



কম্পিউন্সি বেজড লার্নিং ম্যাটেরিয়ালস (সিবিএলএম)

অটোমেটিভ মেকানিক্স

লেভেল-০২

মডিউল: এয়ার কন্ডিশনার সিস্টেমের বেসিক রক্ষণাবেক্ষণ করা

(Module: Performing Basic Maintenance of Air Conditioning System)

কোড: CBLM-OU-LE-AM-08-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.nstda.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 কন্ডিশনিং সিস্টেম রক্ষণাবেক্ষণ 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 কন্ডিশনিং সিস্টেম রক্ষণাবেক্ষণ করা। এই মডিউল সফলভাবে শেষ করলে আপনি এয়ার কন্ডিশনিং সিস্টেমের ত্রুটি নির্ণয়, মেরামত/ প্রতিস্থাপন করা, টুলস ও ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ করা সম্পর্কিত প্রয়োজনীয় দক্ষতা অর্জন 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 কম্পোনেন্ট 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 শীট' এ উল্লিখিত প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান করুন। শিখন গাইডের তথ্যপত্রটি অনুসরণ করে 'সেলফ চেক শীট' 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।

সূচিপত্র

কপিরাইট.....	iii
সক্ষমতাভিত্তিক শিখন উপকরণ ব্যবহার নির্দেশিকা.....	V
মডিউল কন্টেন্ট	২
শিখনফল-১: এয়ার কন্ডিশনিং সিস্টেমের কম্পোনেন্টসমূহ সনাক্ত করতে পারবে	৩
শিক্ষণ/প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities) -১ : এয়ার কন্ডিশনিং সিস্টেমের কম্পোনেন্টসমূহ সনাক্ত করা.....	৪
ইনফরমেশন শিট (Information Sheet) ১: এয়ার কন্ডিশনিং সিস্টেমের কম্পোনেন্টসমূহ সনাক্ত করন.....	৫
সেলফ চেক শিট (Self-Check Sheet)১: এয়ার কন্ডিশনিং সিস্টেমের কম্পোনেন্টসমূহ সনাক্ত করা	১৬
উত্তরপত্র (Answer Key)১: এয়ার কন্ডিশনিং সিস্টেমের কম্পোনেন্টসমূহ সনাক্ত করা	১৭
টাস্ক শিট ১.১: এয়ার কন্ডিশনার সিস্টেমের প্রধান কম্পোনেন্টসমূহ চিহ্নিত করা.....	১৮
স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet)- ১.১: এয়ার কন্ডিশনার সিস্টেমের প্রধান কম্পোনেন্টসমূহ চিহ্নিত করা.....	১৯
টাস্ক শিট (Job Sheet)-১.২: এয়ার কন্ডিশনার সিস্টেমের প্রধান কম্পোনেন্টগুলির কাজ ব্যখ্যা করা	২০
স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet)- ১.২: এয়ার কন্ডিশনার সিস্টেমের প্রধান কম্পোনেন্টগুলির কাজ ব্যখ্যা করা	২১
টাস্ক শিট (Job Sheet)-১.৩: গাড়ির সুইচ ব্যবহার করে এয়ার কন্ডিশনার চালোনা ও কন্ট্রোল করা	২২
স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet)- ১.৩: গাড়ির সুইচ ব্যবহার করে এয়ার কন্ডিশনার চালোনা ও কন্ট্রোল করা..	২৩
শিখনফল -২: এয়ার কন্ডিশনিং সিস্টেম রক্ষণাবেক্ষণ করতে পারবে.....	২৪
শিক্ষণ/প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities) - ২ : এয়ার কন্ডিশনিং সিস্টেম রক্ষণাবেক্ষণ করা	২৫
ইনফরমেশন শিট (Information Sheet) ২: এয়ার কন্ডিশনিং সিস্টেম রক্ষণাবেক্ষণ করা.....	২৬
সেলফ চেক শিট (Self-Check Sheet) ২: এয়ার কন্ডিশনিং সিস্টেম রক্ষণাবেক্ষণ করন	৩৪
উত্তরপত্র (Answer Key)২: এয়ার কন্ডিশনিং সিস্টেম রক্ষণাবেক্ষণ করা.....	৩৫
জব শিট (Job Sheet)-২.১: টুলস, ইকুইপমেন্ট ও মেটেরিয়াল চিহ্নিত করুন	৩৬
স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet)- ২.১: টুলস, ইকুইপমেন্ট ও মেটেরিয়াল চিহ্নিত করুন	৩৭
জব শিট (Job Sheet)-২.২: কার এয়ার কন্ডিশনিং সিস্টেমের কম্পোনেন্টগুলোর ত্রুটির কারন নির্ণয় করুন	৩৮
স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet)- ২.২: কার এয়ার কন্ডিশনিং সিস্টেমের কম্পোনেন্টগুলোর ত্রুটির কারন নির্ণয় করুন.....	৩৯
জব শিট (Job Sheet)- ২.৩ কার এয়ার কন্ডিশনিং সিস্টেমের ত্রুটিপূর্ণ কম্পোনেন্টগুলো মেরামত/প্রতিস্থাপন করুন	৪০
অ্যাক্টিভিটি শিট (Activity Sheet)-২.৩.১: থার্মোস্ট্যাট মেরামত/ প্রতিস্থাপন করন.....	৪০
অ্যাক্টিভিটি শিট (Activity Sheet)- ২.৩.২: এয়ার ফিল্টার মেরামত/ প্রতিস্থাপন করা	৪১
অ্যাক্টিভিটি শিট (Activity Sheet)- ২.৩.৩: কম্প্রসার বা ব্লোয়ার মেরামত/ প্রতিস্থাপন করন	৪২
স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet)- ২.৩: কার এয়ার কন্ডিশনিং সিস্টেমের ত্রুটিপূর্ণ কম্পোনেন্টগুলো মেরামত/প্রতিস্থাপন করুন	৪৩
শিখনফল -৩ : টুলস ও ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ করতে পারবে.....	৪৪
শিক্ষণ/প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities) - ৩ : টুলস ও ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ করন.....	৪৫
ইনফরমেশন শিট (Information Sheet) ৩: টুলস ও ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ করন	৪৬
সেলফ চেক শিট (Self-Check Sheet) ৩: টুলস ও ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ করন.....	৫০
উত্তরপত্র (Answer Key)৩: টুলস ও ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ করন.....	৫১

জব-শিট (Job Sheet)-৩: কর্মক্ষেত্র পরিষ্কার (৫ এস) করন	৫২
স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet)- ৩: কর্মক্ষেত্র পরিষ্কার (৫ এস) করন.....	৫৩
দক্ষতা পর্যালোচনা (Review of Competency)	৫৪

মডিউল কন্টেন্ট

ইউ ও সি শিরোনাম: এয়ার কন্ডিশনার সিস্টেমের বেসিক রক্ষণাবেক্ষণ সম্পন্ন করা।

ইউ ও সি কোড: OU-LE-AM-RAC-08-L2-V1

মডিউল শিরোনাম: এয়ার কন্ডিশনার সিস্টেমের বেসিক রক্ষণাবেক্ষণ সম্পন্ন করুন।

মডিউলের বর্ণনা এই মডিউলটিতে এয়ার কন্ডিশনার সিস্টেমের বেসিক রক্ষণাবেক্ষণ সম্পন্ন করার জন্য প্রয়োজনীয় জ্ঞান, দক্ষতা ও আচরণ (কে এস এ) সম্পর্কে অবহিত করা হয়েছে।

এতে এয়ার কন্ডিশনিং সিস্টেমের কম্পোনেন্টসমূহ সনাক্ত করা, এয়ার কন্ডিশনিং সিস্টেম রক্ষণাবেক্ষণ করা, টুলস ও ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ করা সম্পর্কিত দক্ষতাসমূহ অন্তর্ভুক্ত করা হয়েছে।

নমিনাল সময়: ৩০ ঘন্টা।

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

১. এয়ার কন্ডিশনিং সিস্টেমের কম্পোনেন্টসমূহ সনাক্ত করতে পারবে
২. এয়ার কন্ডিশনিং সিস্টেম রক্ষণাবেক্ষণ করতে পারবে
৩. টুলস ও ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ করতে পারবে

অ্যাসেসমেন্ট ক্রাইটেরিয়া: (Assessment Criteria)

১. এয়ার কন্ডিশনার সিস্টেমের প্রধান কম্পোনেন্টগুলি চিহ্নিত করতে সক্ষম হয়েছে
২. এয়ার কন্ডিশনার সিস্টেমের প্রধান কম্পোনেন্টগুলির কার্যকারিতা প্রদর্শন করতে সক্ষম হয়েছে
৩. প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস ও ইকুইপমেন্ট নির্বাচন ও সংগ্রহ করতে সক্ষম হয়েছে
৪. প্রয়োজন অনুযায়ী মেটেরিয়ালস ও কনজিউমেবল নির্বাচন ও সংগ্রহ করতে সক্ষম হয়েছে;
৫. সেট স্ট্যান্ডার্ড অনুযায়ী এয়ার কন্ডিশনিং সিস্টেমের ত্রুটিপূর্ণ কম্পোনেন্ট মেরামত/প্রতিস্থাপন করতে সক্ষম হয়েছে;
৬. টুলস ও ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ করতে সক্ষম হয়েছে
৭. কর্মক্ষেত্রের পদ্ধতি অনুযায়ী বর্জ্য পদার্থ নিষ্পত্তি করতে সক্ষম হয়েছে
৮. কর্মক্ষেত্রের মান অনুযায়ী কর্মক্ষেত্র পরিষ্কার করতে সক্ষম হয়েছে;

শিখনফল-১: এয়ার কন্ডিশনিং সিস্টেমের কম্পোনেন্টসমূহ সনাক্ত করতে পারবে

অ্যাসেসমেন্ট মানদন্ড	<ol style="list-style-type: none"> এয়ার কন্ডিশনার সিস্টেমের প্রধান কম্পোনেন্টগুলি চিহ্নিত করতে সক্ষম হয়েছে এয়ার কন্ডিশনার সিস্টেমের প্রধান কম্পোনেন্টগুলির কার্যকারিতা প্রদর্শন করতে সক্ষম হয়েছে;
শর্ত ও রিসোর্স	<ol style="list-style-type: none"> পিপিই তালিকা অনুযায়ী টুলস ও ইকুইপমেন্ট তালিকা অনুযায়ী কাঁচামাল প্রয়োজনীয় ডায়াগ্রাম সিবিএলএম হ্যান্ডআউট টিচিং এইড
বিষয়বস্তু	<ol style="list-style-type: none"> সিস্টেমের প্রধান কম্পোনেন্টগুলি <ul style="list-style-type: none"> কম্প্রেসর (Compressor) বেল্ট (Belt) কনডেনসার (Condenser) রিসিভার/ ডায়ার (Receiver / Drier) হাইপ্রেসার লাইন (High pressure line) লো-প্রেসার লাইন (Low pressure line) কুলিং ফ্যান (Cooling fan) এক্সপানশন ভ্যালভ (Expansion valve) এভাপোরেটর (Evaporator) ব্লোয়ার (Blower) এয়ার ডাক্ট (Air duct) এসি সুইচ (AC switch) এসি ফিল্টার (AC Filter) এয়ার কন্ডিশনার সিস্টেমের প্রধান কম্পোনেন্টগুলির কাজ
জব/টাস্ক/অ্যাক্টিভিটি	<ol style="list-style-type: none"> এয়ার কন্ডিশনার সিস্টেমের প্রধান কম্পোনেন্টগুলি চিহ্নিত করুন এয়ার কন্ডিশনার সিস্টেমের প্রধান কম্পোনেন্টগুলির কার্যকারিতা ব্যাখ্যা করুন
ুনপ্রশিক্ষণ পদ্ধতি	<ol style="list-style-type: none"> আলোচনা (Discussion) উপস্থাপন (Presentation) প্রদর্শন (Demonstration) নির্দেশিত অনুশীলন (Guided practice) স্বতন্ত্র অনুশীলন (Individual) practice) প্রজেক্ট ওয়ার্ক (Project Work) সমস্যা সমাধান (Problem Solving) মাথাখাটানো (Brainstorming)
অ্যাসেসমেন্ট পদ্ধতি	<ol style="list-style-type: none"> লিখিত অভীক্ষা (Written Test) প্রদর্শন (Demonstration) মৌখিক প্রশ্ন (Oral questioning) পোর্টফলিও (Portfolio)

শিক্ষণ/প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities) -১ : এয়ার কন্ডিশনিং সিস্টেমের কম্পোনেন্টসমূহ সনাক্ত করা

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. নির্দেশনা পড়ুন।
২. ইনফরমেশন শিট পড়তে হবে।	২. ইনফরমেশন শিট ১: এয়ার কন্ডিশনিং সিস্টেমের কম্পোনেন্টসমূহ সনাক্ত করা
৩. সেলফ চেকে প্রদত্ত প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান করুন এবং উত্তরপত্রের সাথে মিলিয়ে নিশ্চিত হতে হবে।	৩. সেক্ষ-চেক শিট ১-এ দেয়া প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান করুন। উত্তরপত্র ১-এর সাথে নিজের উত্তর মিলিয়ে নিশ্চিত করুন।
৪. জব/টাস্ক শিট ও স্পেসিফিকেশন শিট অনুযায়ী জব সম্পাদন করুন।	৪. নিম্নোক্ত জব/টাস্ক শিট অনুযায়ী জব/টাস্ক সম্পাদন করুন <ul style="list-style-type: none"> ▪ জব-শিট (Job Sheet)-১.১: এয়ার কন্ডিশনার সিস্টেমের প্রধান কম্পোনেন্টসমূহ চিহ্নিত করা ▪ স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet)- ১.১: এয়ার কন্ডিশনার সিস্টেমের প্রধান কম্পোনেন্টসমূহ চিহ্নিত করা ▪ জব-শিট (Job Sheet)-১.২: এয়ার কন্ডিশনার সিস্টেমের প্রধান কম্পোনেন্টগুলির কাজ ব্যাখ্যা করা ▪ স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet)- ১.২: এয়ার কন্ডিশনার সিস্টেমের প্রধান কম্পোনেন্টগুলির কাজ ব্যাখ্যা করা ▪ জব-শিট (Job Sheet)-১.৩:গাড়ির সুইচ ব্যবহার করে এয়ার কন্ডিশনার চালোনা ও কন্ট্রোল করা ▪ স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet)- ১.৩:গাড়ির সুইচ ব্যবহার করে এয়ার কন্ডিশনার চালোনা ও কন্ট্রোল করা

ইনফরমেশন শিট (Information Sheet) ১: এয়ার কন্ডিশনিং সিস্টেমের কম্পোনেন্টসমূহ সনাক্ত করন

