের পারফরম্যান্স বৃদ্ধিতে অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। আয়তনিক দক্ষতা ইঞ্জিনে আগত বাতাসের পরিমাণ বৃদ্ধি পেলে ইঞ্জিনের দক্ষতা বৃদ্ধি পায়। তাই ইঞ্জিনের এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেমে টার্বোচার্জার ও সুপারচার্জার এর সাহায্যে পরিবেশ হতে বাতাসকে ইম্পেলারের সাহায্যে সাকশন করে অতিরিক্ত বাতাস ইঞ্জিনে সরবরাহ করা হয়। এতে ইঞ্জিনের ক্ষমতা বা পাওয়ার বৃদ্ধি পায়। টার্বোচার্জার ও সুপারচার্জার একই পদ্ধতি কাজ করে তবে টার্বোচার্জার একজস্ট গ্যাসের ধাক্কায় টারবাইনের সাহায্যে ইনটেক সিস্টেমে থাকা ইম্পেলারকে ঘুরায় এবং সুপারচার্জার ইলেক্ট্রিক মোটরের বা ইঞ্জিনের সাহায্যে ইম্পেলারকে ঘুরিয়ে থাকে এক্ষেত্রে এগজস্ট গ্যাসের প্রয়োজন হয় না। টার্বোচার্জার ও সুপারচার্জার সাধারণত উচ্চক্ষমতা সম্পন্ন ইঞ্জিনে ব্যবহৃত হয়ে থাকে।

৪. ইন্টারকুলারের কাজ কী?

উত্তরঃ ইনটেক এয়ার টেম্পারেচার সেন্সর এয়ার ফিল্টার অথবা থ্রটল বডিতে অবস্থান করে। ইঞ্জিনের সঠিক এয়ার ফুয়েল মিশ্রণ তৈরীর জন্য ইনটেক এয়ার এর তাপমাত্রা অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। তাই এই সেন্সরটি ইনটেক সিস্টেম এ আগত বাতাসের তাপমাত্রার তথ্য ই.সি. এম এ প্রেরণ করে এবং ই.সি. এম সে অনুসারে ইঞ্জেক্টরের সাহায্যে ফুয়েল স্প্রে করিয়ে থাকে। ইনটেক এয়ার টেম্পারেচার সেন্সর মূলত তিনটি উপাদান দ্বারা গঠিত যথা: ১. সেন্সিং ইলিমেন্ট ২. সেন্সর বডি ৩. কানেক্টর। সেন্সিং ইলিমেন্ট হিসেবে থার্মিস্টর ব্যবহৃত হয়। থার্মিস্টর মূলত তাপমাত্রার বিপরীতে রেজিস্ট্যান্স ই.সি. এম এ প্রেরণ করে থাকে। তাপমাত্রা বাড়লে রেজিস্ট্যান্স কমে আবার তাপমাত্রা কম হলে রেজিস্ট্যান্স বেড়ে যায়।

৫. ভ্যারিয়েবল সলেনয়েড ভালভ কাজ কী?

উত্তরঃ ভ্যারিয়েবল সলেনয়েড ভালভ একটি ইলেক্ট্রোমেকানিক্যাল ডিভাইস। যা মূলত ভ্যারিয়েবল ভালভ টাইমিং ইন্টেলিজেন্স ইঞ্জিনে ব্যবহৃত হয় ইঞ্জিন ভালভ খোলা ও বন্ধ করার জন্য। ই.সি. এম ইঞ্জিনের পিস্টনের অবস্থান ও অন্যান্য তথ্য বিশ্লেষণ করে সঠিক সময়ে ভালভ খোলা ও বন্ধ করার জন্য ইলেক্ট্রনিক উপায়ে ভ্যারিয়েবল সলেনয়েড ভালভ সমূহকে পরিচালনা করে।

জব-শিট (Job Sheet)-১: এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেমের ত্রুটি নির্ণয় করা

উদ্দেশ্য: এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেমের কম্পোনেন্ট গুলো পরীক্ষা করতে পারবে এবং ত্রুটি নির্ণয় করতে পারবে।

কাজের ধারাবাহিকতা:

ধাপ ১- কাজ শুরু করার পূর্বে সকল প্রকার নিরাপত্তা নিশ্চিত করুন এবং পিপিই পরিধান করুন।

ধাপ ২- গাড়িটি নিরাপদ স্থানে পার্ক করে পার্কিং ব্রেক দিয়ে রাখুন।

ধাপ ৩- গাড়ির ইঞ্জিন ঠান্ডা হতে দিন।

ধাপ ৪- প্রয়োজনীয় সরঞ্জাম সংগ্রহ করুন।

ধাপ ৫- এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেমের কম্পোনেন্ট গুলো চাক্ষুস পর্যবেক্ষণ করুন।

ধাপ ৬- এয়ার ফ্লো সেন্সর সহ অন্যান্য সেন্সরগুলো চেক করুন (ইনফরমেশন শিট ১ এর ১.১.১১, ১.২.৭, ১.২.১২, ১.৩.১ অনুসরণ করুন)

ধাপ ৭- ভ্যাকুয়াম লিক টেস্ট করুন (ইনফরমেশন শিট ১ এর ১.৩.২ অনুসরণ করুন)

ধাপ ৮- গ্যাসকেট পেপার চেক করুন (ইনফরমেশন শীটের ১.৩.৪ অনুসরণ করুন)

ধাপ ৯- টার্বোচার্জার এবং সুপার চার্জার সিস্টেম পরীক্ষা করুন।

ধাপ ১০- থ্রটল বডি এবং ভালভ পরীক্ষা করুন (ইনফরমেশন শিট ১ এর ১.৩.৩ অনুসরণ করুন)

ধাপ ১১- সনাক্তকৃত সকল ত্রুটি লিপিবদ্ধ করে রাখুন।

ধাপ ১২- সকল কার্যক্রম শেষে প্রয়োজনীয় জিনিস পত্র যথাস্থানে রেখে দিন।

ধাপ ১৩- ওয়ার্কপ্লেন্স পরিষ্কার করে গুছিয়ে রাখুন।

স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet) -১ এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেমের ত্রুটি নির্ণয় করা

প্রয়োজনীয় পিপিই সমূহ

ক্রম	পিপিই এর নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	সেফটি সু	স্ট্যান্ডার্ড মাপ অনুযায়ী	জোড়া	০১
২	মাস্ক	স্ট্যান্ডার্ড মাপ অনুযায়ী	সংখ্যা	০১
৩	সেফটি হেলমেট	স্ট্যান্ডার্ড মাপ অনুযায়ী	সংখ্যা	০১
৪	হ্যান্ড গ্লাভস	স্ট্যান্ডার্ড মাপ অনুযায়ী	জোড়া	০১
৫	সেফটি গগলস	স্ট্যান্ডার্ড মাপ অনুযায়ী	সংখ্যা	০১
৬	অ্যাপ্রন	স্ট্যান্ডার্ড মাপ অনুযায়ী	সংখ্যা	০১

প্রয়োজনীয় টুলস এবং ইকুইপমেন্টস:

ক্রম	টুলস এবং ইকুইপমেন্টস	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	গাড়ি	স্ট্যান্ডার্ড আকারের	সংখ্যা	০১
২	সকেট রেঞ্জ সেট	স্ট্যান্ডার্ড আকারের	সেট	০১
৩	কম্পিনেশন রেঞ্জ সেট	স্ট্যান্ডার্ড আকারের	সেট	০১
৪	মাল্টিমিটার	স্ট্যান্ডার্ড আকারের	সংখ্যা	০১
৫	হ্যান্ড ভ্যাকুয়াম পাম্প	স্ট্যান্ডার্ড আকারের	সংখ্যা	০১
৬	স্ক্রু ড্রাইভার সেট	স্ট্যান্ডার্ড আকারের	সেট	০১
৭	অয়েল ক্যান	স্ট্যান্ডার্ড আকারের	সংখ্যা	০১
৮	ওবিডি-২ স্ক্যানার	স্ট্যান্ডার্ড আকারের	সংখ্যা	০১

প্রয়োজনীয় কাচামাল সমূহ:

ক্রম	কাচামালের নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	কেরোসিন	স্ট্যান্ডার্ড	লিঃ	প্রয়োজন অনুযায়ী
২	লুব্রিকেটিং অয়েল	স্ট্যান্ডার্ড	লিঃ	প্রয়োজন অনুযায়ী
৩	গ্যাসকেট পেপার	কম্পোনেন্টের স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী	সংখ্যা	প্রয়োজন অনুযায়ী
৪	ওয়েস্ট কটন	স্ট্যান্ডার্ড	কেজি	প্রয়োজন অনুযায়ী

যে সকল কম্পোনেন্টের ত্রুটি নির্ণয় করতে হবেঃ এয়ার ফিল্টার এসেম্বলি, আইডেল স্পিড কন্ট্রোল ভালভ, এয়ার ভালভ/থ্রটল ভালভ, থ্রটল বডি, এয়ার ইনটেক চেম্বার, ইনটেক ভালভ, ইনটেক এয়ার টেম্পারেচার সেন্সর, এয়ার ফ্লো মিটার, থ্রটল পজিশন সেন্সর, টার্বোচার্জার ও সুপারচার্জার, ইন্টারকুলার, ম্যানিফোল্ড এবসলিউট প্রেসারে সেন্সর, পজিটিভ ক্র্যাংককেস ভেন্টিলেশন সিস্টেম, ভ্যারিয়েবল সলেনয়েড ভালভ

শিখনফল ২: এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেম মেরামত করতে পারবে