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

- ১.১ এয়ার কন্ডিশনার সিস্টেমের প্রধান কম্পোনেন্টগুলি চিহ্নিত করতে ও ব্যখ্যা করতে পারবে।
- ১.২ এয়ার কন্ডিশনার সিস্টেমের প্রধান কম্পোনেন্টগুলির কার্যকারিতা সম্পর্কে ব্যখ্যা করতে পারবে।

১.১ এয়ার কন্ডিশনার সিস্টেমের প্রধান কম্পোনেন্ট

ক. কম্প্রেসার (Compressor)

কম্প্রেসার হলো ফ্রিজ বা এসির এমন একটি যন্ত্রাংশ যার সাহায্যে ফ্রিজ এসির কুলিং সিস্টেম কাজ করে। এটি ফ্রিজ বা এসির সিস্টেমের ভিতরে থাকা গ্যাস কে সংকোচন করে ঠান্ডা বাতাসে পরিণত করে। অন্যভাবে বলা যায় যে ফ্রিজ বা এসির রেফ্রিজারেশন সিস্টেম চালনা করতে যে যন্ত্র ইভাপোরেটর হতে নিম্ন চাপের বাষ্পীয় রেফ্রিজারেন্ট সংগ্রহ করে উচ্চ চাপে পরিণত করে কন্ডেন্সারে প্রেরণ করে তাকে কম্প্রেসার বলে। আরও সংক্ষেপে বলা যায় যে, যে যন্ত্রের সাহায্যে বায়ু সংকোচন করা যায় তাকে কম্প্রেসার বলা যায়।



চিত্রঃ কম্প্রেসার

১.১.১ কম্প্রেসারের প্রকারভেদ:

এসির কম্প্রেসার প্রধানত ৪ প্রকার হয়ে থাকে যেগুলো হলো:

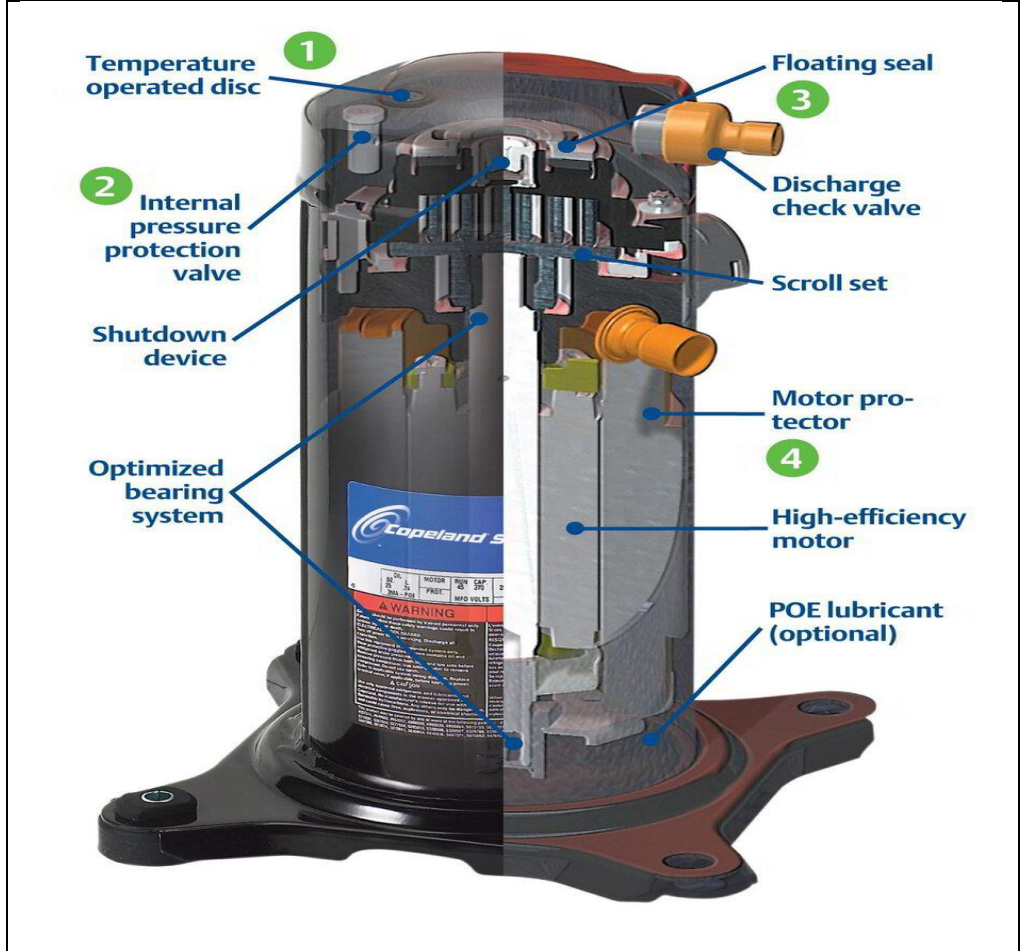
- রেসিপ্রকোটিং কম্প্রেসার (Reciprocating Compressor)
- রোটারী ভানি কম্প্রেসার (Rotary vane Compressor)
- সেন্দ্রিফিউগ্যাল কম্প্রেসার (Centrifugal Compressor)
- রোটারী স্ক্রু কম্প্রেসার (Rotary screw Compressor)

১.১.২ কম্প্রেসার কিভাবে কাজ করে:

কম্প্রেসার এর প্রধান কাজ হলো- ফ্রিজ বা এসির ভিতরে থাকা (R22, R410A) ইত্যাদি গ্যাস কে সংকোচন করা বা কম্প্রেসার এর ভিতরে মটরে থাকা রোটোরের মাধ্যমে বাতাস সংকোচন করা। আর এই সংকোচনের ফলে ইভাপোরেটর হতে নিম্ন চাপের বাষ্পীয় হিমাযক সংগ্রহ করে উচ্চ চাপে পরিণত করে কন্ডেন্সারে পৌঁছে ফ্রিজের ভিতরে ঠান্ডা বাতাস উৎপন্ন করাই হলো কম্প্রেসারের কাজ।

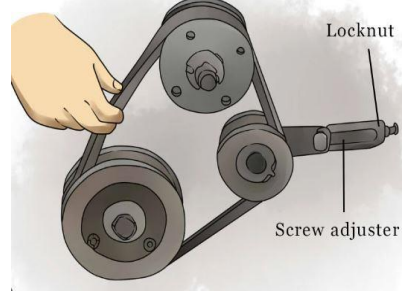
১.১.৩ কম্প্রেসারের গঠন আকৃতি

কম্প্রেসারের ভিতরে একটা মোটর থাকে যার সাথে ভাল্ব, ফ্যানের মত পাখা, কয়েল রাউটার ইত্যাদি কিছু ছোট যন্ত্রের সমন্বয় থাকে। কম্প্রেসার হলো অনেকটা সাধারণ ফ্যানের মোটর এর মত যা ভিতরে থাকা অবস্থায় বাতাস তৈরী করে মোটা পাইপ হতে চিকন পাইপে পাঠায় ফলে বাতাসের সংকোচন ঘটে। কিন্তু কম্প্রেসার এর ভিতরে যতক্ষণ গ্যাস না থাকবে ততক্ষণ ঠান্ডা বাতাস উৎপন্ন হবেনা।



খ. বেল্ট

এসির বেল্ট যানবাহনের এসি সিস্টেমের সবচেয়ে সাধারণ কম্পোনেন্ট, তবে এটি খুবই গুরুত্বপূর্ণ কাজে নিয়োজিত। বেল্ট সাধারণত এসি কম্প্রেসার ক্লাচকে ইঞ্জিন ক্র্যাঙ্কশ্যাফটের সাথে সংযুক্ত করে, যা সক্রিয় করা হলে কম্প্রেসারকে ইঞ্জিনের শক্তি ব্যবহার করে ঘুরতে সহায়তা করে। বেশিরভাগ ক্ষেত্রেই স্বয়ংক্রিয় বেল্টের মতো, এসির বেল্টটিও একটি ভি-বেল্ট বা সর্পিল আকৃতির হয়ে থাকে। এটি সাধারণত সমতল এবং খাঁজ যুক্ত হয়ে থাকে, এবং এটি বেশ কয়েকটি (কম্প্রেসার, ক্র্যাঙ্ক শ্যাফট পুলি, টেনশনার পুলি, ইডিলার পুলি) কম্পোনেন্টকে সংযুক্ত করে থাকে।



চিত্রঃ এসি বেল্ট

গ. কনডেনসার

কনডেনসার লোহার বা তামার তৈরি বিশেষ ধরনের অংশ কনডেন্সার হল এয়ার কন্ডিশনার ইউনিটের একটি উপাদান যা রেফ্রিজারেন্ট থেকে তাপ অপসারণ করতে সাহায্য করে ও সিস্টেমটির অভ্যন্তরীণ বাতাসকে ঠান্ডা রাখে।



চিত্রঃ কনডেনসার

কনডেনসার যে ভাবে কাজ করে

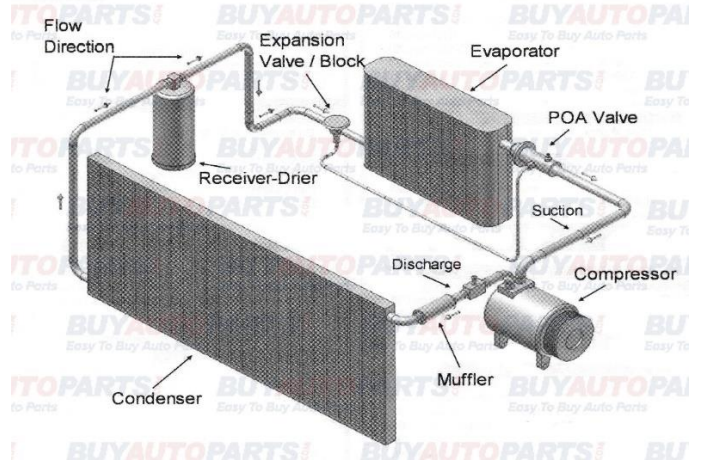
কনডেনসারের এক প্রান্ত কম্প্রেসরের ডিসচার্জ লাইনের সাথে লাগানো থাকে। কম্প্রেসর যখন রেফ্রিজারেন্টকে চাপ দিয়ে সংকুচিত করে এবং ডিসচার্জ লাইন্ দিয়ে রেফ্রিজারেন্টকে সঞ্চালন করে তখন রেফ্রিজারেন্ট কনডেন্সারে আঁকাবাঁকা পথে বাঁধা পেয়ে তরলে রূপান্তরিত হয়। এ সময় চলাচলের পথটি উত্তপ্ত হয়। এর সাথে নেট বা জালের মতো বস্তু লাগানো থাকে তাকে ফিনস বলে যা বাহ্যিক পরিবেশের সাথে তাপমাত্রার সামঞ্জস্যতা বজায় রাখতে সহায়তা করে।

ঘ. রিসিভার/ ড্রাইয়ার

রিসিভার হচ্ছে এমন একটি ডিভাইস যা কন্ডেন্সার হতে ভ্যাপার আসার পরিবর্তে লিকুইড আসলে তা প্রতিরোধে ব্যবহার হয়ে থাকে। কোন কারন বশত কন্ডেন্সার হতে ভ্যাপার আসার পরিবর্তে লিকুইড আসলে এবং তা কম্প্রেসরে প্রবেশ করলে কম্প্রেসর নষ্ট করে দেয়। তাই রিসিভার এমন ভাবে ফ্রিজ বা এসিতে বসানো হয় যেন কোন লিকুইড কম্প্রেসরে প্রবেশ না করতে পারে এবং এটি লিকুইডকে ভ্যাপর এ পরিবর্তিত করে।



চিত্রঃ রিসিভার



চিত্রঃ এসি সার্কিটে রিসিভারের সংযোগ

ঙ. হাই প্রেসার লাইন বা হোস

হাই প্রেসার লাইন বা হোস এয়ার কন্ডিশনার (AC) সিস্টেমের এমন একটি অংশ যা সিস্টেমের বিভিন্ন অংশের মধ্যে উচ্চ-চাপের রেফ্রিজারেন্ট বহন করে। এটি সাধারণত রাবার বা রিইনফোর্সড থার্মোপ্লাস্টিকের মতো টেকসই উপকরণ দিয়ে তৈরি হয়ে থাকে। যাতে কোন ধরনের লিকেজ তৈরি না হয়। হাই প্রেসার লাইন বা হোস সাধারণত লাল রং এর হয়ে থাকে।



চিত্রঃ হাই প্রেসার লাইন বা হোস

এটি কম্প্রসারের সাথে সংযুক্ত থাকে। যা সংকুচিত রেফ্রিজারেন্টকে সমগ্র সিস্টেমের ভেতর দিয়ে পরিচালনার জন্য কাজ করে থাকে। এই হাই প্রেসার লাইন বা হোস একটি এসি সিস্টেমের রেফ্রিজারেন্ট চক্রে একটি গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। এটি উচ্চ-চাপের রেফ্রিজারেন্টকে কম্প্রসার থেকে কনডেন্সারে প্রবাহিত হতে দেয়, যেখানে এটি একটি উচ্চ-চাপের গ্যাস থেকে উচ্চ-চাপের তরলে রূপান্তর করে। সেখান থেকে, রেফ্রিজারেন্ট চক্রে সম্পূর্ণ করার জন্য কম্প্রসারে ফিরে আসার আগে, এক্সপানশন ভালভ এবং ইভাপোরেশন সহ বাকি সিস্টেমের মধ্য দিয়ে চলে যায়।

চ. লো প্রেসার লাইন বা হোস

লো প্রেসার লাইন বা হোস এয়ার কন্ডিশনার (AC) সিস্টেমের এমন একটি অংশ যা সিস্টেমের বিভিন্ন অংশের মধ্যে নিম্ন-চাপের রেফ্রিজারেন্ট বহন করে থাকে। হাই প্রেসার লাইন বা হোস এর ন্যায় এটিও রাবার বা থার্মোপ্লাস্টিকের মতো টেকসই উপকরণ দিয়ে তৈরি। এটি নিম্নচাপের রেফ্রিজারেন্টকে ইভাপোরেটর থেকে কম্প্রসারে নিয়ে যায়, যেখানে এটি সংকুচিত হয় এবং একটি উচ্চ-চাপের গ্যাসে রূপান্তরিত হয়। লো প্রেসার লাইন বা হোস সাধারণত নীল রং এর হয়ে থাকে।