অ্যাসেসমেন্ট মানদণ্ড	<ol style="list-style-type: none"> ১. প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস ও ইকুইপমেন্ট নির্বাচন ও সংগ্রহ করতে সক্ষম হয়েছে ২. প্রয়োজন অনুযায়ী মেটেরিয়ালস ও কনজিউমেবল নির্বাচন ও সংগ্রহ করতে সক্ষম হয়েছে; ৩. সেট স্ট্যান্ডার্ড অনুযায়ী এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেমের ত্রুটিপূর্ণ কম্পোনেন্ট মেরামত/প্রতিস্থাপন করতে সক্ষম হয়েছে
শর্ত ও রিসোর্স	<ol style="list-style-type: none"> ১. প্রকৃত কর্মক্ষেত্রে অথবা প্রশিক্ষণ পরিবেশ ২. সিবিএলএম ৩. হ্যান্ডআউটস ৪. ল্যাপটপ ৫. মাল্টিমিডিয়া প্রজেক্টর ৬. কাগজ, কলম, পেন্সিল, ইরেজার ৭. ইন্টারনেট সুবিধা ৮. হোয়াইট বোর্ড ও মার্কার ৯. অডিও ভিডিও ভিভাইস ১০. প্রয়োজনীয় টুলস ও ইকুইপমেন্ট ১১. প্রয়োজনীয় ম্যাটেরিয়ালস ও কনজিউমেবলস
বিষয়বস্তু	<ol style="list-style-type: none"> ১. এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেমের জন্য টুলস ও ইকুইপমেন্ট ২. এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেমের মেটেরিয়ালস ও কনজিউমেবল ৩. এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেমের ত্রুটিসমূহ
জব/টাস্ক/অ্যাক্টিভিটি	<ol style="list-style-type: none"> ১. এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেমের ত্রুটিপূর্ণ কম্পোনেন্ট মেরামত/প্রতিস্থাপন করুন
প্রশিক্ষণ পদ্ধতি	<ol style="list-style-type: none"> ১ আলোচনা (Discussion) ২ উপস্থাপন (Presentation) ৩ প্রদর্শন (Demonstration) ৪ নির্দেশিত অনুশীলন (Guided Practice) ৫ স্বতন্ত্র অনুশীলন (Individual Practice) ৬ প্রজেক্ট ওয়ার্ক (Project Work) ৭ সমস্যা সমাধান (Problem Solving) ৮ মাথাখাটানো (Brainstorming)
অ্যাসেসমেন্ট পদ্ধতি	<p>অন্তর্ভুক্ত হতে পারে কিন্তু সীমাবদ্ধ নয়</p> <ol style="list-style-type: none"> ১ লিখিত অভীক্ষা (Written Test) ২ প্রদর্শন (Demonstration) ৩ মৌখিক প্রশ্ন (Oral Questioning) ৪ পোর্টফোলিও (Portfolio)

প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities): এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেম মেরামত করা

শিখন কার্যক্রম (Learning Activities)	উপকরণ / বিশেষ নির্দেশনা (Resources / Special instructions)
১ এই মডিউলটির ব্যবহার নির্দেশিকা অনুসরণ করতে হবে।	১ নির্দেশিকা পড়ুন
২ ইনফরমেশন শিট পড়তে হবে।	২ ইনফরমেশন শিট ২ : এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেম মেরামত করা
৩ সেলফ চেকে প্রদত্ত প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান করুন এবং উত্তরপত্রের সাথে মিলিয়ে নিশ্চিত হতে হবে।	৩ সেক্স-চেক শিট ২ -এ দেয়া প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান করুন। উত্তরপত্র ২ -এর সাথে নিজের উত্তর মিলিয়ে নিশ্চিত করুন।
৪ জব/টাস্ক শিট ও স্পেসিফিকেশন শিট অনুযায়ী জব সম্পাদন করুন।	৪ এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেম মেরামত করার জন্য জব শিট ২ অনুশীলন করতে হবে। জব শিট ২ - এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেমের ত্রুটি মেরামত করা। স্পেসিফিকেশন শিট ২- এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেমের ত্রুটি মেরামত করা।

ইনফরমেশন শিট (Information Sheet): ২ এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেম মেরামত করা

শিখন উদ্দেশ্য (Objective): এই ইনফরমেশন শিট পাঠে শিক্ষার্থীগণ-

- ২.১ এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেমের জন্য টুলস ও ইকুইপমেন্ট নির্বাচন ও সংগ্রহ করতে পারবে।
- ২.২ এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেমের মেটেরিয়ালস ও কনজিউমেবল নির্বাচন ও সংগ্রহ করতে পারবে।
- ২.৩ এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেমের ত্রুটিসমূহ চিহ্নিত করতে পারবে।
- ২.৪ ত্রুটিপূর্ণ কম্পোনেন্ট মেরামত/প্রতিস্থাপন করতে পারবে।


এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেম

এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেম একটি ইঞ্জিনকে পরিষ্কার এবং ফিল্টার করা বাতাস সরবরাহ করে ইঞ্জিনের সঠিক কার্যকারিতা নিশ্চিত করে একটি গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। সময়ের সাথে সাথে এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেমের উপাদানগুলি জীর্ণ, ক্ষতিগ্রস্ত বা রুগ আটকে নষ্ট হয়ে যেতে পারে, যার ফলে ইঞ্জিনের কর্মক্ষমতা এবং জ্বালানী দক্ষতা হ্রাস পায়। এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেম মেরামত করার জন্য আটকে থাকা এয়ার ফিল্টার, ক্ষতিগ্রস্ত ইনটেক হোস, ত্রুটিপূর্ণ সেন্সর এবং ত্রুটিপূর্ণ ভ্যাকুয়াম সংযোগের মতো সমস্যাগুলি সমাধান করা জড়িত। এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেমকে সর্বোত্তম অবস্থায় ফিরিয়ে এনে, ইঞ্জিনের দক্ষ দহন এবং সামগ্রিক কর্মক্ষমতার বৃদ্ধি করতে পারে। এই নির্দেশিকায়, আমরা এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেম মেরামত করার সাথে জড়িত পদক্ষেপগুলি আলোচনা করব।

২.১ এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেম মেরামতে ব্যবহৃত প্রয়োজনীয় টুলস ও ইকুইপমেন্ট





নিম্নবর্ণিত টুলস ও ইকুইপমেন্টসমূহ সাধারণত এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেমের মেরামতে ব্যবহার করা হয়।

<p>ক. সকেট রেঞ্জ সেট</p> <p>বিভিন্ন ধরনের নাট এবং বোল্ট খুলতে এবং লাগাতে বিভিন্ন সাইজের কস্মিনেশন রেঞ্জ ব্যবহার করতে হয়। একটি সকেট রেঞ্জ সেট এ বিভিন্ন সাইজের সকেট থাকে।</p>	
<p>খ. কস্মিনেশন রেঞ্জ সেট</p> <p>বিভিন্ন ধরনের নাট এবং বোল্ট খুলতে এবং লাগাতে বিভিন্ন সাইজের কস্মিনেশন রেঞ্জ ব্যবহার করতে হয়। একটি কস্মিনেশন রেঞ্জ সেট এ বিভিন্ন সাইজের কস্মিনেশন রেঞ্জ থাকে।</p>	
<p>গ. ট্রে</p> <p>মেরামতের সময় নাট, স্কু এবং ছোট কম্পোনেন্ট যাতে হারিয়ে না যায় এজন্য ট্রে ব্যবহার করা হয়।</p>	

<p>ঘ. ফ্লাট স্ক্রু ড্রাইভার</p> <p>১ টি খাঁজকাটা ব ফ্লাট স্ক্রু খোলা ও লাগানোর কাজে এটি ব্যবহৃত হয়।</p>	
<p>ঙ. ফিলিপ্স বা স্টার স্ক্রু ড্রাইভার</p> <p>আড়াআড়ি খাঁজকাটা বা স্টার স্ক্রু খোলা ও লাগানোর কাজে এটি ব্যবহার করা হয়।</p>	
<p>চ. অ্যাভো মিটার</p> <p>বিভিন্ন সেন্সর এবং ইলেকট্রিক কম্পোনেন্টের কারেন্ট, ভোল্টেজ এবং কন্টিনিউটি পরীক্ষা করতে মাল্টিমিটার ব্যবহার করা হয়।</p>	
<p>ছ. ওবিডি স্ক্যানার</p> <p>একটি OBD-II (অন-বোর্ড ডায়াগনস্টিকস) স্ক্যানার ব্যবহার করে এগজস্ট সিস্টেমের সম্ভাব্য সমস্যা সম্পর্কে মূল্যবান তথ্য পাওয়া যায়।</p>	
<p>জ. টেস্ট ল্যাম্প</p> <p>বিভিন্ন সেন্সর এবং ইলেকট্রিক কম্পোনেন্টের পাওয়ার সাপ্লাই এবং সার্কিট পরীক্ষা করতে টেস্ট ল্যাম্প ব্যবহার করা হয়।</p>	
<p>ঝ. এয়ার কমপ্রেসর</p> <p>এয়ার কমপ্রেসরের সাহায্যে টায়ারে হাওয়া দেয়া, টায়ার চেঞ্জিং মেশিন পরিচালনা করা, ইম্প্যাক্ট রেঞ্জ সহ বিভিন্ন বায়ুচালিত যন্ত্র পরিচালনার জন্য ব্যবহার করা হয়।</p>	

২.২ এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেম মেরামতে ব্যবহৃত বিভিন্ন মেটেরিয়ালস ও কনজিউমবলসঃ

নিম্নবর্ণিত মেটেরিয়ালস ও কনজিউমবলসঃ সাধারণত এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেমের মেরামতে ব্যবহার করা হয়।

<p>ক. ওয়েস্ট কটন</p> <p>গাড়ির বিভিন্ন যন্ত্রাংশের তল ও তরল পদার্থ পরিষ্কার করার কাজে ওয়েস্ট কটন বা গার্মেন্টসের বুঁট তোলা ব্যবহার করা হয়ে থাকে।</p>	
<p>খ. কেরোসিন</p> <p>কেরোসিন একটি পেনিট্রেটিং ওয়েল হিসাবে ব্যবহার করা হয় যার সাহায্যে মরিচা ধরা নাট বোল্ট নরম করা এবং বিভিন্ন মরিচাযুক্ত ধাতব পরিষ্কার করতে ব্যবহার করা হয়।</p>	
<p>গ. অকটেন</p> <p>অকটেন একটি জ্বালানি তেল। এটি সাধারণত গ্যাসোলিন বা অকটেন ইঞ্জিনের প্রধান জ্বালানি হিসাবে ব্যবহার করা হয়। এছাড়াও এটি এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেমের সেনসিটিভ যন্ত্র পরিষ্কারের কাজে ব্যবহার করা হয়।</p>	
<p>ঘ. রাস্ট রিমুভার</p> <p>রাস্ট রিমুভার বিভিন্ন ধাতব যন্ত্রের মরিচা পরিষ্কার এবং প্রতিরোধ করতে ব্যবহার করা হয়।</p>	

২.৩ এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেমের ত্রুটিসমূহ:

একটি এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেমের প্রধান ত্রুটিসমূহ নিম্নরূপ

ক. ক্লগড বা জ্যাম হয়ে যাওয়া এয়ার ফিল্টার।



চিত্রঃ ক্লগড এয়ার ফিল্টার।

খ. এয়ার ইনটেক সিস্টেমের ডাক্ট ও হোজ ড্যামেজড।



চিত্রঃ হোজ পাইপে ড্যামেজ।

গ. এয়ার ইনটেক সিস্টেমে লিকেজ।



চিত্রঃ ইনটেক ম্যানিফোল্ড গ্যাসকেটে লিকেজ।

ঘ. ময়লা এবং ক্লগড থ্রটল ভালভ।



চিত্রঃ ক্লগড থ্রটল ভালভ।

ঙ. এয়ার ইনটেক সিস্টেমে কার্বন ডিপোজিট ফরমেশন।



চিত্রঃ এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেমের বিভিন্ন অংশে কার্বন ডিপোজিট।

- চ. থ্রটল বডি'র সেন্সর সমূহ সঠিক ভাবে কাজ না করা।



চিত্রঃ ড্যামেজড থ্রটল পজিশন সেন্সর।

- ছ. ভ্যাকুয়াম লিকেজ।



চিত্রঃ ভ্যাকুয়াম হোস পাইপে লিকেজ।

২.৪ ত্রুটিপূর্ণ কম্পোনেন্ট মেরামত/ প্রতিস্থাপন:

এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেম মেরামত করার জন্য ইঞ্জিনে বাতাস প্রবেশের জন্য ব্যবহৃত উপাদানগুলির সাথে সম্পর্কিত সমস্যাগুলি সমাধান করা হয়। এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেম মেরামতের সাথে জড়িত সাধারণ পদক্ষেপগুলি নিচে দেয়া হলো;

- ক. **প্রস্তুতি গ্রহণ করুনঃ** কোনও মেরামতের কাজ শুরু করার আগে নিশ্চিত করুন যে গাড়িটি একটি সমতল পৃষ্ঠে পার্ক করা হয়েছে এবং ইঞ্জিনটি ঠান্ডা রয়েছে। এছাড়াও, যথাযথ নিরাপত্তা ব্যবস্থা ও PPE ব্যবহার করুন, যেমন প্রতিরক্ষামূলক চশমা ও গ্লাভস পরিধান করুন।

- খ. **ত্রুটি নির্ণয়ঃ** চাক্সাস পর্যবেক্ষণ এবং ওবিডি ২ স্ক্যানারের মাধ্যমে এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেমের ত্রুটি গুলো চিহ্নিত করুন। এয়ার ইনটেক সিস্টেমের উপাদানগুলি, যেমন এয়ার ফিল্টার, ইনটেক এয়ার ডাক্ট, হোজ এবং সংযোগসমূহের কানেকশনসমূহ ঠিক আছে কিনা পরীক্ষা করুন। কোন ধরণের ড্যামেজ/লিকেজ/ময়লা আছে কিনা চেক করুন।



চিত্রঃ ওবিডি-২ স্ক্যানার ব্যবহার করে এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেমের ত্রুটি নির্ণয় করা হচ্ছে।

- গ. **এয়ার ফিল্টার পরিবর্তন করাঃ** এয়ার ফিল্টার যদি ক্লগড ও জ্যাম হয়ে থাকে তাহলে তা বাতাস প্রবাহে বাধা প্রদান করবে এবং ইঞ্জিন এর কর্মদক্ষতায় প্রভাবিত করতে পারে। এয়ার ফিল্টারের ফিল্টারিং এলিমেন্ট ছিদ্র বা ড্যামেজ থাকলে তা পরিবর্তন করুন।



চিত্রঃ পুরাতন এয়ার ফিল্টার পরিবর্তন করে নতুন এয়ার ফিল্টার প্রতিস্থাপন করা হচ্ছে।

- ঘ. **ইনটেক ডাক্ট এবং হোজ মেরামত বা পরিবর্তন করুন:** ক্র্যাক বা কোনো ড্যামেজ দৃশ্যমান হলে, ক্ষতিগ্রস্ত ডাক্ট বা হোজটি পরিবর্তন করুন নিশ্চিত করুন। ইঞ্জিন এর ভ্যাকুয়াম লিক যেন নাহয় তাই সকল হোজ ও ডাক্ট এর ক্ল্যাম্প শক্তভাবে আটকান।



চিত্রঃ এয়ার ইনটেক সিস্টেমের হোস টিউব মেরামত করা হচ্ছে।

ঙ. থ্রোটল সিস্টেম পরিক্ষার করুন: থ্রোটল বডি, ভালভ এবং সেন্সরে কার্বন ডিপোজিট এবং ক্লগ থাকলে তা পরিক্ষার করুন। থ্রোটল বডির কোনো অংশ ড্যামেজ বা ক্ষতিগ্রস্থ হলে পরিবর্তন করুন।



চিত্রঃ থ্রোটল বডি পরিক্ষার করা হচ্ছে।

চ. PCV সিস্টেম মেরামত বা পরিবর্তন করুন: যদি PCV (পজিটিভ ক্র্যাঙ্ককেস ভেন্টিলেশন) সিস্টেমের উপাদানগুলি, যেমন ভালভ বা হোজ, যদি দুর্বল থাকে, তবে এটা এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেমের উপর প্রভাব ফেলতে পারে। ক্ষতিগ্রস্থ ভালভ, হোজ পরিবর্তন করুন।



চিত্রঃ পজিটিভ ক্র্যাঙ্ককেস ভেন্টিলেশন সিস্টেম মেরামত করা হচ্ছে।

ছ. ইনটেক ম্যানিফোল্ড পরিক্ষার করুনঃ কিছু ক্ষেত্রে ইনটেক ম্যানিফোল্ডে বা ইনটেক পোর্টে কার্বন জমা হতে পারে। যথাযথভাবে ইনটেক ম্যানিফোল্ড পরিক্ষারের মাধ্যমে ইনটেক সিস্টেম সুরক্ষিত রাখুন।



চিত্রঃ ইনটেক ম্যানিফোল্ডে কার্বন ডিপোজিট।



চিত্রঃ ইনটেক ম্যানিফোল্ড পরিষ্কার করা হয়েছে।

জ. আনুষঙ্গিক কম্পোনেন্ট মেরামত করুনঃ প্রয়োজনে অন্যান্য আনুষঙ্গিক কম্পোনেন্ট গুলো পরিষ্কার, মেরামত এবং পরিবর্তন করুন। তবে এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেম মেরামতের ক্ষেত্রে খেয়াল রাখতে হবে যে গাড়ির উৎপাদক, মডেল এবং এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেমের ডিজাইনের কারণে মেরামতের কৌশলে কিছুটা পরিবর্তন করা লাগতে পারে। এজন্য অবশ্যই গাড়ির নির্দিষ্ট ম্যানুয়াল অনুসারে এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেম সার্ভিস করুন।

ঝ. কার্যকারিতা পরীক্ষা করাঃ মেরামত সঠিকভাবে সম্পন্ন হলে গাড়িটি একটি টেস্ট ড্রাইভের মাধ্যমে মেরামতের কার্যকারিতা যাচাই করুন। প্রয়োজনে ওবিডি ২ স্ক্যানারের সাহায্যে স্ক্যান করে মেরামতের সঠিকতা নিশ্চিত করুন।

এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেম ইঞ্জিনের একটি গুরুত্বপূর্ণ উপাদান, যা সর্বোত্তম দহন এবং কর্মক্ষমতার জন্য পরিষ্কার এবং ফিল্টার করা বাতাসের সঠিক প্রবাহ নিশ্চিত করে। এই ইনফরমেশন শিটে আমরা এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেমের গুরুত্ব এবং এর ত্রুটিগুলি মেরামতের সাথে জড়িত পদক্ষেপগুলি জেনেছি।

একটি ভাল-কার্যকর এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেম দক্ষ ইঞ্জিন অপারেশনকে নিশ্চিত করে, জ্বালানীর সর্বোত্তম ব্যবহার নিশ্চিত করে এবং গাড়ির সামগ্রিক কর্মক্ষমতা বজায় রাখতে সাহায্য করে। এয়ার ফিল্টার, ইনটেক হোস, সেন্সর এবং ভ্যাকুয়াম সংযোগগুলি নিয়মিত পরিদর্শন ও রক্ষণাবেক্ষণ করে, আপনি সীমাবদ্ধ বায়ুপ্রবাহ, ভ্যাকুয়াম লিক বা সেন্সরের ত্রুটির মতো সমস্যাগুলি প্রতিরোধ করতে পারেন যা ইঞ্জিনের কার্যক্ষমতাকে বাধাগ্রস্ত করতে পারে।

এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেমের ত্রুটিগুলির কার্যকরী নির্ণয়ের জন্য চাক্ষুষ পরিদর্শন, ত্রুটি কোড স্ক্যানিং, সেন্সর পরীক্ষা নিয়মিত পরীক্ষা করুন। উপরন্তু, গাড়ির জন্য নির্দিষ্ট প্রযুক্তিগত সমস্যা সমাধান এবং মেরামত পদ্ধতির জন্য গাড়ির পরিষেবা ম্যানুয়াল এর নির্দেশনা অনুসরণ করুন।

এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেমে কাজ করার সময় নিরাপত্তাকে অগ্রাধিকার দিতে এবং যথাযথ পদ্ধতি অনুসরণ করতে ভুলবেন না। আপনি যদি জটিল বা চ্যালেঞ্জিং সমস্যার সম্মুখীন হন, তাহলে সঠিকভাবে এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেমের ত্রুটিগুলি নির্ণয় এবং মেরামত করার জন্য আপনার প্রশিক্ষক অথবা সুপারভাইজারের পরামর্শ নিন।

সেলফ চেক (Self-Check) -২: এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেম মেরামত করা

প্রশিক্ষার্থীদের জন্য নির্দেশনা:- উপরোক্ত ইনফরমেশন শিট পাঠ করে নিচের প্রশ্নগুলোর উত্তর লিখ-

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন-

১. এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেমকে কেন মেরামতের প্রয়োজন হয়?

উত্তর:

২. এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেমের প্রধান ত্রুটি সমূহ লিখুন।

উত্তর:

৩. রাস্ট রিমুভারের কাজ কী?

উত্তর:

৪. এয়ার ফিল্টার কেন পরিবর্তন করতে হয়?

উত্তর:

৫. এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেমের কম্পোনেন্ট মেরামত ও প্রতিস্থাপনের ধাপ সমূহ লিখুন।

উত্তর:

উত্তরপত্র (Answer key)-২: এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেম মেরামত করা

১. এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেমকে কেন মেরামতের প্রয়োজন হয়?

উত্তরঃ

এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেম একটি ইঞ্জিনকে পরিষ্কার এবং ফিল্টার করা বাতাস সরবরাহ করে ইঞ্জিনের সঠিক কার্যকারিতা নিশ্চিত করে একটি গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। সময়ের সাথে সাথে এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেমের উপাদানগুলি জীর্ণ, ক্ষতিগ্রস্ত বা ক্লগ আটকে নষ্ট হয়ে যেতে পারে, যার ফলে ইঞ্জিনের কর্মক্ষমতা এবং জ্বালানী দক্ষতা হ্রাস পায়। এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেম মেরামত করার জন্য আটকে থাকা এয়ার ফিল্টার, ক্ষতিগ্রস্ত ইনটেক হোস, ত্রুটিপূর্ণ সেন্সর এবং ত্রুটিপূর্ণ ভ্যাকুয়াম সংযোগের মতো সমস্যাগুলি সমাধান করা জড়িত। এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেমকে সর্বোত্তম অবস্থায় ফিরিয়ে এনে, ইঞ্জিনের দক্ষ দহন এবং সামগ্রিক কর্মক্ষমতার বৃদ্ধি করতে পারে।

২. এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেমের প্রধান ত্রুটি সমূহ লিখুন।

উত্তরঃ

এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেমের প্রধান সমস্যা সমূহ;

- ক্লগড বা জ্যাম হয়ে যাওয়া এয়ার ফিল্টার।
- এয়ার ইনটেক সিস্টেমের ডাস্ট ও হোজ ড্যামেজড।
- এয়ার ইনটেক সিস্টেমে লিকেজ।
- ময়লা এবং ক্লগড থ্রটল ভালভ।
- এয়ার ইনটেক সিস্টেমে কার্বন ডিপোজিট ফরমেশন।
- থ্রটল বডি'র সেন্সর সমূহ সঠিক ভাবে কাজ না করা।
- ভ্যাকুয়াম লিকেজ।

৩. রাস্ট রিমুভারের কাজ কী?

উত্তরঃ

রাস্ট রিমুভার বিভিন্ন ধাতব যন্ত্রের মরিচা পরিষ্কার এবং প্রতিরোধ করতে ব্যবহার করা হয়।

৪. এয়ার ফিল্টার কেন পরিবর্তন করতে হয়?

উত্তরঃ

এয়ার ফিল্টার যদি ক্লগড ও জ্যাম হয়ে থাকে তাহলে তা বাতাস প্রবাহে বাধা প্রদান করবে এবং ইঞ্জিন এর কর্মদক্ষতায় প্রভাবিত করতে পারে। এজন্য এয়ার ফিল্টারের ফিল্টারিং এলিমেন্ট ছিদ্র বা ড্যামেজ থাকলে তা পরিবর্তন করতে হয়।

৫. এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেমের কম্পোনেন্ট মেরামত ও প্রতিস্থাপনের ধাপ সমূহ লিখুন।

উত্তরঃ

কম্পোনেন্ট মেরামত ও প্রতিস্থাপনের ধাপ;

- মেরামতের প্রস্তুতি গ্রহণ করা।
- ত্রুটি নির্ণয় করা।
- এয়ার ফিল্টার পরিবর্তন করা।
- ইনটেক ডাস্ট এবং হোজ মেরামত বা পরিবর্তন করা।
- থ্রোটল সিস্টেম পরিষ্কার করা।
- PCV সিস্টেম মেরামত বা পরিবর্তন করা।
- ইনটেক ম্যানিফোল্ড পরিষ্কার করা।
- আনুষঙ্গিক কম্পোনেন্ট মেরামত করুন এবং মেরামতের সঠিকতা নিশ্চিত করুন।

জব-শিট (Job Sheet)-২ এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেমের ত্রুটি মেরামত করা

উদ্দেশ্য: এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেমের কম্পোনেন্ট গুলোর এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেমের ত্রুটি মেরামত করতে পারবে।

কাজের ধারাবাহিকতা:

- ধাপ ১- কাজ শুরু করার পূর্বে সকল প্রকার নিরাপত্তা নিশ্চিত করুন এবং পিপিই পরিধান করুন।
- ধাপ ২- গাড়িটি নিরাপদ স্থানে পার্ক করে পার্কিং ব্রেক দিয়ে রাখুন।
- ধাপ ৩- গাড়ির ইঞ্জিন ঠান্ডা হতে দিন।
- ধাপ ৪- প্রয়োজনীয় সরঞ্জাম সংগ্রহ করুন।
- ধাপ ৫- এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেমের কম্পোনেন্ট গুলো চাক্ষুস পর্যবেক্ষণ করুন।
- ধাপ ৬- এয়ার ফ্লো সেন্সর সহ অন্যান্য সেন্সরগুলো চেক করুন এবং পরিষ্কার করুন।
- ধাপ ৭- এয়ার ফিল্টার পরিবর্তন করুন।
- ধাপ ৮- ইনটেক ডাক্ট এবং হোজ পরিবর্তন করুন।
- ধাপ ৯- টার্বোচার্জার এবং সুপার চার্জার সিস্টেম পরীক্ষা করুন (ইনফরমেশন শিট ১ এর ১.২.১০ অনুসরণ করুন)
- ধাপ ১০- থ্রোটল সিস্টেম পরিষ্কার করুন।
- ধাপ ১১- সনাক্তকৃত সকল ত্রুটি লিপিবদ্ধ করে রাখুন।
- ধাপ ১২- পিসিভি সিস্টেম পরিবর্তন করুন (ইনফরমেশন শিট ২ এর ২.৪ অনুসরণ করুন)
- ধাপ ১৩- ভ্যাকুয়াম লিকেজ মেরামত করুন (ইনফরমেশন শিট ২ এর ২.৪ অনুসরণ করুন)
- ধাপ ১৪- ইনটেক ম্যানিফোল্ড পরিষ্কার করুন (ইনফরমেশন শিট ২ এর ২.৪ অনুসরণ করুন)
- ধাপ ১৫- একটি টেস্ট ড্রাইভ করে মেরামতের কার্যকারিতা পরীক্ষা করুন।
- ধাপ ১৬- এরোর কোড স্ক্যান করে নিশ্চিত নিশ্চিত করুন সকল সমস্যার সমাধান হয়েছে।
- ধাপ ১৭- সকল কার্যক্রম শেষে প্রয়োজনীয় সরঞ্জাম যথাস্থানে রেখে দিন।
- ধাপ ১৮- ওয়ার্কপ্লেস পরিষ্কার করে গুছিয়ে রাখুন।

স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet) -২: এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেমের ত্রুটি মেরামত করা।

প্রয়োজনীয় পিপিই সমূহ

ক্রম	পিপিই এর নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	সেফটি সু	স্ট্যান্ডার্ড মাপ অনুযায়ী	জোড়া	০১
২	মাস্ক	স্ট্যান্ডার্ড মাপ অনুযায়ী	সংখ্যা	০১
৩	সেফটি হেলমেট	স্ট্যান্ডার্ড মাপ অনুযায়ী	সংখ্যা	০১
৪	হ্যান্ড গ্লাভস	স্ট্যান্ডার্ড মাপ অনুযায়ী	জোড়া	০১
৫	সেফটি গগলস	স্ট্যান্ডার্ড মাপ অনুযায়ী	সংখ্যা	০১
৬	অ্যাপ্রন	স্ট্যান্ডার্ড মাপ অনুযায়ী	সংখ্যা	০১

প্রয়োজনীয় টুলস এবং ইকুইপমেন্টস:

ক্রম	টুলস এবং ইকুইপমেন্টস	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	গাড়ি	স্ট্যান্ডার্ড আকারের	সংখ্যা	০১
২	সকেট রেঞ্জ সেট	স্ট্যান্ডার্ড আকারের	সেট	০১
৩	কম্পিনেশন রেঞ্জ সেট	স্ট্যান্ডার্ড আকারের	সেট	০১
৪	মাল্টিমিটার	স্ট্যান্ডার্ড আকারের	সংখ্যা	০১
৫	হ্যান্ড ভ্যাকুয়াম পাম্প	স্ট্যান্ডার্ড আকারের	সংখ্যা	০১
৬	স্ক্রু ড্রাইভার সেট	স্ট্যান্ডার্ড আকারের	সেট	০১
৭	থ্রোটল সিস্টেম	সিস্টেমের স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী	সংখ্যা	০১
৮	অয়েল ক্যান	স্ট্যান্ডার্ড আকারের	সংখ্যা	০১

প্রয়োজনীয় কাচামাল সমূহ:

ক্রম	কাচামালের নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	কেরোসিন	স্ট্যান্ডার্ড	লিঃ	প্রয়োজন অনুযায়ী
২	লুব্রিকেটিং অয়েল	স্ট্যান্ডার্ড	লিঃ	প্রয়োজন অনুযায়ী
৩	গ্যাসকেট পেপার	কম্পোনেন্টের স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী	সংখ্যা	প্রয়োজন অনুযায়ী
৪	ওয়েস্ট কটন	স্ট্যান্ডার্ড	কেজি	প্রয়োজন অনুযায়ী
৫	এয়ার ফিল্টার	সিস্টেমের স্পেসিফিকেশন অনুযায়ী	সংখ্যা	প্রয়োজন অনুযায়ী
৬	অকটেন	স্ট্যান্ডার্ড	লিঃ	প্রয়োজন অনুযায়ী
৭	রাস্ট রিমুভার	স্ট্যান্ডার্ড	লিঃ	প্রয়োজন অনুযায়ী

শিখনফল - ৩: টুলস ও ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ করতে পারবে

অ্যাসেসমেন্ট মানদণ্ড	<ol style="list-style-type: none"> ১. টুলস ও ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ করতে সক্ষম হয়েছে ২. কর্মক্ষেত্রের পদ্ধতি অনুযায়ী বর্জ্য পদার্থ নিষ্পত্তি করতে সক্ষম হয়েছে ৩. কর্মক্ষেত্রের মান অনুযায়ী কর্মক্ষেত্র পরিষ্কার করতে সক্ষম হয়েছে
শর্ত ও রিসোর্স	<ol style="list-style-type: none"> ১. প্রকৃত কর্মক্ষেত্রে অথবা প্রশিক্ষণ পরিবেশ ২. সিবিএলএম ৩. হ্যান্ডআউটস ৪. ল্যাপটপ ৫. মাল্টিমিডিয়া প্রজেক্টর ৬. কাগজ, কলম, পেন্সিল, ইরেজার ৭. ইন্টারনেট সুবিধা ৮. হোয়াইট বোর্ড ও মার্কার ৯. অডিও ভিডিও ভিভাইস ১০. প্রয়োজনীয় টুলস ও ইকুইপমেন্ট ১১. প্রয়োজনীয় ম্যাটেরিয়ালস ও কনজিউমেবলস
বিষয়বস্তু	<ol style="list-style-type: none"> ১. টুলস ও ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ পদ্ধতি ২. বর্জ্য পদার্থ নিষ্কাশন পদ্ধতি ৩. কর্মক্ষেত্র পরিষ্কার পদ্ধতি
প্রশিক্ষণ পদ্ধতি	<ol style="list-style-type: none"> ১. আলোচনা (Discussion) ২. উপস্থাপন (Presentation) ৩. প্রদর্শন (Demonstration) ৪. নির্দেশিত অনুশীলন (Guided Practice) ৫. স্বতন্ত্র অনুশীলন (Individual Practice) ৬. প্রজেক্ট ওয়ার্ক (Project Work) ৭. সমস্যা সমাধান (Problem Solving) ৮. মাথাখাটানো (Brainstorming)
অ্যাসেসমেন্ট পদ্ধতি	<p>অন্তর্ভুক্ত হতে পারে কিন্তু সীমাবদ্ধ নয়</p> <ol style="list-style-type: none"> ১. লিখিত অভীক্ষা (Written Test) ২. প্রদর্শন (Demonstration) ৩. মৌখিক প্রশ্ন (Oral Questioning) ৪. পোর্টফোলিও (Portfolio)

প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities) ৩: টুলস ও ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ করতে পারবে

এই শিখনফল অর্জনের লক্ষ্যে শিখনফলে অন্তর্ভুক্ত বিষয়বস্তু এবং পারফরম্যান্স ক্রাইটেরিয়া অর্জনের জন্য নিম্নলিখিত কার্যক্রমগুলো পর্যায়ক্রমে সম্পাদন করুন। কার্যক্রমগুলোর জন্য বর্ণিত রিসোর্সসমূহ ব্যবহার করুন।

শিখন কার্যক্রম (Learning Activities)	উপকরণ / বিশেষ নির্দেশনা (Resources / Special instructions)
১. এই মডিউলটির ব্যবহার নির্দেশিকা অনুসরণ করতে হবে।	১. নির্দেশিকা পড়ুন
২. ইনফরমেশন শিট পড়তে হবে।	২. ইনফরমেশন শিট ৩: টুলস ও ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ করা
৩. সেলফ চেকে প্রদত্ত প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান করুন এবং উত্তরপত্রের সাথে মিলিয়ে নিশ্চিত হতে হবে।	৩. সেক্স-চেক শিট ৩ -এ দেয়া প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান করুন। উত্তরপত্র ৩ -এর সাথে নিজের উত্তর মিলিয়ে নিশ্চিত করুন।
৪. জব/টাস্ক শিট ও স্পেসিফিকেশন শিট অনুযায়ী জব সম্পাদন করুন।	৪. টুলস ও ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ করার জন্য জব শিট ৩.১ ও ৩.২ অনুশীলন করতে হবে। জব শিট ৩.১ - টুলস ও ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ করা। স্পেসিফিকেশন শিট ৩.১ - টুলস ও ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ করা। জব শিট ৩.২ ওয়ার্কপ্লেসের বর্জ নিষ্কাশন করা। স্পেসিফিকেশন শিট ৩.২ ওয়ার্কপ্লেসের বর্জ নিষ্কাশন করা।

ইনফরমেশন শিট (Information sheet): ৩ টুলস ও ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ করা

শিখন উদ্দেশ্য (Learning Objective): এই ইনফরমেশন শিট পাঠ করে শিক্ষার্থীগণ-

- ৩.১ টুলস ও ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ করতে পারবে।
- ৩.২ বর্জ্য পদার্থ নিষ্কাশন নিষ্পত্তি করতে পারবে।
- ৩.৩ কর্মক্ষেত্র পরিষ্কার করতে পারবে।

৩.১ টুলস ও ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ করা

একটি অটোমোবাইল ওয়ার্কশপে বিভিন্ন ধরনের টুলস ও ইকুইপমেন্ট ব্যবহার করা হয়। এছাড়াও মেরামত কাজে অনেক ধরনের পদার্থ ব্যবহার করা হয় এবং কাজের শেষে প্রচুর পরিমাণে আবর্জনা পরে থাকে। যন্ত্রপাতির নিরাপত্তা ও দীর্ঘায়ুতা এবং ওয়ার্কশপের কর্মীদের নিরাপত্তা নিশ্চিত করে টুলস ও ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ করা জরুরি।

পরিষ্কারের কাজে ব্যবহৃত সামগ্রি

ক. ঝাড়ু ঝাড়ুর সাহায্যে ওয়ার্কশপের মেঝেতে পরে থাকা ধুলা ময়লা পরিষ্কার করা হয়	
খ. ডাস্ট প্যান ডাস্ট প্যানের সাহায্যে মেঝে থেকে ধুলা ময়লা তুলে ডাস্টবিনে ফেলা হয়।	
গ. ক্লিনিং ব্রাশ এই ব্রাশের সাহায্যে বিভিন্ন টুলস, ইকুইপমেন্টের বডি থেকে ধোলা ময়লা পরিষ্কার করা হয়।	
ঘ. মপ এটির সাহায্যে ওয়ার্কশপের মেঝে ধোঁয়া-মোছা করা হয়।	
ঙ. বিন এটির মধ্যে ময়লা আবর্জনা রাখা হয়।	

<p>চ. ওয়্যার ব্রাশ এটির সাহায্যে ধাতব পদার্থের গায়ে লেগে থাকা মরিচা পরিষ্কার করা হয়।</p>	
<p>ছ. ওয়্যার স্পঞ্জ এটির সাহায্যেও ধাতব পদার্থের গায়ে লেগে থাকা মরিচা পরিষ্কার করা হয়।</p>	
<p>কনজিউমবলস সামগ্রীঃ</p>	
<p>ক. ওয়েস্ট কটন গাড়ির বিভিন্ন যন্ত্রাংশের তল ও তরল পদার্থ পরিষ্কার করার কাজে ওয়েস্ট কটন বা গার্মেন্টসের বাঁট তোলা ব্যবহার করা হয়ে থাকে।</p>	
<p>খ. ওয়েল ক্যান এটির সাহায্যে টুলস ও ইকুপমেন্টকে লুরিকেটিং করা হয়</p>	
<p>গ. কেরোসিন ধাতব যন্ত্রের মরিচাযুক্ত তল পরিষ্কারের পর এটি প্রয়োগ করা হয় যাতে মরিচা প্রতিরোধ করে।</p>	
<p>ঘ. গ্লাস ক্লিনার কাঁচের দরজা-জানালা পরিষ্কার করতে গ্লাস ক্লিনার ব্যবহার করা হয়।</p>	
<p>ঙ. ডিটারজেন্ট ওয়ার্কপ্লেসের মেঝে এবং বিভিন্ন সরঞ্জাম পরিষ্কারের ক্ষেত্রে পানিতে গুলিয়ে ব্যবহার করা হয়। এটি পাউডার এবং লিকুইড উভয় ধরনের পাওয়া যায়।</p>	