চিত্রঃ লো প্রেসার লাইন বা হোস

ছ. কুলিং ফ্যান

শীতাতপনিয়ন্ত্রণ (এসি) সিস্টেমে শীতল পাখা বা কুলিং ফ্যান একটি অপরিহার্য কম্পোনেন্ট যা বায়ু সঞ্চালন করতে এবং তাপ অপসারণ করতে সহায়তা করে। এটি এসি ইউনিটের তাপমাত্রা এবং সামগ্রিক শীতল কার্যক্ষমতা বজায় রাখতে একটি গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। একটি এসি সিস্টেমের কুলিং ফ্যান একটি বৈদ্যুতিক মোটর দ্বারা চালিত হতে পারে, যা বায়ুপ্রবাহ তৈরি করতে উচ্চ গতিতে ফ্যানের ব্লেডগুলিকে ঘোরায। এটি সাধারণত শীতল করার প্রয়োজনীয়তা এবং পরিবেষ্টিত তাপমাত্রার উপর নির্ভর করে বিভিন্ন গতিতে কাজ করার জন্য ডিজাইন করা হয়।

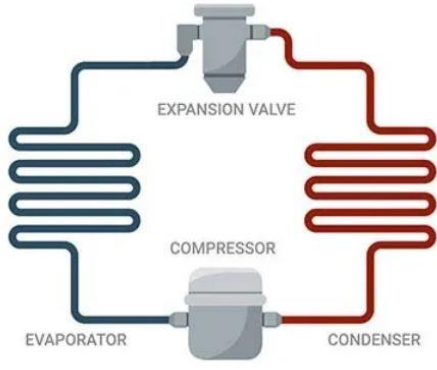


চিত্রঃ কুলিং ফ্যান

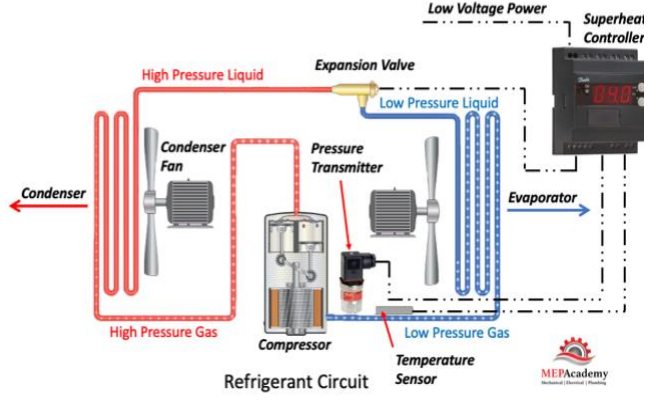
জ. এক্সপ্যানশন ভালভ

এটি একটি ডিভাইস যা সাধারণত রেফ্রিজারেশন এবং এয়ার কন্ডিশনার সিস্টেমে ব্যবহৃত হয়। এক্সপ্যানশন ভালভ এভাপোরেটর কয়েলে রেফ্রিজারেন্টের প্রবাহ নিয়ন্ত্রণ করে থাকে। রেফ্রিজারেন্ট একটি উচ্চ-চাপের তরল থেকে নিম্ন-চাপের গ্যাসে পরিবর্তন করে।

এক্সপ্যানশন ভালভ এভাপোরেটর কয়েলের মধ্যে একটি নির্দিষ্ট চাপ এবং তাপমাত্রা বজায় রাখার জন্য ডিজাইন করা হয়েছে। এটি রেফ্রিজারেন্টের প্রবাহ নিয়ন্ত্রণ করে এবং সিস্টেমের প্রয়োজনের উপর ভিত্তি করে একটি সুনির্দিষ্ট পরিমাণ রেফ্রিজারেন্ট প্রবেশ করার অনুমতি দেয়। এছাড়াও প্রবাহ নিয়ন্ত্রণ করে, এক্সপ্যানশন ভালভ সিস্টেমের মধ্যে যথাযথভাবে তাপ স্থানান্তর এবং শীতলতা নিশ্চিত করে।

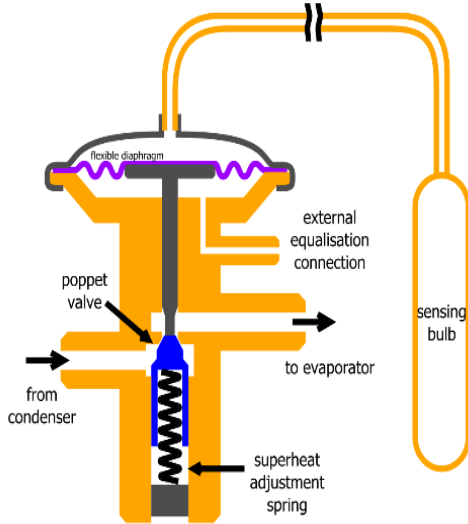


চিত্রঃ এসি সার্কিটে ভাল্ভের অবস্থান

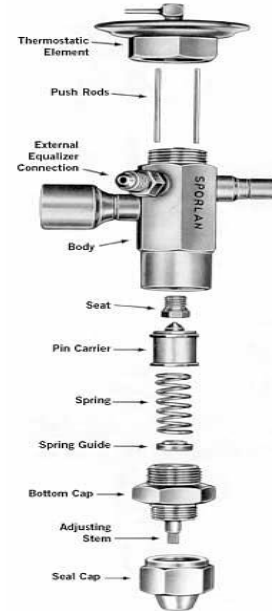


চিত্রঃ রেফ্রিজারেটর সার্কিটে ভাল্ভের অবস্থান

এক্সপানশন ভাল্ভ সাধারণত ২ ধরনের, যথাঃ থার্মাল এক্সপানশন ভালভ (TXV) এবং ইলেকট্রনিক এক্সপানশন ভালভ (EEV)। নির্দিষ্ট ধরনের অ্যাপ্লিকেশন এবং সিস্টেম প্রয়োজনীয়তা উপর নির্ভর করে ভিন্ন ভিন্ন এক্সপানশন ভাল্ভ ব্যবহার হয়ে থাকে।



চিত্রঃ থার্মাল এক্সপানশন ভালভ (TXV)

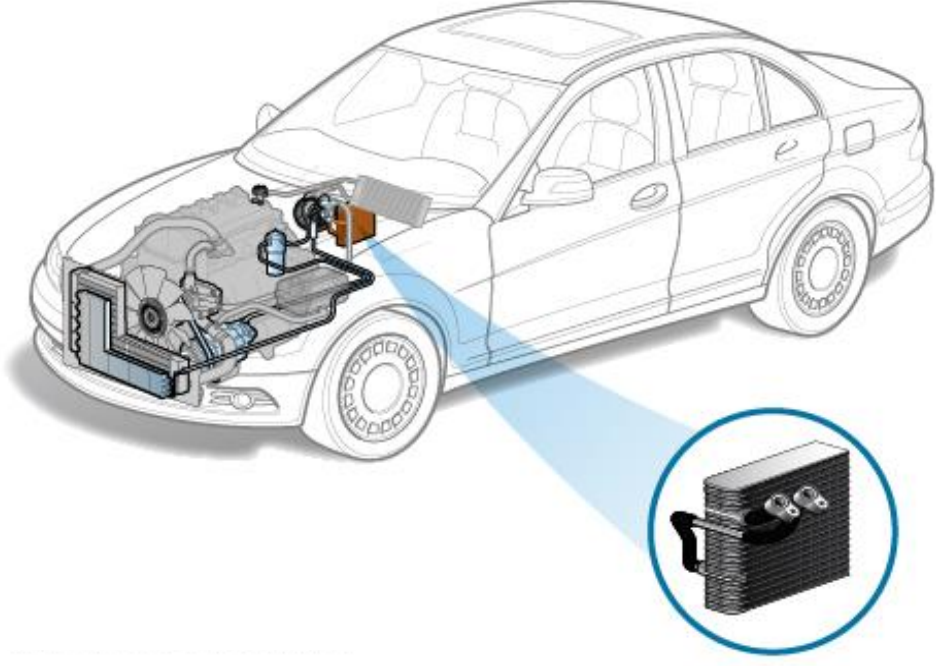


চিত্রঃ ইলেকট্রনিক এক্সপানশন ভালভ (EEV)

এক্সপানশন ভালভ রেফ্রিজারেশন এবং এয়ার কন্ডিশনার সিস্টেমের সঠিক কার্যকারিতা বজায় রাখতে একটি গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে। এছাড়াও সর্বোত্তম কর্মক্ষমতার জন্য তাপমাত্রা এবং চাপ নিয়ন্ত্রণে সহায়তা করে।

ঝ. ইভাপারেটরঃ

একটি এয়ার কন্ডিশনার (এসি) সিস্টেমের একটি অপরিহার্য কম্পোনেন্ট যা আশেপাশের বাতাস থেকে তাপ শোষণের জন্য কাজ করে থাকে। এটি সাধারণত একটি স্প্লিট বা সেন্ট্রাল এসি সিস্টেমের ইনডোর ইউনিটের ভিতরে অবস্থিত হয়। যানবাহনের ক্ষেত্রে ইভাপারেটর ইঞ্জিনের পেছনে অবস্থিত হয়ে থাকে। গাড়ির ভেতর থেকে যার অবস্থান ড্যাশ বোর্ডের মাঝে বরাবর ইঞ্জিনের দিকে (নিম্নে চিত্রে নির্দেশিত)



চিত্রঃ ইভাপরেটর

যখন এসি সিস্টেম চালু থাকে, তখন রেফ্রিজারেন্ট ইভাপরেটর কয়েলে একটি নিম্ন-চাপ ও নিম্ন-তাপমাত্রার তরল হিসাবে প্রবেশ করে। সে সময় উষ্ণ অভ্যন্তরীণ বায়ু ইভাপরেটর কয়েলের উপর দিয়ে যাওয়ার সাথে সাথে রেফ্রিজারেন্ট বাতাস থেকে তাপ শোষণ করে, যার ফলে রেফ্রিজারেন্ট বাষ্পীভূত হয় এবং একটি নিম্ন-চাপের গ্যাসে পরিবর্তিত হয়। ইভাপোরেশন প্রক্রিয়া চলাকালীন একটি পর্যায়ে গিয়ে, ইভাপরেটর কয়েলের অভ্যন্তরে রেফ্রিজারেন্টটি তরল থেকে গ্যাসে পরিবর্তিত হয়। এই পরিবর্তনের জন্য আশেপাশের বায়ু থেকে তাপ শক্তি শোষণের প্রয়োজন হয়, যার ফলে ইভাপরেটর কয়েলের উপর দিয়ে যাওয়া বায়ু শীতল হয়। রেফ্রিজারেন্ট তাপ শোষণ করে গ্যাসে পরিণত হয়ে গেলে তা কম্প্রেসার এ টেনে আনা হয়, যেখানে এটি সংকুচিত হয় এবং একটি উচ্চ-চাপ, উচ্চ-তাপমাত্রার গ্যাসে রূপান্তরিত হয়। এই চক্রটি তখনই পুনরাবৃত্তি হয় যখন সংকুচিত রেফ্রিজারেন্ট কনডেন্সার কয়েলে প্রবাহিত হয়।

সংক্ষেপে, একটি এসি সিস্টেমে ইভাপোরেশন বা ইভাপরেটর এমন একটি কম্পোনেন্ট হিসাবে কাজ করে যা অভ্যন্তরীণ বাতাস এবং রেফ্রিজারেন্টের মধ্যে তাপ বিনিময়কে সহজতর করে, যা কন্ডিশনারের মধ্যে সঞ্চালিত বায়ুকে শীতল করার কাজে সহায়তা করে।

ইভাপরেটরে যখন নিম্ন চাপের এবং নিম্ন তাপমাত্রার লিকুইড প্রাবাহিত হয় তখন ইভাপরেটর লিকুইডে থাকা তাপকে চুষে নেয় এবং কন্ডেন্সারের মধ্যে দিয়ে প্রবাহিত লিকুইড কম চাপের গ্যাসে পরিনত করে এবং আবার কম্প্রেসরে ফিরে যায়।

৩. ব্লোয়ার

এয়ার কন্ডিশনার (এসি) সিস্টেমে ব্লোয়ার একটি গুরুত্বপূর্ণ কম্পোনেন্টকম্পোনেন্ট যা পুরো সিস্টেম জুড়ে বায়ু সঞ্চালন করে এবং শীতল স্থানের মধ্যে নিয়ন্ত্রিতভাবে বায়ু বিতরণের কাজ করে। এটি সাধারণত স্প্লিট-টাইপ, সেন্ট্রাল এসি সিস্টেমের ইনডোর ইউনিটে এবং যানবাহনের ক্ষেত্রে ইঞ্জিন ইউনিটে পাওয়া যায়। এই ব্লোয়ার ইউনিট টি একটি মোটর এবং একটি ফ্যান দ্বারা সজ্জিত থাকে।

ব্লোয়ার দুটি প্রধান কাজ করে:

- বায়ু সঞ্চালন
- বায়ুর গতিবেগ নিয়ন্ত্রণ



চিত্রঃ ব্লোয়ার

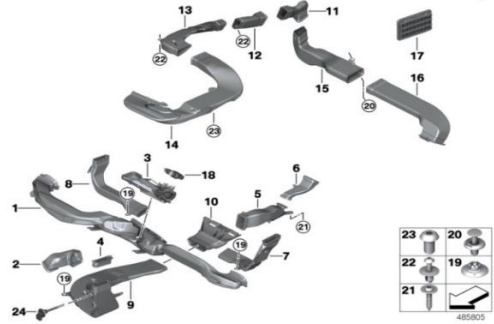
ট. এয়ার ডাক্ট

এয়ার ডাক্ট বা বায়ু নালীগুলি একটি গরম, বায়ুচলাচল এবং এয়ার কন্ডিশনার (HVAC) সিস্টেমের একটি অবিচ্ছেদ্য অংশ।

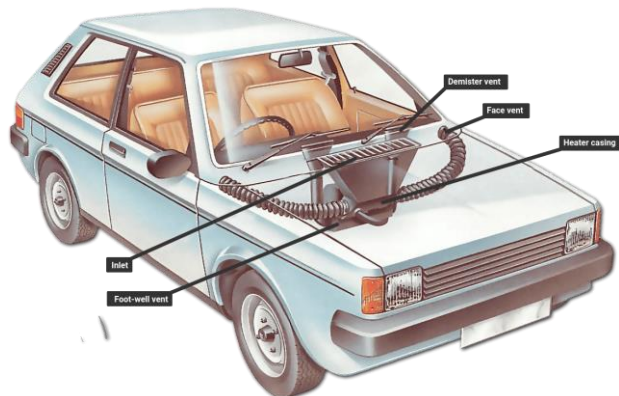
বায়ু নালীগুলির প্রাথমিক কাজ হল যথাযথ স্থানগুলিতে শীতল বা উত্তপ্ত বায়ু সরবরাহ করা এবং একটি শীতল পরিবেশ বজায় রাখা। এয়ার ডাক্ট সাধারণত ধাতু দিয়ে তৈরি হয়, যেমন; গ্যালভানাইজড স্টিল বা অ্যালুমিনিয়াম, বা ফাইবারগ্লাস ডাক্ট বোর্ড বা নমনীয় প্লাস্টিকের মতো নমনীয় উপকরণ।