১.১.১ টুলস ও ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ করার পদ্ধতি

আপনার সরঞ্জামগুলি যখন আপনার প্রয়োজন তখন কাজ করে তা নিশ্চিত করতে আপনাকে অবশ্যই সেগুলির যথাযথ যত্ন নিতে হবে। প্রতিবার ব্যবহার শেষে সেগুলোকে পরিষ্কার এবং সংরক্ষণের ব্যবস্থা করতে হবে। টুলস ও ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার ও সংরক্ষণ করার কিছু ধাপ:

<p>ক. ধুলা ও ময়লা পরিষ্কার করা টুলস ও ইকুইপমেন্টের গায়ে লেগে থাকা ধুলা, ময়লা, তেল ও গ্রিজ ক্লিনিং ব্রাশ এবং ওয়েস্ট কটনের সাহায্যে পরিষ্কার করুন।</p>	
<p>খ. মরিচা পরিষ্কার করা ধাতব টুলস ও ইকুইপমেন্ট মরিচা দ্বারা আক্রান্ত হলে সেগুলোকে ঘষে তুলে ফেলুন, প্রয়োজনে এন্টি রাস্ট স্প্রে বা তেল প্রয়োগ করুন।</p>	
<p>গ. লুব্রিকেশন করা বিভিন্ন ধরনের টুলস ও ইকুইপমেন্টের মুভিং সংযোগ গুলিতে লুব্রিকেন্ট ও গ্রিজ প্রয়োগ করুন।</p>	
<p>ঘ. প্যাওয়ার কর্ড চেক করা পাওয়ার টুলসের পাওয়ার কর্ড পরীক্ষা করুন। কোন প্রকার ছিদ্র বা কাটা থাকলে তা অবশ্যই পরিবর্তন বা পুনরায় ইনসুলেশনের ব্যবস্থা করুন।</p>	
<p>ঙ. সঠিক বক্সে রাখা প্রতিটি টুলস ও ইকুইপমেন্টকে নির্দিষ্ট স্টোরেজ বক্সে সঠিক ভাবে সংরক্ষণ করুন।</p>	
<p>চ. ওয়ার্কশপ সাজিয়ে রাখা টুলস ইকুইপমেন্ট এবং এগুলোর বক্স গুলোকে নির্দিষ্ট র্যাক, আলমিরা বা হ্যাংগারে সাজিয়ে রাখুন।</p>	

৩.২ বর্জ্য ব্যবস্থাপনা

একটি অটোমোবাইল ওয়ার্কশপে যথাযথ বর্জ্য ব্যবস্থাপনা পরিবেশ সুরক্ষা নিশ্চিত করতে, কমপ্লায়েন্স মেনে চলা এবং নিরাপদ কাজের পরিবেশ বজায় রাখার জন্য অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। একটি অটোমোবাইল ওয়ার্কশপে বর্জ্য ব্যবস্থাপনার জন্য কিছু বিবেচ্য বিষয়:

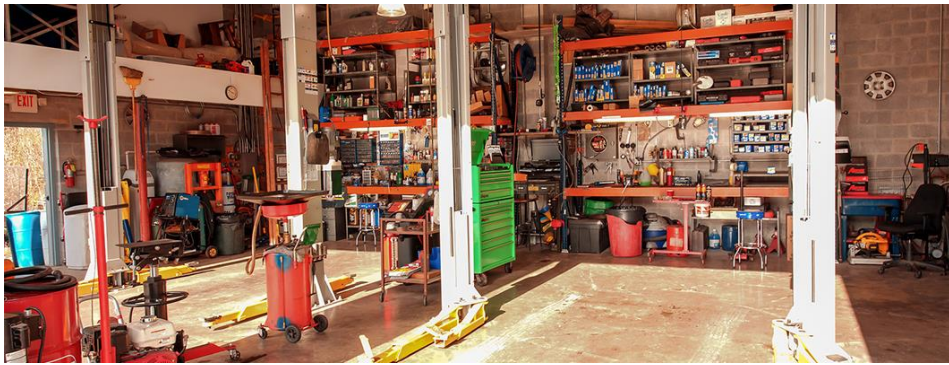
<p>বর্জ্য পৃথকীকরণ: ওয়ার্কশপে উৎপন্ন বিভিন্ন ধরনের বর্জ্য পৃথক করার জন্য একটি বর্জ্য পৃথকীকরণ ব্যবস্থা বাস্তবায়ন করুন। বর্জ্য পদার্থের মধ্যে সাধারণ বর্জ্য, পুনর্ব্যবহারযোগ্য (যেমন কাগজ, প্লাস্টিক এবং ধাতু), বিপজ্জনক বর্জ্য (যেমন ব্যবহৃত তেল, ব্যাটারি এবং রাসায়নিক পদার্থ), এবং সম্ভাব্য ক্ষতিকারক বর্জ্য (যেমন ধারালো বস্তু এবং ভাঙা কাঁচ)। প্রতিটি বর্জ্য প্রকারের জন্য পরিষ্কারভাবে লেবেলযুক্ত বিন বা পাত্র সরবরাহ করুন এবং ওয়ার্কশপের কর্মীদের যথাযথ বর্জ্য পৃথকীকরণ অনুশীলন সম্পর্কে অবহিত করুন।</p>	
<p>পুনর্ব্যবহার: যখনই সম্ভব উপকরণের সর্বোচ্চ পুনর্ব্যবহার নিশ্চিত করুন। পুনর্ব্যবহারযোগ্য উপকরণ যেমন কাগজ, পিচবোর্ড, প্লাস্টিকের বোতল, খাতব ক্যান এবং স্ক্র্যাপ মেটাল।</p>	
<p>বিপজ্জনক বর্জ্য ব্যবস্থাপনা: সরকারের নির্দেশিকা অনুযায়ী বিপজ্জনক বর্জ্য ব্যবস্থাপনা করুন করুন। ব্যবহৃত তেল, কুল্যান্ট, ব্রেক ফ্লুইড, দ্রাবক, পেইন্ট এবং ব্যাটারির মতো বিপজ্জনক পদার্থের জন্য পাত্র চিহ্নিত করুন এবং সঠিকভাবে লেবেল করুন। সঠিক নির্দেশনা মেনে এগুলোকে এগজস্ট করুন।</p>	
<p>ব্যবহৃত তেল এবং তরল ব্যবস্থাপনা: ব্যবহৃত তেল, কুল্যান্ট, ব্রেক ফ্লুইড এবং অন্যান্য তরল সংগ্রহ ও পরিচালনার জন্য একটি সঠিক ব্যবস্থা স্থাপন করুন। স্টোরেজের জন্য উপযুক্ত পাত্র ব্যবহার করুন এবং নিশ্চিত করুন যে সেগুলো ফুটো প্রতিরোধে নিরাপদে সিল করা আছে।</p>	

<p>অনুমোদিত পুনর্ব্যবহারযোগ্য সুবিধা বা বর্জ্য ব্যবস্থাপনা সার্ভিস এর মাধ্যমে ব্যবহৃত তেল এবং তরলগুলির যথাযথ নিষ্পত্তি বা পুনর্ব্যবহার করার ব্যবস্থা করুন।</p>	
<p>বর্জ্য নিষ্কাশন ও ডিসপোজালঃ সিটি কর্পোরেশন বা সরকারের নিয়ম মেনে বর্জ্য নিষ্কাশন করতে হবে। রিসাইকেল যোগ্য পদার্থকে রিসাইক্লিং সার্ভিস প্রদানকারি সংস্থার কাছে জমা বা বিক্রি করতে হবে। ব্যাটারিতে বিপজ্জনক পদার্থ থাকে এবং সাধারণ বর্জ্যের সাথে ডিসপোজাল করা উচিত নয়। ব্যাটারি রিসাইক্লিং কোম্পানির সাথে যোগাযোগ করে ব্যাটারির নিরাপদ এবং পরিবেশ বান্ধব উপায়ে ডিসপোজাল নিশ্চিত করা যায়।</p>	

৩.৩ কর্মক্ষেত্র পরিষ্কার করা

নিরাপদ, সুসজ্জিত, এবং কর্ম পরিবেশ বজায় রাখার জন্য কর্মক্ষেত্র বা ওয়ার্কশপ পরিষ্কার রাখা অপরিহার্য। একটি কর্মক্ষেত্র বা ওয়ার্কশপ পরিষ্কার ধাপ;

- ক. **পরিষ্কারের রুটিন তৈরি করুন:** একটি পরিষ্কারের সময়সূচি তৈরি করুন যা নিয়মিত পরিষ্কারের কাজ এবং জবাবদিহিতা নিশ্চিত করে যথাযথভাবে পরিষ্কার কার্য সম্পাদন নিশ্চিত করবে।
- খ. **জঞ্জাল পরিষ্কার করুনঃ** কর্মক্ষেত্রে বিশৃঙ্খল হতে পারে এমন কোনো অপ্রয়োজনীয় আইটেম, সরঞ্জাম সরিয়ে ফেলুন। স্থান সর্বাধিক করতে এবং সহজে প্রবেশের সুবিধার্থে মনোনীত স্টোরেজ এলাকায় সরঞ্জামগুলি সাজিয়ে রাখুন।



চিত্রঃ একটি সুসজ্জিত ওয়ার্কশপ।

- গ. **ঝাড়ু দিনঃ** ওয়ার্কবেঞ্চ, তাক এবং সরঞ্জাম সহ ওয়ার্কশপের মেঝেত থাকা ধুলো ঝাড়ু দিয়ে পরিষ্কার করুন। ধুলো এবং ধ্বংসাবশেষ অপসারণ করতে একটি নরম কাপড় বা ডাস্ট প্যান ব্যবহার করুন। আলগা ময়লা, ধুলো এবং ধ্বংসাবশেষ অপসারণ করতে কর্মশালার মেঝে পুঞ্জানুপুঞ্জভাবে ঝাড়ু দিন। বাতাসে ধূলিকণা থেকে রক্ষা পেতে অবশ্যই মাস্ক পরিধান করবেন।

- ঘ. **মুছুনঃ** ঝাড়ু দেয়া সম্পন্ন হলে একটি ভেজা মপের সাহায্যে মুছে ফেলুন। মুছলে মেঝে আরো ভালোভাবে পরিষ্কার হয় এবং মেঝেতে থাকা অতি ক্ষুদ্র ধূলিকণা এবং জীবাণু দূর হয়।
- ঙ. **জানালা এবং দরজা পরিষ্কার করুন:** গ্লাস ক্লিনার বা জল এবং হালকা ডিটারজেন্টের মিশ্রণ ব্যবহার করে ওয়ার্কশপের জানালা, কাচের প্যানেল বা দরজা পরিষ্কার করুন। নিশ্চিত করুন যে কাচের পৃষ্ঠগুলি দাগ এবং দাগ থেকে মুক্ত।

পরিষ্কারের ক্ষেত্রে আপনার প্রতিষ্ঠান দ্বারা প্রদত্ত কোনো নির্দিষ্ট পরিচ্ছন্নতার প্রোটোকল বা নির্দেশিকা অনুসরণ করতে ভুলবেন। পরিষ্কার, সুসজ্জিত কর্মশালা ও নিরাপদ কাজের পরিবেশ নিশ্চিত করার জন্য নিয়মিত এবং ধারাবাহিকভাবে পরিষ্কার কার্যক্রম অব্যাহত রাখুন।

সেলফ চেক (Self Check) ৩: টুলস ও ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ করা

প্রশিক্ষার্থীদের জন্য নির্দেশনা:- উপরোক্ত ইনফরমেশন শিট পাঠ করে প্রশ্নগুলোর উত্তর লিখ-

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন-

১. টুলস ও ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ কেন জরুরী?

উত্তর:

২. টুলস ও ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ করার পদ্ধতি লিখুন?

উত্তর:

৩. কোন কোন পদার্থকে পুনঃব্যবহার করা সম্ভব?

উত্তর:

৪. বিপজ্জনক বর্জ্য ব্যবস্থাপনা লিখুন।

উত্তর:

৫. কর্মক্ষেত্র পরিষ্কার করার পদ্ধতি লিখুন।

উত্তর:

উত্তরপত্র (Answer Key)-৩: টুলস ও ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ করা

১. কর্মক্ষেত্র পরিষ্কার করার পদ্ধতি লিখুন।

উত্তরঃ

একটি অটোমোবাইল ওয়ার্কশপে বিভিন্ন ধরনের টুলস ও ইকুইপমেন্ট ব্যবহার করা হয়। এছাড়াও মেরামত কাজে অনেক ধরনের পদার্থ ব্যবহার করা হয় এবং কাজের শেষে প্রচুর পরিমাণে আবর্জনা পরে থাকে। যন্ত্রপাতির নিরাপত্তা ও দীর্ঘায়ুতা এবং ওয়ার্কশপের কর্মীদের নিরাপত্তা নিশ্চিত করে টুলস ও ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ করা জরুরি।

২. টুলস ও ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ করার পদ্ধতি লিখুন?

উত্তরঃ

টুলস ও ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ করার পদ্ধতি;

- টুলস ও ইকুইপমেন্টের গায়ে লেগে থাকা ধুলা ও ময়লা পরিষ্কার করা।
- টুলস ও ইকুইপমেন্টের গায়ে লেগে থাকা মরিচা পরিষ্কার করা।
- টুলস ও ইকুইপমেন্টগুলোকে লুব্রিকেশন করা।
- পাওয়ার টুলসের পাওয়ার কর্ড চেক করা।
- টুলস ও ইকুইপমেন্টগুলোকে নির্দিষ্ট বক্সে গুছিয়ে রাখা।
- টুলস ও ইকুইপমেন্টগুলোকে ওয়ার্কশপে সাজিয়ে রাখা।

৩. কোন কোন পদার্থকে পুনঃব্যবহার করা সম্ভব?

উত্তরঃ

পুনর্ব্যবহারযোগ্য উপকরণ যেমন কাগজ, পিচবোর্ড, প্লাস্টিকের বোতল, ধাতব ক্যান এবং স্ক্র্যাপ মেটাল।

৪. বিপজ্জনক বর্জ্য ব্যবস্থাপনা লিখুন।

উত্তরঃ

সরকারের নির্দেশিকা অনুযায়ী বিপজ্জনক বর্জ্য ব্যবস্থাপনা করুন করুন। ব্যবহৃত তেল, কুল্যান্ট, ব্রেক ফ্লুইড, দ্রাবক, পেইন্ট এবং ব্যাটারির মতো বিপজ্জনক পদার্থের জন্য পাত্র চিহ্নিত করুন এবং সঠিকভাবে লেবেল করুন। সঠিক নির্দেশনা মেনে এগুলোকে এগজস্ট করুন।

৫. কর্মক্ষেত্র পরিষ্কার করার পদ্ধতি লিখুন।

উত্তরঃ

কর্মক্ষেত্র পরিষ্কার করার পদ্ধতি;

- পরিষ্কারের রুটিন তৈরি করা।
- জঞ্জাল পরিষ্কার করা।
- ফ্লোর ঝাড়ু দেয়া।
- ফ্লোর পানি দিয়ে মোছা।
- দরজার জানালা পরিষ্কার করা।

জব শিট (Job Sheet)-৩.১ কাজ শেষে টুলস ও ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ করণ।

উদ্দেশ্য: অটোমোবাইল ওয়ার্কশপে কাজ শেষে ওয়ার্কপ্লেসের টুলস ও ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার ও সংরক্ষণ করতে পারবে।

কাজের ধারাবাহিকতা:

ধাপ ১- কাজ শুরু করার পূর্বে সকল প্রকার নিরাপত্তা নিশ্চিত করুন এবং পিপিই পরিধান করুন।

ধাপ ২- পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন কাজে ব্যবহৃত সকল সামগ্রী সংগ্রহ করুন।

ধাপ ৩- টুলস ও ইকুইপমেন্ট গুলোকে ধরণ অনুযায়ী আলাদা করুন।

ধাপ ৪- টুলস ও ইকুইপমেন্ট গুলোর গায়ে লেগে থাকা ধুলা ময়লা কাপড় দিয়ে পরিষ্কার করুন।

ধাপ ৫- টুলস ও ইকুইপমেন্ট গুলোর গায়ে মরিচা থাকলে তা ঘষে তুলে ফেলুন।

ধাপ ৬ – যাতে পুনরায় মরিচা না পরে এজন্য এন্টি রাস্ট ওয়েলের প্রলেপ দিন।

ধাপ ৬- টুলস ও ইকুইপমেন্ট গুলোর সংযোগ পয়েন্টগুলোতে প্রয়োজনীয় অয়েল ক্যান বা গ্রীজের সাহায্যে লুব্রিকেশন করুন।

ধাপ ৭- পাওয়ার টুলসের পাওয়ার কর্ড পরীক্ষা করুন এবং ছেড়া বা কাঁটা থাকলে ইনসুলেশন বা পরিবর্তন করে করুন।

ধাপ ৮- টুলস ও ইকুইপমেন্ট গুলোকে ধরণ অনুযায়ী নির্দিষ্ট বক্সে সাজিয়ে রাখুন রাখুন।

ধাপ ৯- টুলস ও ইকুইপমেন্ট বক্স গুলোকে ওয়ার্কশপের নির্দিষ্ট স্থানে সংরক্ষণ করুন।

ধাপ ১০ – ওয়ার্কশপের মেঝেতে কোন টুলস বা ইকুইপমেন্ট পরে থাকলো কিনা নিশ্চিত করুন।

স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet) – ৩.১ কাজ শেষে টুলস ও ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ করণ।

প্রয়োজনীয় পিপিই সমূহ

ক্রম	পিপিই এর নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	সেফটি সু	স্ট্যান্ডার্ড মাপ অনুযায়ী	জোড়া	০১
২	মাস্ক	স্ট্যান্ডার্ড মাপ অনুযায়ী	সংখ্যা	০১
৩	সেফটি হেলমেট	স্ট্যান্ডার্ড মাপ অনুযায়ী	সংখ্যা	০১
৪	হ্যান্ড গ্লাভস	স্ট্যান্ডার্ড মাপ অনুযায়ী	জোড়া	০১
৫	সেফটি গগলস	স্ট্যান্ডার্ড মাপ অনুযায়ী	সংখ্যা	০১
৬	অ্যাপ্রন	স্ট্যান্ডার্ড মাপ অনুযায়ী	সংখ্যা	০১

প্রয়োজনীয় টুলস এবং ইকুইপমেন্টস

ক্রম	টুলস এবং ইকুইপমেন্টস	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	ক্লিনিং ব্রাশ	স্ট্যান্ডার্ড আকারের	সংখ্যা	০১
২	ওয়্যার ব্রাশ	স্ট্যান্ডার্ড আকারের	সেট	০১
৩	ওয়্যার স্পঞ্জ	স্ট্যান্ডার্ড আকারের	সংখ্যা	০১
৪	ঝাড়ু	স্ট্যান্ডার্ড আকারের	সংখ্যা	০১
৫	মপ	স্ট্যান্ডার্ড আকারের	সংখ্যা	০১
৬	ডাস্ট প্যান	স্ট্যান্ডার্ড আকারের	সংখ্যা	০১
৭	ওয়াটার বাকেট	স্ট্যান্ডার্ড আকারের	সংখ্যা	০১
৮	ওয়েল ক্যান	স্ট্যান্ডার্ড আকারের	সংখ্যা	০১
৯	বিন	বর্জের ধরণ অনুযায়ী মার্ক করা	সংখ্যা	প্রয়োজনীয় সংখ্যক