চিত্রঃ এয়ার ডাক্ট



চিত্রঃ গাড়িতে ব্যবহৃত বিভিন্ন ধরনের এয়ার ডাক্ট



চিত্রঃ এয়ার ডাক্ট সেটআপ এর এক অংশ

ঠ. এসি ফিল্টার

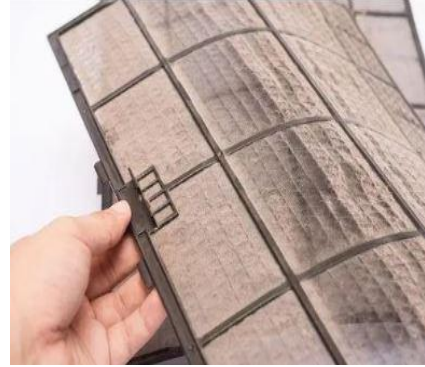
এসি ফিল্টার একটি কম্পোনেন্ট যা এয়ার কন্ডিশনিং সিস্টেমে ব্যবহার করা হয়। এই ফিল্টারের প্রধান কাজ হলো এয়ার কন্ডিশনিং সিস্টেমের এয়ারফ্লোয়ের মধ্যে থাকা দূষিত কণা, ধূলিময় পার্টিকেল, বিভিন্ন রাসায়নিক গ্যাস ইত্যাদি থেকে বায়ু শুদ্ধ ও পরিষ্কার রাখা। একটি নির্দিষ্ট সময় পর পর ফিল্টার পরিবর্তন করতে হয়, তা না হলে এসি থেকে নির্গত বায়ু ক্ষতির কারন হতে পারে।

সাধারণত এসি ফিল্টার ফাইবার গ্লাস, সিনথেটিক, পলিস্টার, প্লেটেড ফেব্রিক, অ্যাক্টিভেটেড কার্বন ইত্যাদি দ্বারা তৈরি হয়ে থাকে। নিম্নে এগুলো সম্পর্কে আলোকপাত করা হলোঃ

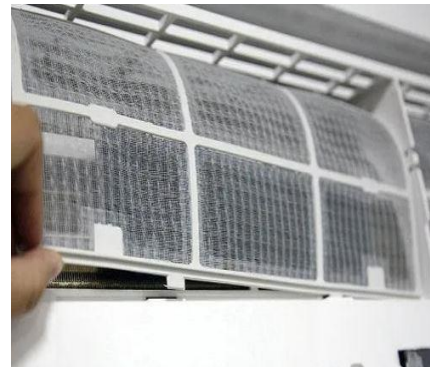
ফাইবারগ্লাস ফিল্টার: ফাইবারগ্লাস ফিল্টার হল সবচেয়ে সাধারণ ধরনের এসি ফিল্টারগুলির মধ্যে একটি। এগুলি স্পুন গ্লাস ফাইবার দিয়ে তৈরি এবং সাধারণত কম খরচে এগুলো তৈরি করা যায়। ফাইবারগ্লাস ফিল্টারগুলি ধূলিকণা এবং লিণ্ডের মতো বড় কণাগুলিকে আটকানোর জন্য ডিজাইন করা হয়েছে। তবে ছোট কণাগুলিকে আটকানোর জন্য এগুলো খুব বেশি কার্যকর না।



পলিয়েস্টার এয়ার ফিল্টার: পলিয়েস্টার ফিল্টারগুলি সিনথেটিক ফাইবার থেকে তৈরি করা হয়। এগুলি ফাইবারগ্লাস ফিল্টারগুলির চেয়ে বেশি টেকসই এবং বেশি পরিমাণে শোষণ করতে পারে। পলিয়েস্টার ফিল্টারগুলি পোষা প্রাণীর খুশকি, পরাগ এবং কিছু বায়ুবাহিত অ্যালার্জেন সহ ছোট কণা আটকাতে পারে



প্লেটেড ফ্যাব্রিক এয়ার ফিল্টার: প্লেটেড ফ্যাব্রিক ফিল্টারগুলি পলিয়েস্টার বা তুলোর ন্যায় কম্পোনেন্ট দিয়ে তৈরি যা পৃষ্ঠের ক্ষেত্রফল বড়ানোর জন্য ভাঁজ করা বা প্লেটেড করা। এই ফিল্টারগুলি উন্নত মানের ছাঁকন পদ্ধতি ব্যবহার করা হয় এবং সূক্ষ্ম ধুলো, ছাঁচের স্পোর এবং ব্যাকটেরিয়া সহ বিস্তৃত কণা ক্যাপচার করতে সক্ষম।



হাই এফিসিয়েন্ট পার্টিকুলেট এয়ার (HEPA) ফিল্টার: HEPA ফিল্টার সূক্ষ্ম ফাইবারগ্লাস এর স্তর দিয়ে তৈরি। এই ফিল্টার 0.3 মাইক্রনের মতো ছোট কণাও আটকাতে সক্ষম। HEPA ফিল্টারগুলি সাধারণত এমন পরিবেশে ব্যবহৃত হয় যেগুলির জন্য কঠোর বায়ু মান নিয়ন্ত্রণের প্রয়োজন হয়, যেমন হাসপাতাল, পরীক্ষাগার এবং ক্লিনরুম।



অ্যাক্টিভেটেড কার্বন এয়ার ফিল্টার: কিছু এসি ফিল্টার অ্যাক্টিভেটেড কার্বনকে অন্তর্ভুক্ত করে। অ্যাক্টিভেটেড কার্বন ফিল্টারে ছিদ্রযুক্ত কম্পোনেন্ট থাকে যা গন্ধ, রাসায়নিক এবং উদ্বায়ী জৈব যৌগ শোষণে কার্যকর। অ্যাক্টিভেটেড কার্বন ফিল্টারগুলি প্রায়শই অন্যান্য ফিল্টার সামগ্রীর সাথে কণা পরিস্রাবণ এবং গন্ধ নিয়ন্ত্রণ উভয়ই সরবরাহ করতে ব্যবহৃত হয়।



ড. এসি সুইচ

এসি সুইচ শীতাতপ নিয়ন্ত্রণ ব্যবস্থা সক্রিয় বা নিষ্ক্রিয় করতে ব্যবহৃত হয়ে থাকে। অর্থাৎ এ সুইচ গাড়ির এসি সিস্টেমের কুলিং বা হিটিং ফাংশন চালু বা বন্ধ করতে কাজ করে। গাড়ির এসি সুইচ সাধারণত ড্যাশবোর্ড বা সেন্টার কনসোলে থাকে। এটি সাধারণত একটি বোতাম বা একটি ডায়াল এর ন্যায় দেখতে যা এসি সিস্টেম নিয়ন্ত্রণ করতে চাপ বা ঘোরানো যায়।



চিত্রঃ পুশ বাটন/ সুইচ



চিত্রঃ ডায়াল সুইচ

একটি গাড়ির এসি সুইচের বিভিন্ন ফাংশন এবং নিয়ন্ত্রণ থাকতে পারে, যার মধ্যে রয়েছে:

- পাওয়ার অন/অফ:** এসি সুইচের প্রধান কাজ হল এয়ার কন্ডিশনার সিস্টেম চালু বা বন্ধ করা। সুইচটি চালু হলে, এটি এসি কম্প্রসার সক্রিয় করে এবং কুলিং ফাংশনকে নিযুক্ত করে। এটি বন্ধ হয়ে গেলে, এসি সিস্টেম কাজ করা বন্ধ করে দেয়।

- ii. **তাপমাত্রা নিয়ন্ত্রণ:** যানবাহনের কিছু এসি সুইচ আপনাকে কেবিনের জন্য পছন্দসই তাপমাত্রা সামঞ্জস্য করতে এবং সেট করতে সাহায্য করবে। আপনি আপনার পছন্দের উপর ভিত্তি করে তাপমাত্রা বাড়াতে বা কমাতে পারেন।
- iii. **ফ্যানের গতি নিয়ন্ত্রণ:** এসি সিস্টেমের ফ্যানের গতি সামঞ্জস্য করার জন্য এসি সুইচের সেটিংস থাকতে পারে। গাড়ির ভিতরে বায়ুপ্রবাহ এবং বায়ুচলাচল নিয়ন্ত্রণ করতে আপনি বিভিন্ন ফ্যানের গতির মাত্রা থেকে বেছে নিতে পারেন।
- iv. **মোড নির্বাচন:** যানবাহন এবং এসি সিস্টেমের উপর নির্ভর করে, এসি সুইচ বিভিন্ন মোড যেমন "অটো," "ম্যাক্স এ/সি," "ভেন্ট" বা "ডিফ্রস্ট" অপশন থাকতে পারে।

১.২ এয়ার কন্ডিশনার সিস্টেমের প্রধান কম্পোনেন্টগুলির কার্যকারিতা

একটি এয়ার কন্ডিশনার অনেকগুলো কম্পোনেন্ট নিয়ে গঠিত হয়। নিম্নে এই কম্পোনেন্ট গুলোর নাম ও এদের কাজ তুলে ধরা হলোঃ

কম্পোনেন্ট এর নাম	কাজ
কম্প্রেসার	এটি এসির কুলিং সিস্টেমে কাজ করে। ফ্রিজ বা এসির ভিতরে থাকা গ্যাস কে সংকোচন করে কন্ডেন্সারে পাঠায়।
বেল্ট	বেল্ট সাধারণত এসি কম্প্রেসার ক্লাচকে ইঞ্জিন ক্র্যাঙ্কশ্যাফ্টের সাথে সংযুক্ত করে, যা সক্রিয় করা হলে কম্প্রেসারকে ইঞ্জিনের শক্তির মাধ্যমে ঘুরতে দেয়।
কনডেনসার	রেফ্রিজারেন্ট গ্যাসকে তরলে রূপান্তরিত করতে সাহায্য করে।
রিসিভার/ ডাইয়ার	এই ডিভাইস বা অংশটি কন্ডেন্সার হতে ভ্যাপার আসার পরিবর্তে লিকুইড আসলে তা প্রতিরোধে কাজ করে থাকে।
হাই প্রেসার লাইন বা হোস	সিস্টেমের বিভিন্ন অংশের মধ্যে উচ্চ-চাপের রেফ্রিজারেন্ট বহন করে।
লো প্রেসার লাইন বা হোস	সিস্টেমের বিভিন্ন অংশের মধ্যে নিম্ন-চাপের রেফ্রিজারেন্ট বহন করে থাকে।
কুলিং ফ্যান	বায়ু সঞ্চালন করতে এবং তাপ অপসারণ করতে সহায়তা করে। এটি এসি ইউনিটের তাপমাত্রা এবং সামগ্রিক শীতল কার্যক্ষমতা বজায় রাখতে একটি গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।
এক্সপানশন ভালভ	এক্সপানশন ভালভ ইভ্যাপোরেশন কয়েলে রেফ্রিজারেন্টের প্রবাহ নিয়ন্ত্রণ করে থাকে। রেফ্রিজারেন্ট একটি উচ্চ-চাপের তরল থেকে নিম্ন-চাপের গ্যাসে পরিবর্তন করে।
ইভ্যাপরেটর	হিট এক্সচেঞ্জ বা তাপ বিনিময় করা এর কাজ। তরলকে বাষ্পে পরিণত করতে ব্যবহার হয়ে থাকে।
ব্লোয়ার	সিস্টেম জুড়ে বায়ু সঞ্চালন এবং শীতল স্থানের মধ্যে নিয়ন্ত্রিতভাবে বায়ু বিতরণের কাজ করে।
এয়ার ডাক্ট	এয়ার ডাক্ট বা বায়ু নালীগুলির প্রাথমিক কাজ হল যথাযথ স্থানগুলিতে শীতল বা উত্তপ্ত বায়ু সরবরাহ করা এবং একটি শীতল বা উষ্ণ পরিবেশ বজায় রাখা।
এসি ফিল্টার	ফিল্টারের প্রধান কাজ হলো এয়ার কোণ্ডিশনিং সিস্টেমের এয়ারফ্লোয়ের মধ্যে থাকা অপদৃশ্য, ধূলিময় প্যাটিকেল, বিভিন্ন রাসায়নিক গ্যাস ইত্যাদি থেকে বায়ু শুদ্ধ ও পরিষ্কার রাখা।
এসি সুইচ	এসি সুইচ শীতাতপ নিয়ন্ত্রণ ব্যবস্থা সক্রিয় বা নিষ্ক্রিয় করার পাশাপাশি প্রয়োজন অনুযায়ী বাড়ানো বা কমানোর জন্য ব্যবহৃত হয়ে থাকে।

সেলফ চেক শিট (Self-Check Sheet)১: এয়ার কন্ডিশনিং সিস্টেমের কম্পোনেন্টসমূহ সনাক্ত করা

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

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নঃ

১. এসি সুইচ কি কাজে ব্যবহার হয়ে থাকে।

উত্তরঃ

২. এসি ফিল্টার কেন ব্যবহার করা হয়?

উত্তরঃ

৩. রোয়ার এর প্রধান দুটি কাজ কি কি?

উত্তরঃ

৪. এসির ৪টি কম্পোনেন্ট এর নাম লিখুন।

উত্তরঃ

৫. হাই প্রেসার লাইন বা হোস এর কাজ কি?

উত্তরঃ

৬. এয়ার ডাক্ট কি দিয়ে তৈরি হয়ে থাকে?

উত্তরঃ

৭. কনডেনসার এর কাজ কি?

উত্তরঃ

৮. কোন ধরনের ফিল্টার অতি ক্ষুদ্র আটকাতে সক্ষম?

উত্তরঃ

৯. অ্যাক্টিভেটেড কার্বন এয়ার ফিল্টার কেন ব্যবহার করা হয়?

উত্তরঃ

১০. কম্প্রেসার এর কাজ কি?

উত্তরঃ

উত্তরপত্র (Answer Key)১: এয়ার কন্ডিশনিং সিস্টেমের কম্পোনেন্টসমূহ সনাক্ত করা

1

১. এসি সুইচ কি কাজে ব্যবহার হয়ে থাকে।

উত্তরঃ গিয়ার শিফটিং, ব্রেকিং

২. এসি ফিল্টার কেন ব্যবহার করা হয়?

উত্তরঃ অপদূষণ, ধূলিময় পার্টিকেল, বিভিন্ন রাসায়নিক গ্যাস ইত্যাদি থেকে বায়ু শুদ্ধ ও পরিষ্কার রাখার জন্য।

৩. ব্লোয়ার এর প্রধান দুটি কাজ কি কি?

উত্তরঃ বায়ু সঞ্চালন ও বায়ুর গতিবেগ নিয়ন্ত্রণ করা।

৪. এসির ৪টি কম্পোনেন্ট এর নাম লিখুন।

উত্তরঃ কম্প্রেসার, কনডেনসার, ইভাপোরেটর, ফিল্টার, হাই প্রেসার লাইন বা হোস।

৫. হাই প্রেসার লাইন বা হোস এর কাজ কি?

উত্তরঃ সিস্টেমের বিভিন্ন অংশের মধ্যে উচ্চ-চাপের রেফ্রিজারেন্ট বহন করে।

৬. এয়ার ডাক্ট কি দিয়ে তৈরি হয়ে থাকে?

উত্তরঃ এয়ার ডাক্ট সাধারণত ধাতু দিয়ে তৈরি হয়, যেমন গ্যালভানাইজড স্টিল বা অ্যালুমিনিয়াম, বা ফাইবারগ্লাস ডাক্ট বোর্ড বা নমনীয় প্লাস্টিকের

৭. কনডেনসার এর কাজ কি?

উত্তরঃ রেফ্রিজারেন্ট গ্যাসকে তরলে রূপান্তরিত করতে সাহায্য করা।

৮. কোন ধরনের ফিল্টার অতি ক্ষুদ্র আটকাতে সক্ষম?

উত্তরঃ হাই এফিসিয়েন্ট পার্টিকুলেট এয়ার (HEPA) ফিল্টার 0.3 মাইক্রনের মতো ছোট কণাও আটকাতে সক্ষম।

৯. অ্যাক্টিভেটেড কার্বন এয়ার ফিল্টার কেন ব্যবহার করা হয়?

উত্তরঃ অ্যাক্টিভেটেড কার্বন ফিল্টারে ছিদ্রযুক্ত কম্পোনেন্ট থাকে যারফলে এটি গন্ধ, রাসায়নিক এবং উদ্বায়ী জৈব যৌগ শোষণে কার্যকর। সে কারণে এটি ব্যবহার করা হয়।

১০. কম্প্রেসার এর কাজ কি?

উত্তরঃ ফ্রিজ বা এসির ভিতরে থাকা গ্যাস কে সংকোচন করে ঠান্ডা বাতাস উৎপাদন করে।

টাস্ক শিট ১.১: এয়ার কন্ডিশনার সিস্টেমের প্রধান কম্পোনেন্টসমূহ চিহ্নিত করা

উদ্দেশ্য: এয়ার কন্ডিশনার সিস্টেমের প্রধান কম্পোনেন্টসমূহ যথাযথ ভাবে চিহ্নিত করতে পারবে।

কম্পোনেন্ট এর ছবি	নাম	কম্পোনেন্ট এর ছবি	নাম
			
			
			
			
			
			

কাজের ধারাবাহিকতা:

১. জব শিট ও প্রয়োজনীয় কাগজ নিন।
২. কলম নিন।
৩. ছবি অনুযায়ী কম্পোনেন্ট এর নাম লিপিবদ্ধ করুন।
৪. লেখা শেষ হয়ে গেলে প্রশিক্ষককে উত্তর পত্র প্রদান করুন।
৫. প্রশিক্ষক প্রশ্ন জিজ্ঞাসা করলে যথাযথ ভাবে বর্ণনা করুন।

স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet)- ১.১: এয়ার কন্ডিশনার সিস্টেমের প্রধান কম্পোনেন্টসমূহ
চিহ্নিত করা

প্রয়োজনীয় পিপিই সমূহ

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

প্রয়োজনীয় কাচামাল সমূহ

ক্রম	কাচামালের নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১.	কাগজ	স্ট্যান্ডার্ড	পিস	প্রয়োজন অনুযায়ী
২.	কলম	স্ট্যান্ডার্ড	পিস	১
৩.	পেন্সিল	স্ট্যান্ডার্ড	পিস	১

টাস্ক শিট (Job Sheet)-১.২: এয়ার কন্ডিশনার সিস্টেমের প্রধান কম্পোনেন্টগুলির কাজ ব্যাখ্যা করা

উদ্দেশ্য: এয়ার কন্ডিশনার সিস্টেমের প্রধান কম্পোনেন্টগুলির কাজ যথাযথ ভাবে ব্যাখ্যা করতে পারবে।

কম্পোনেন্ট এর নাম	কাজ
কম্প্রেসার	
বেল্ট	
কনডেনসার	
রিসিভার/ ড্রাইয়ার	
হাই প্রেসার লাইন বা হোস	
লো প্রেসার লাইন বা হোস	
কুলিং ফ্যান	
এক্সপানশন ভালভ	
ইভাপরেটর	
রোয়ার	
এয়ার ডাক্ট	
এসি ফিল্টার	
এসি সুইচ	

কাজের ধারাবাহিকতা:

১. জব শিট ও প্রয়োজনীয় কাগজ নিন।
২. কলম নিন।
৩. কম্পোনেন্ট এর নাম অনুযায়ী এর কাজ লিপিবদ্ধ করুন।
৪. লেখা শেষ হয়ে গেলে প্রশিক্ষককে উত্তর পত্র প্রদান করুন।
৫. প্রশিক্ষক প্রশ্ন জিজ্ঞাসা করলে যথাযথ ভাবে বর্ণনা করুন।

স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet)- ১.২: এয়ার কন্ডিশনার সিস্টেমের প্রধান কম্পোনেন্টগুলির কাজ
ব্যাখ্যা করা

প্রয়োজনীয় পিপিই সমূহ

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

প্রয়োজনীয় কাচামাল সমূহ

ক্রম	কাচামালের নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১.	কাগজ	স্ট্যান্ডার্ড	পিস	প্রয়োজন অনুযায়ী
২.	কলম	স্ট্যান্ডার্ড	পিস	১
৩.	পেন্সিল	স্ট্যান্ডার্ড	পিস	১

টাস্ক শিট (Job Sheet)-১.৩: গাড়ির সুইচ ব্যবহার করে এয়ার কন্ডিশনার চালোনা ও কন্ট্রোল করা

উদ্দেশ্য: গাড়ির সুইচ ব্যবহার করে এয়ার কন্ডিশনার যথাযথ ভাবে চালোনা ও কন্ট্রোল করতে পারবে।

কাজের ধারাবাহিকতা:

১. যথাযথ পিপিই পরিধান করুন।
২. গাড়ির ড্রাইভিং সিটে এ বসুন।
৩. সিট বেল্ট পরিধান করুন।
৪. নিয়ম মেনে গাড়ি স্টার্ট করুন।
৫. গাড়ির ড্যাশ বোর্ডে বা সেন্টার কনসোলে এসির বাটন টি চেপে ধরে বা স্পর্শ করে চালু করুন।
৬. কন্ট্রোল বাটন বা হইল ব্যবহার করে এসির করুন।

স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet)- ১.৩: গাড়ির সুইচ ব্যবহার করে এয়ার কন্ডিশনার চালোনা ও কন্ট্রোল করা

প্রয়োজনীয় পিপিই সমূহ

ক্রম	পিপিই এর নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১.	এপ্রোন	স্ট্যান্ডার্ড মাপ অনুযায়ী	সংখ্যা	০১
২.	মাস্ক	স্ট্যান্ডার্ড মাপ অনুযায়ী	সংখ্যা	০১
৩.	সেফটি হেলমেট	স্ট্যান্ডার্ড মাপ অনুযায়ী	সংখ্যা	০১
৪.	সেফটি 'সু'	স্ট্যান্ডার্ড মাপ অনুযায়ী	সংখ্যা	০১

শিখনফল -২: এয়ার কন্ডিশনিং সিস্টেম রক্ষণাবেক্ষণ 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 কন্ডিশনিং সিস্টেমের ত্রুটিপূর্ণ কম্পোনেন্ট মেরামত/প্রতিস্থাপন করতে সক্ষম হয়েছে;
শর্ত ও রিসোর্স	<ol style="list-style-type: none"> ১. পিপিই ২. ওয়্যারিং ডায়াগ্রাম ৩. কন্ডুইট ওয়্যারিং এর মালামাল ও প্রয়োজনীয় যন্ত্রপাতি ৪. সিবিএলএম ৫. হ্যান্ডআউট ৬. টিচিং এইড
বিষয়বস্তু	<ol style="list-style-type: none"> ১. টুলস ও ইকুইপমেন্ট <ul style="list-style-type: none"> ▪ সকেট রেঞ্চ সেট (Socket wrench set) ▪ কম্বিনেশন রেঞ্চ সেট (Combination wrench set) ▪ ফ্ল্যাট স্ক্র ড্রাইভার (Flat Screw driver) ▪ ফিলিপস স্ক্র ড্রাইভার সেট (Philip's screw driver set) ▪ অয়েল ক্যান (Oil can) ২. মেটেরিয়ালস ও কনজিউমেবল <ul style="list-style-type: none"> ▪ ওয়েস্ট কটন (Waste Cotton) ▪ কেরোসিন (Kerosene) ▪ গ্রীজ (Grease) ▪ ওয়াটার (Water) ▪ এসি ফিল্টার (AC Filter) ৩. এয়ার কন্ডিশনিং সিস্টেমের ত্রুটিপূর্ণ কম্পোনেন্ট মেরামত/প্রতিস্থাপন
জব/টাস্ক/অ্যাক্টিভিটি	<ol style="list-style-type: none"> ১. টুলস, ইকুইপমেন্ট ও মেটেরিয়াল চিহ্নিত করুন ২. কার এয়ার কন্ডিশনিং সিস্টেমের ত্রুটি নির্ণয় করুন ৩. কার এয়ার কন্ডিশনিং সিস্টেমের ত্রুটিপূর্ণ কম্পোনেন্টগুলো 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. পোর্টফলিও (Portfolio)

শিক্ষণ/প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities) - ২ : এয়ার কন্ডিশনিং সিস্টেম রক্ষণাবেক্ষণ করা

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. নির্দেশনা পড়ুন।
২. ইনফরমেশন শিট পড়তে হবে।	২. ইনফরমেশন শিট ২ : এয়ার কন্ডিশনিং সিস্টেম রক্ষণাবেক্ষণ করা
৩. সেলফ চেকে প্রদত্ত প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান করুন এবং উত্তরপত্রের সাথে মিলিয়ে নিশ্চিত হতে হবে।	৩. সেলফ-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. নিম্নোক্ত জব/টাস্ক শিট অনুযায়ী জব/টাস্ক সম্পাদন করুন <ul style="list-style-type: none"> ▪ জব শিট (Job Sheet) ২.১: টুলস, ইকুইপমেন্ট ও মেটেরিয়াল চিহ্নিত করুন ▪ স্পেসিফিকেশন (Specification Sheet) শিট ২.১: টুলস, ইকুইপমেন্ট ও মেটেরিয়াল চিহ্নিত করুন ▪ জব শিট (Job Sheet) ২.২: কার এয়ার কন্ডিশনিং সিস্টেমের কম্পোনেন্টগুলোর ত্রুটির কারন নির্ণয় করুন ▪ স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet) ২.২: কার এয়ার কন্ডিশনিং সিস্টেমের কম্পোনেন্টগুলোর ত্রুটির কারন নির্ণয় করুন ▪ জব শিট (Job Sheet) ২.৩: কার এয়ার কন্ডিশনিং সিস্টেমের ত্রুটিপূর্ণ কম্পোনেন্টগুলো মেরামত/প্রতিস্থাপন করুন ▪ অ্যাক্টিভিটি শিট (Activity Sheet)-২.৩.১: থার্মোস্ট্যাট মেরামত/ প্রতিস্থাপন করন ▪ অ্যাক্টিভিটি শিট (Activity Sheet)-২.৩.২: এয়ার ফিল্টার মেরামত/ প্রতিস্থাপন করন ▪ অ্যাক্টিভিটি শিট (Activity Sheet)-২.৩.৩: কম্প্রসার বা ব্লোয়ার মেরামত/ প্রতিস্থাপন করন ▪ স্পেসিফিকেশন শিট ২.৩: কার এয়ার কন্ডিশনিং সিস্টেমের ত্রুটিপূর্ণ কম্পোনেন্টগুলো মেরামত/প্রতিস্থাপন করুন

ইনফরমেশন শীট (Information Sheet) ২: এয়ার কন্ডিশনিং সিস্টেম রক্ষণাবেক্ষণ করা



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

- ২.১ টুলস ও ইকুইপমেন্ট সম্পর্কে ব্যাখ্যা করতে পারবে।
- ২.২ মেটেরিয়ালস ও কনজিউমেবল ব্যাখ্যাকরতে পারবে।
- ২.৩ এয়ার কন্ডিশনিং সিস্টেমের ত্রুটিপূর্ণ কম্পোনেন্ট মেরামত/প্রতিস্থাপন করতে পারবে।

২.১ টুলস ও ইকুইপমেন্ট

একটি গাড়ি রিপেয়ারিং এর জন্য অনেক ধরনের টুলস ও ইকুইপমেন্ট প্রয়োজন হয়ে থাকে। যার কিছু হ্যান্ড টুলস আবার কিছু পাওয়ার টুলস। তবে ক্লাচ সিস্টেম রিপেয়ারের জন্য নির্দিষ্ট টুলস ও ইকুইপমেন্ট ব্যবহার হয়ে থাকে যা নিম্নে আলোকপাত করা হলোঃ

নাম	ছবি	কাজ
সকেট এবং রেঞ্চ সেট		এসির বিভিন্ন অংশ খোলা এবং পুনরায় সংযুক্ত করার সময় বোল্ট এবং নাট অপসারণ এবং শক্ত করার জন্য সকেট এবং রেঞ্চ ব্যবহার করতে হয়।
কন্ডিশনিং রেঞ্চ সেট		এসিতে ব্যবহৃত বোল্ট সঠিকভাবে আলাগা করা এবং শক্ত করার বা লাগানোর জন্য প্রয়োজন।
ফ্ল্যাট স্ক্রু ড্রাইভার		একটি এসির বিভিন্ন অংশে স্ক্রু ব্যবহার হয়ে থাকে। সাধারণত ফ্ল্যাট স্ক্রু ড্রাইভার ব্যবহার করে এগুলো খোলা এবং হয়।