প্রয়োজনীয় কাচামাল সমূহ:

ক্রম	কাচামালের নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	কেরোসিন	স্ট্যান্ডার্ড	লিঃ	প্রয়োজন অনুযায়ী
২	লুব্রিকেটিং অয়েল	স্ট্যান্ডার্ড	লিঃ	প্রয়োজন অনুযায়ী
৩	ডিটারজেন্ট	স্ট্যান্ডার্ড (পাউডার/লিকুইড)	লিঃ /কেজি	প্রয়োজন অনুযায়ী
৪	গ্লাস ক্লিনার	স্ট্যান্ডার্ড	লিঃ	প্রয়োজন অনুযায়ী
৫	ওয়েস্ট কটন	স্ট্যান্ডার্ড	কেজি	প্রয়োজন অনুযায়ী

জব শিট (Job Sheet)-৩ .২ ওয়ার্কপ্লেসের বর্জ নিষ্কাশন করা।

উদ্দেশ্য: অটোমোবাইল ওয়ার্কশপে কাজ শেষে উৎপন্ন বর্জ্য নিষ্কাশন করতে পারবে।

কাজের ধারাবাহিকতা:

- ধাপ ১- কাজ শুরু করার পূর্বে সকল প্রকার নিরাপত্তা নিশ্চিত করুন এবং পিপিই পরিধান করুন।
- ধাপ ২- পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন কাজে ব্যবহৃত সকল সামগ্রী সংগ্রহ করুন।
- ধাপ ৩- ওয়ার্কশপের মেঝে ঝাড়ু দিয়ে ধুলা ময়লা পরিষ্কার করুন।
- ধাপ ৪- ধরণ অনুযায়ী (বিপজ্জনক, রিসাইকেলেবল, তেল) আবর্জনা গুলোকে পৃথক করুন এবং নির্দিষ্ট বিনে রাখুন।
- ধাপ ৫ - ওয়ার্কশপের মেঝে মুছে ফেলুন।
- ধাপ ৬- বিপজ্জনক পদার্থ গুলোকে সাবধানতার সাথে সিটি করপোরেশনের নিয়ম মেনে ডিম্পোজ করুন।
- ধাপ ৭ – তরল লুব্রিকেন্ট বা গ্রীজ গুলোকে রিসাইকেলকারী প্রতিষ্ঠানের কাছে হস্তান্তর করুন।
- ধাপ ৮– অন্যান্য রিসাইকেলেবল পদার্থগুলোকে রিসাইকেলকারী প্রতিষ্ঠানের কাছে হস্তান্তর করুন।
- ধাপ ৯- ওয়ার্কশপের দরজা- জানালা পরিষ্কার করুন।
- ধাপ ১০- পরিচ্ছন্নতা কার্যে ব্যবহৃত সরঞ্জাম এবং সামগ্রী গুলোকে পরিষ্কার করে নির্দিষ্ট স্থানে গুছিয়ে রাখুন।

স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet) – ৩.২ ওয়ার্কপ্লেসের বর্জ নিষ্কাশন করা।

প্রয়োজনীয় পিপিই সমূহ

ক্রম	পিপিই এর নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	সেফটি সু	স্ট্যান্ডার্ড মাপ অনুযায়ী	জোড়া	০১
২	মাস্ক	স্ট্যান্ডার্ড মাপ অনুযায়ী	সংখ্যা	০১
৩	সেফটি হেলমেট	স্ট্যান্ডার্ড মাপ অনুযায়ী	সংখ্যা	০১
৪	হ্যান্ড গ্লাভস	স্ট্যান্ডার্ড মাপ অনুযায়ী	জোড়া	০১
৫	সেফটি গগলস	স্ট্যান্ডার্ড মাপ অনুযায়ী	সংখ্যা	০১
৬	অ্যাপ্রন	স্ট্যান্ডার্ড মাপ অনুযায়ী	সংখ্যা	০১

প্রয়োজনীয় টুলস এবং ইকুইপমেন্টস

ক্রম	টুলস এবং ইকুইপমেন্টস	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১	ক্লিনিং ব্রাশ	স্ট্যান্ডার্ড আকারের	সংখ্যা	০১
২	ওয়্যার ব্রাশ	স্ট্যান্ডার্ড আকারের	সেট	০১
৩	ওয়্যার স্পঞ্জ	স্ট্যান্ডার্ড আকারের	সংখ্যা	০১
৪	ঝাড়ু	স্ট্যান্ডার্ড আকারের	সংখ্যা	০১
৫	মপ	স্ট্যান্ডার্ড আকারের	সংখ্যা	০১
৬	ডাস্ট প্যান	স্ট্যান্ডার্ড আকারের	সংখ্যা	০১
৭	ওয়াটার বাকেট	স্ট্যান্ডার্ড আকারের	সংখ্যা	০১
৮	ওয়েল ক্যান	স্ট্যান্ডার্ড আকারের	সংখ্যা	০১
৯	বিন	বর্জের ধরণ অনুযায়ী মার্ক করা	সংখ্যা	প্রয়োজনীয় সংখ্যক

প্রয়োজনীয় কাচামাল সমূহ:

ক্রম	কাচামালের নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১.	ডিটারজেন্ট	স্ট্যান্ডার্ড (পাউডার/লিকুইড)	লিঃ /কেজি	প্রয়োজন অনুযায়ী
২.	গ্লাস ক্লিনার	স্ট্যান্ডার্ড	লিঃ	প্রয়োজন অনুযায়ী
৩.	ওয়েস্ট কটন	স্ট্যান্ডার্ড	কেজি	প্রয়োজন অনুযায়ী

দক্ষতা পর্যালোচনা (Review of Competency)

প্রশিক্ষণার্থীর জন্য নির্দেশনা: প্রশিক্ষণার্থীর নিম্নোক্ত দক্ষতা প্রমাণ করতে সক্ষম হলে নিজেই কর্মদক্ষতা মূল্যায়ন করবে এবং সক্ষম হলে “হ্যাঁ” এবং সক্ষমতা অর্জিত না হলে “না” বোধক ঘরে টিকচিহ্ন দিন।

কর্মদক্ষতা মূল্যায়নের মানদণ্ড	হ্যাঁ	না
১. এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেমের কম্পোনেন্ট চিহ্নিত করতে সক্ষম হয়েছে		
২. এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেমের কম্পোনেন্টগুলি পরীক্ষা করতে সক্ষম হয়েছে		
৩. এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেমের ত্রুটি চিহ্নিত ও নিশ্চিত করতে সক্ষম হয়েছে		
৪. প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস ও ইকুইপমেন্ট নির্বাচন ও সংগ্রহ করতে সক্ষম হয়েছে		
৫. প্রয়োজন অনুযায়ী মেটেরিয়ালস ও কনজিউমেবল নির্বাচন ও সংগ্রহ করতে সক্ষম হয়েছে		
৬. সেট স্ট্যান্ডার্ড অনুযায়ী এয়ার ইন্ডাকশন সিস্টেমের ত্রুটিপূর্ণ কম্পোনেন্ট মেরামত/প্রতিস্থাপন করতে সক্ষম হয়েছে		
৭. টুলস ও ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ করতে সক্ষম হয়েছে		
৮. কর্মক্ষেত্রের পদ্ধতি অনুযায়ী বর্জ্য পদার্থ নিষ্পত্তি করতে সক্ষম হয়েছে		
৯. কর্মক্ষেত্রের মান অনুযায়ী কর্মক্ষেত্র পরিষ্কার করতে সক্ষম হয়েছে		

আমি (প্রশিক্ষণার্থী) এখন আমার আনুষ্ঠানিক যোগ্যতা মূল্যায়ন করতে নিজেকে প্রস্তুত বোধ করছি।

স্বাক্ষর ও তারিখঃ

প্রশিক্ষকের স্বাক্ষর ও তারিখঃ

সিবিএলএম প্রণয়ন:

‘এয়ার ইন্ডাকশন সার্ভিস ও মেরামত করা’ (অকুপেশন: অটোমেটিভ মেকানিক্স লেভেল-২) শীর্ষক কম্পিউটারি বেজড লার্নিং ম্যাটেরিয়াল (সিবিএলএম)-টি জাতীয় দক্ষতা সনদায়নের নিমিত্ত জাতীয় দক্ষতা উন্নয়ন কর্তৃপক্ষ কর্তৃক সিমেক সিস্টেম, ইসিএফ কনসালটেন্সি এবং সিমেক ইনস্টিটিউট (যৌথ উদ্যোগ প্রতিষ্ঠান) এর সহায়তায় জুন ২০২৩ মাসে প্যাকেজ এসডি-৯ (তারিখঃ ২৭ জুন ২০২৩) এর অধীনে প্রণয়ন করা হয়েছে।

ক্রমিক নং	নাম ও ঠিকানা	পদবী	মোবাইল নং
১.	খোন্দকার আবদুল্লাহ মাহমুদ	লেখক	০১৮৪১ ৫৬৮ ৮০২
২.	আবদুল্লাহ আল মামুন	সম্পাদক	০১৮৪২ ৬৩৯ ৮৫৭
৩.	মোঃ আমির হোসেন	কো-অর্ডিনেটর	০১৬৩১ ৬৭০ ৪৪৫
৪.	মোঃ নজরুল ইসলাম	রিভিউয়ার	০১৭১১ ২৭৩ ৭০৮