ফিলিপ'স স্ক্রু ড্রাইভার সেট		এসিতে ব্যবহৃত স্ক্রু গুলো বিভিন্ন ধরনের ও শেপ এর হয়ে থাকে স্ক্রু ব্যবহার হয়ে থাকে। ফিলিপ'স স্ক্রু ড্রাইভার সেট এ বিভিন্ন ধরনের মাথা সম্বলিত স্ক্রু ড্রাইভার থাকে যা ব্যবহার করে এসিতে ব্যবহৃত স্ক্রু গুলো খোলা এবং হয়।
অয়েল ক্যান		এয়ার কন্ডিশনার সিস্টেমে, কম্প্রেশারের রক্ষণাবেক্ষণ এবং সঠিকভাবে কাজ করার জন্য লুব্রিকেটিং তেল ব্যবহার করা হয়। সাধারণত এই সকল লুব্রিকেটিং অয়েল সংরক্ষণ ও প্রয়োজন অনুযায়ী ব্যবহার করার জন্য অয়েল ক্যান ব্যবহার করা হয়ে থাকে।

২.২ মেটেরিয়ালস ও কনজিউমবল

ক. কটন (Cotton)

এসি পরিষ্কার করার ক্ষেত্রে সাধারণত এমন ধরনের ম্যাটেরিয়াল ব্যবহার করা হয় যা সহজে ধুলাবালি শোষণ করতে পারে। এ কারণে এসির বিশেষ কিছু অংশ যেমনঃ কম্প্রেশার বডি, হোস পাইপ সমূহ, ফিঙ্কস, কেসিং ইত্যাদি পরিষ্কারের সময় কটন কাপড় ব্যবহার করা হয়ে থাকে। কেননা গঠনগত কারণ কটন কাপড় খুব সজেই জমে থাকা ময়লা বা ধুলা বালি পরিষ্কার করতে পারে।



চিত্রঃ কটন ও কটন কাপড়

খ. কেরোসিন (Kerosene)

স্ট্যান্ডার্ড নিয়ম অনুযায়ী এসির সাথে কেরোসিনের সরাসরি কোন সংযোগ নেই। কেননা এসিতে ব্যবহৃত প্রতিটি উপাদান এ ঘর্ষণ ও শীতলীকরণ জনিত কাজের জন্য তৈরি। সাধারণত কম্প্রেশার বা মোটর এ জমে যাওয়া দূষিত উপাদান (ধূলিকণা, ময়লা) অপসারণ করতে এবং কার্যকারিতা পুনরুদ্ধার করতে কেরোসিনে ধুয়ে নেওয়া যেতে পারে। তবে এটি অবশ্যই নিশ্চিত করতে হবে যে, সে অংশ গুলো পুনরায় ব্যবহার করার আগে ভালভাবে শুকিয়ে নিতে হবে।



চিত্রঃ কেরোসিন (Kerosene) ব্যবহার করে পার্টস/ টুলস পরিষ্কার

গ. গ্রীজ (Grease)

গ্রীজ একটি লুব্রিক্যান্ট, এটি তেলের চেয়ে অনেক বেশি ঘন যা মেশিন বা যানবাহনের বিভিন্ন স্থানে ব্যবহৃত হয়। তেল বা ওয়েল সাধারণত অভ্যন্তরীণভাবে ব্যবহৃত হয় এবং কম ঘনত্বের কারণে এটি বিভিন্ন টিউবের মধ্য দিয়ে সহজেই প্রবাহিত হতে পারে। অন্য দিকে গ্রীজ অপেক্ষাকৃত ঘন হওয়ায় প্রবাহ ছাড়াই তৈলাক্তকরণের প্রয়োজন হয়



চিত্রঃ গ্রীজ (Grease)

ঘ. পানি

এসি সিস্টেমের ধরন এবং এর ডিজাইনের উপর নির্ভর করে বিভিন্ন কাজে এয়ার কন্ডিশনার (এসি) সিস্টেমে পানি ব্যবহার করা হয়। এখানে এসি সিস্টেমে পানির সাধারণ ব্যবহার উল্লেখ করা হলো:

i. কুলিং টাওয়ার:

বড় বাণিজ্যিক এসি সিস্টেম বা কেন্দ্রীয় কুলিং প্ল্যান্টে, কুলিং টাওয়ারে পানি ব্যবহার করা হয়। কুলিং টাওয়ারগুলি পানির একটি অংশকে বাষ্পীভূত করে এসি সিস্টেম থেকে তাপ অপসারণ করতে সহায়তা করে। পানি এসি সিস্টেম থেকে তাপ শোষণ করে এবং তারপর কুলিং টাওয়ারে বাষ্পীভবনের মাধ্যমে ঠান্ডা হয়। এই প্রক্রিয়াটি শীতল মাধ্যম (পানি) এর তাপমাত্রা বজায় রাখতে সাহায্য করে এবং এসি সিস্টেমের কার্যকারিতা বৃদ্ধি করে।

ii. ইভাপোরেটর কয়েল:

কিছু এসি সিস্টেমে, বিশেষ করে উইন্ডো ইউনিটে বা নির্দিষ্ট ধরনের পোর্টেবল এসি ইউনিটে, শীতল প্রক্রিয়াকে সহজতর করার জন্য পানি ব্যবহার করা হয়। ইভাপোরেটর কয়েলে ঠান্ডা রেফ্রিজারেন্ট থাকে এবং যখন ঘর থেকে উষ্ণ বাতাস কয়েলের উপর দিয়ে যায়, তখন বাতাসের

আর্দ্রতা কয়েলের পৃষ্ঠে ঘনীভূত হয়। এই ঘনীভবন পানির ফোঁটা তৈরি করে, যা কয়েলের নীচে একটি ড্রে বা প্যানে সংগ্রহ করা হয়। সংগৃহীত পানি তারপর এসি ইউনিট থেকে নিষ্কাশন করা হয় বা অতিরিক্ত উপায় যেমন ডেন বা ইভাপোরেশন ব্যবস্থার মাধ্যমে বাষ্পীভূত করা হয়।

iii. এসি ফিল্টারঃ

এসি ফিল্টার যেহেতু বাতাস বিশুদ্ধ করনের কাজে ব্যবহার করা হয় সেহেতু এটি প্রতিনিয়তই ব্যবহার হয়ে থাকে এবং ধূলাবালি সহ নানা ধরনের দূষিত পদার্থ দ্বারা আবৃত হতে থাকে। একারণে একটি নির্দিষ্ট সময় পর পর কোম্পানির স্ট্যান্ডার্ড অনুযায়ী এসি ফিল্টার পরিবর্তন করতে হয়। কাজের ধরণ অনুযায়ী এই সব ফিল্টার বিভিন্ন ধরনের পদার্থ বা উপকরণ দিয়ে তৈরি হয়ে থাকে। সাধারণত এসি ফিল্টার ফাইবার গ্লাস, সিনথেটিক, পলিস্টার, গ্লেটেড ফেব্রিক, অ্যাক্টিভেটেড কার্বন ইত্যাদি দ্বারা তৈরি হয়ে থাকে।



চিত্রঃ এসি ফিল্টার

২.৩ এয়ার কন্ডিশনিং সিস্টেমের ত্রুটিপূর্ণ কম্পোনেন্ট মেরামত/প্রতিস্থাপন

এয়ার কন্ডিশনিং সিস্টেমের ত্রুটিপূর্ণ কম্পোনেন্ট মেরামত/প্রতিস্থাপন করার জন্য প্রথমেই জানা প্রয়োজন এসিতে কি কি ধরনের সমস্যা হয়ে থাকে। নিম্নে এ সম্পর্কে বিস্তারিত তথ্য প্রদান করা হলোঃ

২.৩.১. কুলিং জনিত সমস্যায় কম্পোনেন্ট মেরামত/প্রতিস্থাপন

সমস্যা	কারণ	সমাধান
অপর্যাপ্ত কুলিং বা ঠাণ্ডা না হওয়া	▪ নোংরা এয়ার ফিল্টার	এয়ার ফিল্টার, রেফ্রিজারেন্ট
	▪ রেফ্রিজারেন্টের মাত্রা কমে যাওয়া	লাইন, থার্মোস্ট্যাট, এভাপারেটর
	▪ রেফ্রিজারেন্ট লাইনে লিক হওয়া	এবং কম্প্রেসার
	▪ হিমায়িত/ঠাণ্ডা ইভাপারেটর কয়েল	মেরামত/প্রতিস্থাপন
	▪ ত্রুটিপূর্ণ থার্মোস্ট্যাট	
	▪ ত্রুটিপূর্ণ কম্প্রেসার	

২.৩.২. কম্পোনেন্ট সমূহের অবস্থান

ক. এয়ার ফিল্টার এয়ার ফিল্টার সাধারণত রিটার্ন ডাক্ট এবং এয়ার হ্যান্ডলারের মধ্যে অবস্থিত হয়। এটি এসির ইনডোর ইউনিটের একটি অংশ।
খ. থার্মোস্ট্যাট থার্মোস্ট্যাট এসির ইনডোর ইউনিটের কন্ট্রোল প্যানেলের পিছনে অবস্থিত হয়। এসির গ্রিল এবং কন্ট্রোল প্যানেল সরিয়ে থার্মোস্ট্যাট অ্যাক্সেস করতে হয়। থার্মোস্ট্যাটে একটি বিশেষ তাপমাত্রা সেন্সর থাকে যা নিয়ন্ত্রক থেকে ইভাপোরেশন কয়েল পর্যন্ত অবস্থান করে।
গ. রেফ্রিজারেন্ট এয়ার কন্ডিশনার রেফ্রিজারেন্ট হল এয়ার কুলিং প্রক্রিয়ার গুরুত্বপূর্ণ অংশ এবং এটি সিস্টেমের কপার কয়েলের ভিতরে অবস্থিত। এটিও ইনডোর ইউনিটের একটি অংশ।
ঘ. এভাপোরেটর এভাপোরেটর কয়েল হল এয়ার কন্ডিশনার বা তাপ পাম্পের অংশ যা বাতাস থেকে তাপ শোষণ করে। এটি এয়ার হ্যান্ডলারের ভিতরে অবস্থিত। এটি এসির ইনডোর ইউনিটের একটি অংশ।
ঙ. কম্প্রেসার কম্প্রেসার এয়ার কন্ডিশনার ইউনিটের বাইরের অংশে থাকে। সাধারণত আউটডোর ইউনিটের পিছনের ভাগে এর অবস্থান।

২.৩.৩. মেরামত/প্রতিস্থাপন পদ্ধতি

<ul style="list-style-type: none">এয়ার ফিল্টার, থার্মোস্ট্যাট, এভাপোরেটর ও রেফ্রিজারেন্ট অ্যাক্সেস করতে হলে গাড়ির ইঞ্জিন কভার খুলতে হবে ও ইঞ্জিন ঠান্ডা হতে দেওয়া।হোস বা পাইপ ও কন্ট্রোল প্যানেল সমূহ আলাদা করে ফেলা।ত্রুটিপূর্ণ এয়ার ফিল্টার, থার্মোস্ট্যাট, এভাপোরেটর ও কম্প্রেসার খুলে ফেলতে হবে। যদি মেরামত যোগ্য হয় তবে মেরামত করতে হবে নতুবা নতুন লাগানো।রেফ্রিজারেন্ট রিফিল এর ক্ষেত্রে কপার কয়েলের ভেতর নিয়ম মেনে তা প্রবেশ করানো।মেরামত বা নতুন কম্পোনেন্ট লাগানোর পরে যথাযথ ভাবে এসির সকল ইউনিট সংযুক্ত করা।সংযোগ করার পর কার্যকারিতা টেস্ট করাঅধিকাংশ ক্ষেত্রেই এসকল কম্পোনেন্ট সমূহ মেরামত অযোগ্য হয় ফলে নতুন ভাবে সংযোজন করতে হয়।

২.৩.৪. বায়ুপ্রবাহ জনিত সমস্যায় কম্পোনেন্ট মেরামত/প্রতিস্থাপন

সমস্যা	কারণ	সমাধান
বায়ুপ্রবাহের কমে যাওয়া একেবারেই বন্ধ হয়ে যাওয়া	<ul style="list-style-type: none">আটকে থাকা বা নোংরা এয়ার ফিল্টারঅবরুদ্ধ হোস বা পাইপত্রুটিপূর্ণ ব্লোয়ার	এয়ার ফিল্টার, হোস বা পাইপ, ত্রুটিপূর্ণ ব্লোয়ার মেরামত বা পরিষ্কার করা।

২.৩.৫. কম্পোনেন্ট সমূহের অবস্থান

ক. এয়ার ফিল্টার

এয়ার ফিল্টার সাধারণত রিটার্ন ডাক্ট এবং এয়ার হ্যান্ডলারের মধ্যে অবস্থিত হয়। এটি এসির ইনডোর ইউনিটের একটি অংশ।

খ. হোস বা পাইপ

আউট ডোর ও ইনডোর ইউনিটের সাথে সংযুক্ত থাকে। যা আউটডোর থেকে বাতাস বিভিন্ন মেকানিজমের মাধ্যমে ইনডোর অংশের মাধ্যমে রুম বা ঘরে সঞ্চালিত করতে সহায়তা করে।

গ. ব্লোয়ার

ব্লোয়ার এসির ইনডোর ইউনিটের কন্ট্রোল প্যানেলের পিছনে অবস্থিত হয়। এসির গ্রিল এবং কন্ট্রোল প্যানেল সরিয়ে ব্লোয়ার অ্যাক্সেস করতে হয়। ব্লোয়ার মূলত শক্তিশালী মোটর সম্বলিত হয়ে থাকে।

২.৩.৬. মেরামত/প্রতিস্থাপন পদ্ধতি

- এয়ার ফিল্টার ও ব্লোয়ার অ্যাক্সেস করতে হলে গাড়ির ইঞ্জিন কভার খুলতে হবে ও ইঞ্জিন ঠান্ডা হতে দেওয়া।
- হোস বা পাইপ ও কন্ট্রোল প্যানেল সমূহ আলাদা করা।
- ত্রুটিপূর্ণ এয়ার ফিল্টার ও ব্লোয়ার খুলে ফেলতে হবে। যদি মেরামত যোগ্য হয় তবে মেরামত করতে হবে নতুবা নতুন লাগানো।
- মেরামত বা নতুন কম্পোনেন্ট লাগানোর পরে যথাযথ ভাবে এসির সকল ইউনিট সংযুক্ত করা।
- সংযোগ করার পর কার্যকারিতা টেস্ট করা

২.৩.৭. শব্দ ও হিট জনিত সমস্যায় কম্পোনেন্ট মেরামত/প্রতিস্থাপন

সমস্যা	কারণ	সমাধান
অস্বাভাবিক আওয়াজ, ইনডোর আউটডোর ইউনিটের বডি উত্তপ্ত হওয়া	<ul style="list-style-type: none">ত্রুটিপূর্ণ কম্প্রেসারত্রুটিপূর্ণ ব্লোয়াররেফ্রিজারেন্ট লাইনে লিক হওয়াঅবরুদ্ধ/ বন্ধ হোস বা পাইপ	<ul style="list-style-type: none">কম্প্রেসার, ব্লোয়ার মেরামত/ প্রতিস্থাপন করা।হোস বা পাইপ পরিষ্কার করা।রেফ্রিজারেন্ট লাইনের লিকেজ সারানো।

২.৩.৮. কম্পোনেন্ট সমূহের অবস্থান

ক. কম্প্রেসার

কম্প্রেসার এয়ার কন্ডিশনার ইউনিটের বাইরের অংশে থাকে। সাধারণত আউটডোর ইউনিটের পিছনের ভাগে এর অবস্থান।

খ. হোস বা পাইপ

আউট ডোর ও ইনডোর ইউনিটের সাথে সংযুক্ত থাকে। যা আউটডোর থেকে বাতাস বিভিন্ন মেকানিজমের মাধ্যমে ইনডোর অংশের মাধ্যমে রুম বা ঘরে সঞ্চালিত করতে সহায়তা করে।

গ. ব্লোয়ার

ব্লোয়ার এসির ইনডোর ইউনিটের কন্ট্রোল প্যানেলের পিছনে অবস্থিত হয়। এসির গ্রিল এবং কন্ট্রোল প্যানেল সরিয়ে ব্লোয়ার অ্যাক্সেস করতে হয়। ব্লোয়ার মূলত শক্তিশালী মোটর সম্বলিত হয়ে থাকে।

ঘ. রেফ্রিজারেন্ট

এয়ার কন্ডিশনার রেফ্রিজারেন্ট হল এয়ার কুলিং প্রক্রিয়ার গুরুত্বপূর্ণ অংশ এবং এটি সিস্টেমের কপার কয়েলের ভিতরে অবস্থিত। সাধারণ এসির ক্ষেত্রে এটি ইনডোর ইউনিটের একটি অংশ। তবে যানবাহনের ক্ষেত্রে ইহা ইঞ্জিনের পেছনের অংশে অবস্থিত কপার কয়েলের ভেতরে থাকে।

২.৩.৯. মেরামত/প্রতিস্থাপন পদ্ধতি

- কম্প্রসার, ব্লোয়ার, রেফ্রিজারেন্ট অ্যাক্সেস করতে হলে গাড়ির ইঞ্জিন কভার খুলতে হবে ও ইঞ্জিন ঠান্ডা হতে দেওয়া।
- হোস বা অন্যান্য প্যানেল থাকলে সরিয়ে ফেলা।
- ত্রুটিপূর্ণ কম্প্রসার, ব্লোয়ার খুলে ফেলতে হবে। যদি মেরামত যোগ্য হয় তবে মেরামত করতে হবে নতুবা নতুন লাগানো।
- রেফ্রিজারেন্ট লিকেজ সমস্যার ক্ষেত্রে কপার কয়েল এর লিকেজ বন্ধ করতে হবে। লিকেজ মেরামতযোগ্য না হলে সম্পূর্ণ কপার কয়েলই পরিবর্তন করা।
- মেরামত বা নতুন কম্পোনেন্ট লাগানোর পরে যথাযথ ভাবে এসির ইনডোর ও আউট ডোর ইউনিট সংযুক্ত করা।
- সংযোগ করার পর কার্যকারিতা টেস্ট করা

২.৩.১০. তাপমাত্রা জনিত সমস্যায় কম্পোনেন্ট মেরামত/প্রতিস্থাপন

সমস্যা	কারণ	সমাধান
ভুল তাপমাত্রা রিডিং বা পছন্দসই তাপমাত্রা বজায় রাখতে না পারা	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ত্রুটিপূর্ণ থার্মোস্ট্যাট 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ত্রুটিপূর্ণ থার্মোস্ট্যাট মেরামত/প্রতিস্থাপন করা।

২.৩.১১. কম্পোনেন্ট সমূহের অবস্থান

থার্মোস্ট্যাট

থার্মোস্ট্যাট এসির ইনডোর ইউনিটের কন্ট্রোল প্যানেলের পিছনে অবস্থিত হয়। এসির গ্রিল এবং কন্ট্রোল প্যানেল সরিয়ে থার্মোস্ট্যাট অ্যাক্সেস করতে হয়। থার্মোস্ট্যাটে একটি বিশেষ তাপমাত্রা সেন্সর থাকে যা নিয়ন্ত্রক থেকে ইভাপোরেশন কয়েল পর্যন্ত অবস্থান করে।

২.৩.১২. মেরামত/প্রতিস্থাপন পদ্ধতি

- প্রয়োজনীয় টুলস ব্যবহার করে এসির ইউনিট খোলা।
- থার্মোস্ট্যাট অ্যাক্সেস করতে হলে গাড়ির ইঞ্জিন কভার খুলতে হবে ও ইঞ্জিন ঠান্ডা হতে দিতে হবে।
- থার্মোস্ট্যাট এর সামনে হোস বা অন্যান্য প্যানেল থাকলে সরিয়ে ফেলা।
- ত্রুটিপূর্ণ থার্মোস্ট্যাট খুলে ফেলতে হবে। যদি মেরামত যোগ্য হয় তবে মেরামত করতে হবে নতুবা নতুন লাগানো।
- মেরামত বা নতুন কম্পোনেন্ট লাগানোর পরে যথাযথ ভাবে এসির সকল ইউনিট সংযুক্ত করা।
- সংযোগ করার পর কার্যকারিতা টেস্ট করা

২.৩.১৩. বৈদ্যুতিক সমস্যায় কম্পোনেন্ট মেরামত/প্রতিস্থাপন

সমস্যা	কারণ	সমাধান
বৈদ্যুতিক সংযোগ না পাওয়া	<ul style="list-style-type: none">■ ত্রুটিপূর্ণ ওয়্যারিং■ ট্রিপড সার্কিট ব্রেকার■ র্লো বা জলে যাওয়া ফিউজ	ত্রুটিপূর্ণ ওয়্যারিং, সার্কিট ব্রেকার, জলে যাওয়া ফিউজ মেরামত/প্রতিস্থাপন করা।

২.৩.১৪. কম্পোনেন্ট সমূহের অবস্থান

ক. ওয়্যারিং যানবাহনের এসির ওয়্যারিং থাকে যা বিদ্যুৎ পরিবহনের কাজে ব্যবহার হয়ে থাকে।
খ. সার্কিট ব্রেকার সার্কিট ব্রেকার এসির ইনডোর ও আউটডোর উভয় ইউনিটেই থাকে।
গ. ফিউজ সাধারণত ফিউজ এসির কন্ট্রোল প্যানেল ও সার্কিট ব্রেকারের সাথে সংযুক্ত থাকে।

২.৩.১৫. মেরামত/প্রতিস্থাপন পদ্ধতি

<ul style="list-style-type: none">■ প্রয়োজনীয় টুলস ব্যবহার করে এসির ইউনিট খোলা।■ ওয়্যারিং, সার্কিট ব্রেকার ও ফিউজ অ্যাক্সেস করতে হলে এসির গ্রিল এবং কন্ট্রোল প্যানেল ও কম্প্রসার সহ অন্যান্য কম্পোনেন্ট সরিয়ে ফেলা।■ ত্রুটিপূর্ণ থা ওয়্যারিং, সার্কিট ব্রেকার ও ফিউজ খুলে ফেলতে হবে। যদি মেরামত যোগ্য হয় তবে মেরামত করতে হবে নতুবা নতুন লাগানো।■ মেরামত বা নতুন কম্পোনেন্ট লাগানোর পরে যথাযথ ভাবে এসির ইনডোর ও আউট ডোর ইউনিট সংযুক্ত করা।■ সংযোগ করার পর কার্যকারিতা টেস্ট করা
--

সেলফ চেক শিট (Self-Check Sheet) ২: এয়ার কন্ডিশনিং সিস্টেম রক্ষণাবেক্ষণ করন

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

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নঃ

১. ইনডোর ইউনিটের ৩ টি কম্পোনেন্টের নাম লিখ।

উত্তরঃ

২. এসির কয়টি অংশ ও কি কি?

উত্তরঃ

৩. এসি কি কি কারণে শব্দ করে?

উত্তরঃ

৪. কখন এসির ভুল তাপমাত্রা রিডিং আসে?

উত্তরঃ

৫. কম্প্রসার কখন বেশি গরম হয়?

উত্তরঃ

৬. এসি কখন ঠান্ডা কম হওয়ার ৩ টি কারন লিখুন।

উত্তরঃ

৭. নোংরা এয়ার ফিল্টার ও অবরুদ্ধ হোস/ পাইপ এর ফলে কি ধরনের সমস্যা হতে পারে।

উত্তরঃ

৮. ব্লোয়ার কোথায় অবস্থিত হয়?

উত্তরঃ

৯. রেফ্রিজারেন্ট কি ভাবে অ্যাক্সেস করতে হয়?

উত্তরঃ


১০. থার্মোস্ট্যাট কি?

উত্তরঃ

উত্তরপত্র (Answer Key)২: এয়ার কন্ডিশনিং সিস্টেম রক্ষণাবেক্ষণ করা

১. ইনডোর ইউনিটের ৩ টি কম্পোনেন্টের নাম লিখ।
উত্তরঃ ব্লোয়ার, এয়ার ফিল্টার, থার্মোস্ট্যাট।
২. এসির কয়টি অংশ ও কি কি?
উত্তরঃ ২টি। ইনডোর ও আউট ডোর।
৩. এসি কি কি কারণে শব্দ করে?
উত্তরঃ ব্লোয়ারে সমস্যা থাকলে, কম্প্রেসারে সমস্যা থাকলে, ত্রুটিপূর্ণ ফ্যান।
৪. কখন এসির ভুল তাপমাত্রা রিডিং আসে?
উত্তরঃ ত্রুটিপূর্ণ থার্মোস্ট্যাট এর কারণে।
৫. কম্প্রেসার কখন বেশি গরম হয়?
উত্তরঃ যখন কোন লিকেজ থাকে তখন কম্প্রেসারকে বেশি পরিমাণে কাজ করতে হয়। ফলে কম্প্রেসার গরম হয়।
৬. এসি কখন ঠান্ডা কম হওয়ার ৩ টি কারন লিখুন।
উত্তরঃ নোংরা এয়ার ফিল্টারক, রেফ্রিজারেন্টের মাত্রা কমে যাওয়া, রেফ্রিজারেন্ট লাইনে লিক হওয়া
৭. নোংরা এয়ার ফিল্টার ও অবরুদ্ধ হোস/ পাইপ এর ফলে কি ধরনের সমস্যা হতে পারে।
উত্তরঃ এসির বায়ুপ্রবাহের কমে যাওয়া বা একেবারেই বন্ধ হয়ে যেতে পারে।
৮. ব্লোয়ার কোথায় অবস্থিত হয়?
উত্তরঃ ব্লোয়ার, এসির ইনডোর ইউনিটের কন্ট্রোল প্যানেলের পিছনে অবস্থিত হয়।
৯. রেফ্রিজারেন্ট কি ভাবে অ্যাক্সেস করতে হয়?
উত্তরঃ রেফ্রিজারেন্ট অ্যাক্সেস করতে হলে এসির ইনডোর অংশ থেকে গ্রিল এবং কন্ট্রোল প্যানেল সরিয়ে ফেলতে হবে।
১০. থার্মোস্ট্যাট কি?
উত্তরঃ এটি বিশেষ ধরনের ডিভাইস যা বিশেষ ধরনের সেন্সর সম্বলিত থাকে

জব শিট (Job Sheet)-২.১: টুলস, ইকুইপমেন্ট ও মেটেরিয়াল চিহ্নিত করুন

ছবি	নাম
	
	
	
	
	

কাজের ধারাবাহিকতা:

১. জব শিট ও প্রয়োজনীয় কাগজ নিন।
২. কলম নিন।
৩. ছবি অনুযায়ী কম্পোনেন্ট এর নাম লিপিবদ্ধ করুন।
৪. লেখা শেষ হয়ে গেলে প্রশিক্ষককে উত্তর পত্র প্রদান করুন।
৫. প্রশিক্ষক প্রশ্ন জিজ্ঞাসা করলে যথাযথ ভাবে বর্ণনা করুন।

স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet)- ২.১: টুলস, ইকুইপমেন্ট ও মেটেরিয়াল চিহ্নিত করুন

প্রয়োজনীয় পিপিই সমূহ

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

প্রয়োজনীয় কাচামাল সমূহ

ক্রম	কাচামালের নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১.	কাগজ	স্ট্যান্ডার্ড	পিস	প্রয়োজন অনুযায়ী
২.	কলম	স্ট্যান্ডার্ড	পিস	১
৩.	পেন্সিল	স্ট্যান্ডার্ড	পিস	১

জব শিট (Job Sheet)-২.২: কার এয়ার কন্ডিশনিং সিস্টেমের কম্পোনেন্টগুলোর ত্রুটির কারন নির্ণয় করুন

ত্রুটি	কারন
অপর্যাপ্ত কুলিং বা ঠাণ্ডা না হওয়া	
বায়ুপ্রবাহের কমে যাওয়া বা একেবারেই বন্ধ হয়ে যাওয়া	
অস্বাভাবিক আওয়াজ, ইনডোর ও আউটডোর ইউনিটের বডি উত্তপ্ত হওয়া	
ভুল তাপমাত্রা রিডিং বা পছন্দসই তাপমাত্রা বজায় রাখতে না পারা	
বৈদ্যুতিক সংযোগ না পাওয়া	

কাজের ধারাবাহিকতা:

১. জব শিট ও প্রয়োজনীয় কাগজ নিন।
২. কলম নিন।
৩. ত্রুটি অনুযায়ী কারণ সমূহ লিপিবদ্ধ করুন।
৪. লেখা শেষ হয়ে গেলে প্রশিক্ষককে উত্তর পত্র প্রদান করুন।
৫. প্রশিক্ষক প্রশ্ন জিজ্ঞাসা করলে যথাযথ ভাবে বর্ণনা করুন।

স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet)- ২.২: কার এয়ার কন্ডিশনিং সিস্টেমের কম্পোনেন্টগুলোর
ত্রুটির কারন নির্ণয় করুন

প্রয়োজনীয় পিপিই সমূহ

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

প্রয়োজনীয় কাটামাল সমূহ

ক্রম	কাটামালের নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১.	কাগজ	স্ট্যান্ডার্ড	পিস	প্রয়োজন অনুযায়ী
২.	কলম	স্ট্যান্ডার্ড	পিস	১
৩.	পেন্সিল	স্ট্যান্ডার্ড	পিস	১

জব শিট (Job Sheet)- ২.৩ কার এয়ার কন্ডিশনিং সিস্টেমের ত্রুটিপূর্ণ কম্পোনেন্টগুলো মেরামত/প্রতিস্থাপন করুন

অ্যাক্টিভিটি শিট (Activity Sheet)-২.৩.১: থার্মোস্ট্যাট মেরামত/ প্রতিস্থাপন করন

উদ্দেশ্য: যথাযথ ভাবে থার্মোস্ট্যাট মেরামত/ প্রতিস্থাপন করতে পারবে।

কাজের ধারাবাহিকতা:

১. পিপিই পরিধান করুন
২. টুলস সংগ্রহ করুন
৩. থার্মোস্ট্যাট অ্যাক্সেস করতে গাড়ির ইঞ্জিন কভার খুলুন
৪. ইঞ্জিন ঠান্ডা হওয়ার জন্য সময় নিন
৫. হোস বা অন্যান্য কন্ট্রোল প্যানেল সরিয়ে ফেলুন
৬. ত্রুটিপূর্ণ থার্মোস্ট্যাটটি খুলে ফেলুন। যদি মেরামত যোগ্য হয় তবে মেরামত করুন নতুবা নতুন লাগিয়ে নিন
৭. মেরামত বা নতুন কম্পোনেন্ট লাগানোর পরে যথাযথ ভাবে এটির কার্যকারিতা পরীক্ষা করুন।

অ্যাক্টিভিটি শিট (Activity Sheet)- ২.৩.২: এয়ার ফিল্টার মেরামত/ প্রতিস্থাপন করা

উদ্দেশ্য: যথাযথ ভাবে থার্মোস্ট্যাট মেরামত/ প্রতিস্থাপন করতে পারবে।

কাজের ধারাবাহিকতা:

১. পিপিই পরিধান করুন
২. টুলস সংগ্রহ করুন
৩. এয়ার ফিল্টার অ্যাক্সেস করতে গাড়ির ইঞ্জিন কভার বা ড্যাশ বোর্ড (গাড়ির ধরণ অনুযায়ী এয়ার ফিল্টার এর অবস্থান ভিন্ন হতে পারে) খুলুন
৪. গ্রিল এবং কন্ট্রোল প্যানেল সরিয়ে ফেলুন
৫. ত্রুটিপূর্ণ এয়ার ফিল্টার খুলে ফেলুন। যদি মেরামত যোগ্য হয় তবে মেরামত করুন নতুবা নতুন লাগিয়ে নিন
৬. মেরামত বা নতুন কম্পোনেন্ট লাগানোর পরে যথাযথ এটির কার্যকারিতা পরীক্ষা করুন

অ্যাক্টিভিটি শিট (Activity Sheet)- ২.৩.৩: কম্প্রেসার বা ব্লোয়ার মেরামত/ প্রতিস্থাপন করন

উদ্দেশ্য: যথাযথ ভাবে কম্প্রেসার বা ব্লোয়ার মেরামত/ প্রতিস্থাপন করতে পারবে।

কাজের ধারাবাহিকতা:

১. পিপিই পরিধান করুন
২. টুলস সংগ্রহ করুন
৩. কম্প্রেসার বা ব্লোয়ার অ্যাক্সেস করতে গাড়ির ইঞ্জিন কভার (গাড়ির ধরণ অনুযায়ী এয়ার ফিল্টার এর অবস্থান ভিন্ন হতে পারে) খুলুন
৪. গ্রিল এবং কন্ট্রোল প্যানেল সরিয়ে ফেলুন
৫. ত্রুটিপূর্ণ কম্প্রেসার বা ব্লোয়ার খুলে ফেলুন। যদি মেরামত যোগ্য হয় তবে মেরামত করুন নতুবা নতুন লাগিয়ে নিন
৬. মেরামত বা নতুন কম্পোনেন্ট লাগানোর পরে যথাযথ এটির কার্যকারিতা পরীক্ষা করুন

**স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet)- ২.৩: কার এয়ার কন্ডিশনিং সিস্টেমের ত্রুটিপূর্ণ
কম্পোনেন্টগুলো মেরামত/প্রতিস্থাপন করুন**

প্রয়োজনীয় পিপিই সমূহ

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

প্রয়োজনীয় টুলস এবং ইকুইপমেন্টস

ক্রম	টুলস এবং ইকুইপমেন্টস	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১.	সকেট এবং রেঞ্চ সেট	স্ট্যান্ডার্ড আকারের	সংখ্যা	০১
২.	কম্বিনেশন রেঞ্চ সেট	স্ট্যান্ডার্ড আকারের	সংখ্যা	০১
৩.	ফ্ল্যাট স্ক্রু ড্রাইভার	স্ট্যান্ডার্ড আকারের	সংখ্যা	০১
৪.	ফিলিপ'স স্ক্রু ড্রাইভার সেট	স্ট্যান্ডার্ড আকারের	সংখ্যা	০১

প্রয়োজনীয় কাচামাল সমূহ

ক্রম	কাচামালের নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১.	কটন বা তুলা	স্ট্যান্ডার্ড অনুযায়ী	প্যাক	প্রয়োজন অনুযায়ী
২.	গ্রীজ (Grease)	স্ট্যান্ডার্ড অনুযায়ী	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. PPE ২. প্রয়োজনীয় হ্যান্ড ও পাওয়ার টুল ৩. ইন্সট্রুমেন্ট ও এক্সেসরিজ ৪. সিবিএলএম ৫. হ্যান্ডআউট ৬. টিচিং এইড ৭. কনজ্যুমেবল ম্যাটেরিয়ালস
বিষয়বস্তু	<ol style="list-style-type: none"> ১. টুলস ও ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ পদ্ধতি ২. বর্জ্য পদার্থ নিষ্কাশন পদ্ধতি ৩. কর্মক্ষেত্র পরিষ্কার পদ্ধতি
জব/টাস্ক/অ্যাক্টিভিটি	<ol style="list-style-type: none"> ১. টুলস ও ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ করুন ২. বর্জ্য পদার্থ ডিসপোজ করুন ৩. কর্মক্ষেত্র পরিষ্কার 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	<ol style="list-style-type: none"> ১. লিখিত অভীক্ষা (Written Test) ২. প্রদর্শন (Demonstration) ৩. মৌখিক প্রশ্ন (Oral questioning) ৪. পোর্টফলিও (Portfolio)

শিক্ষণ/প্রশিক্ষণ কার্যক্রম (Learning Activities) -৩ : টুলস ও ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ করন

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. নির্দেশনা পড়ুন।
২. ইনফরমেশন শিট পড়তে হবে।	২. ইনফরমেশন শিট ৩ : টুলস ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ করা
৩. সেলফ চেকে প্রদত্ত প্রশ্নগুলোর উত্তর প্রদান করুন এবং উত্তরপত্রের সাথে মিলিয়ে নিশ্চিত হতে হবে।	৩. সেক্ষ-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. নিম্নোক্ত জব/টাস্ক শিট অনুযায়ী জব/টাস্ক সম্পাদন করুন <ul style="list-style-type: none"> ▪ জব-শিট (Job Sheet)-৩: কর্মক্ষেত্র পরিষ্কার করণ (৫ এস) করা ▪ স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet)- ৩: কর্মক্ষেত্র পরিষ্কার করণ (৫ এস) করা

ইনফরমেশন শিট (Information Sheet) ৩: টুলস ও ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ করন

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

- ৩.১ টুলস ও ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ পদ্ধতি সম্পর্কে বর্ণনা করতে পারবে
- ৩.২ বর্জ্য পদার্থ নিষ্কাশন পদ্ধতি সম্পর্কে বর্ণনা করতে পারবে
- ৩.৩ কর্মক্ষেত্র পরিষ্কার পদ্ধতি সম্পর্কে বর্ণনা করতে পারবে

৩.১ টুলস ও ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ পদ্ধতি

অটোমোবাইল মেকানিক্স এর ক্ষেত্রে অনেক ধরনের টুলস এবং ইকুইপমেন্ট ব্যবহার করা হয়ে থাকে। এসব কিছুই বৈশিষ্ট্য ও গঠন প্রণালী অনুযায়ী এদের পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ পদ্ধতি ভিন্ন ভিন্ন হয়ে থাকে। পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ পদ্ধতি জানার পূর্বে টুলস ও ইকুইপমেন্ট এর ধরণ জানা গুরুত্বপূর্ণ। নিম্নে টুলস ও ইকুইপমেন্ট এর ধরণ ও এদের সংরক্ষণ পদ্ধতি সম্পর্কে আলোকপাত করা হলোঃ

টুলস সাধারণত ধাতব পদার্থ দ্বারা তৈরি হয়ে থাকে। যে কারণে এসব মরিচা পড়া, বঁকে যাওয়া বা ভেঙে যাওয়ার মতো ঘটনা ঘটতে পারে। কাজের ধরণ অনুযায়ী টুলস ২ প্রকার হয়ে থাকে, যথাঃ হ্যান্ড টুলস, পাওয়ার টুলস। নিম্নে এদের পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ পদ্ধতি সম্পর্কে আলোকপাত করা হলোঃ

৩.১.১ হ্যান্ড টুলস টুলস পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ পদ্ধতি

সাধারণত এ ধরনের টুলস হাত দিয়ে পরিচালনা করতে হয় বলে একে হ্যান্ড টুলস বলে। এ ধরনের টুলস পরিষ্কার ও সংরক্ষণ করার জন্য নীচের বিষয় গুলো মেনে চলা উচিত।

ক. **মুছে ফেলাঃ** প্রতিবার ব্যবহারের পরে, নিশ্চিত করুন যে একটি বহুমুখী ডিগ্রিজার এবং একটি কাপড়ের ন্যাকড়া দিয়ে সরঞ্জামগুলি মুছে ফেলা হয়েছে। সরঞ্জাম গুলিকে ভালভাবে পরিষ্কার করার জন্য অবশ্যই তারের বুরশ, ইস্পাত উল, ক্লিনার / হ্যান্ড ডিগ্রিজার, বালতি, কাপড়ের ন্যাকড়া ব্যবহার করতে হবে।

খ. **ধৌত করাঃ** অনেক ক্ষেত্রেই শুধু মাত্র মুছে টুলস পরিষ্কার হয়না। সে ক্ষেত্রে যথাযথভাবে ধৌত করা বাঞ্ছনীয়। সাধারণত সরঞ্জামগুলিকে ২০ থেকে ৩০ মিনিটের জন্য একটি ক্লিনার বা পরিষ্কারক দিয়ে গরম জলে ভিজিয়ে রাখুন। এরপর সরঞ্জামগুলিকে তারের ব্রাশ ব্যবহার করে আলতো করে স্কাব করুন। এর মাধ্যমে টুলস সমস্ত ময়লা, তেল এবং গ্রীজ মুক্ত হবে। তবে ধৌত করার পর অবশ্যই টুলস শুকনো কাপড় দ্বারা যথাযথ ভাবে মুছে ফেলতে হবে। প্রয়োজনে রোদে বা খোলা বাতাসে শুয়াতে দেয়া যেতে পারে।

গ. **এয়ার ব্লো করাঃ** যদি ব্যবহৃত টুলস এ শুধুমাত্র ধুলাবালি লেগে থাকে তবে এয়ার ব্লোয়ার ব্যবহার করে তা অপসারণ করা যেতে পারে।

ঘ. **সংরক্ষণ পদ্ধতিঃ** যেকোন ধরনের টুলস ই আর্দ্রতা-মুক্ত পরিবেশে রাখতে হয়। নতুবা মরিচা বা ক্ষয় সাধন হবার সম্ভবনা তৈরি হয়।



চিত্রঃ মুছে ফেলা



চিত্রঃ ধৌত করা



চিত্রঃ এয়ার ব্লো করা

৩.১.২ পাওয়ার টুলস পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ পদ্ধতি

সাধারণত যে টুলস পরিচালনা করতে ইলেক্ট্রিসিটির প্রয়োজন হয় তাদের পাওয়ার টুলস বলা হয়। যেহেতু পাওয়ার টুলস পরিচালনায় ইলেক্ট্রিসিটির প্রয়োজন হয় সেহেতু এদের পরিষ্কার করা পদ্ধতি হ্যান্ড টুলস এর তুলনায় কিছুটা আলাদা তবে সংরক্ষণ পদ্ধতি প্রায় একই ধরনের। এ ধরনের টুলস পরিষ্কার ও সংরক্ষণ করার জন্য নীচের বিষয় গুলো মেনে চলা উচিত।

- ক. **মুছে ফেলাঃ** পাওয়ার টুলস পরিচালনায় ইলেক্ট্রিসিটির প্রয়োজন হয় বিধায় এগুলো পানি বা অন্যান্য পরিষ্কারক ব্যবহার করা ঠীত করা যায়না। তাই ভালভাবে মুছে ফেলা এটি পরিষ্কার করার অন্যতম উপায়। হ্যান্ড টুলস এর মতোই এগুলো প্রতিবার ব্যবহারের পরে, নিশ্চিত করুন যে একটি বহুমুখী ডিগ্রিজার এবং একটি কাপডের ন্যাকড়া দিয়ে সরঞ্জামগুলি মুছে ফেলা হয়েছে। সরঞ্জাম গুলিকে ভালভাবে পরিষ্কার করার জন্য অবশ্যই তারের বুরুশ, ইস্পাত উল, ক্লিনার / হ্যান্ড ডিগ্রিজার, কাপডের ন্যাকড়া ব্যবহার করুন।
- খ. **এয়ার ব্লো করাঃ** যদি ব্যবহৃত টুলস এ শুধুমাত্র ধূলাবালি লেগে থাকে তবে এয়ার ব্লোয়ার ব্যবহার করে তা অপসারণ করুন।
- গ. **সংরক্ষণ পদ্ধতিঃ** যেকোন ধরনের টুলস ই আর্দ্রতা-মুক্ত পরিবেশে রাখতে হয়। নতুবা মরিচা বা ক্ষয় সাধন হবার সম্ভাবনা তৈরি হয়। পাওয়ার টুলস এর ক্ষেত্রে এটির সাথে প্রদানকৃত ম্যানুয়াল মেনে সংরক্ষণ করা জরুরী। যেমনঃ কাজ শেষে অবশ্যই বৈদ্যুতিক সুইচ থেকে টুলস আলাদা করতে হবে, টুলসের সাথে বিদ্যমান তার যথাযথ ভাবে গুছিয়ে রাখতে হবে, ওভার হিট হয়ে গেলে ব্যবহার সাময়িক ভাবে বন্ধ রাখতে হবে, ক্রটিপূর্ণ অবস্থায় কোন ভাবেই পরিচালনা করা যাবেনা ইত্যাদি।

৩.১.৩ লিকুইড বা ক্যামিকেল সংরক্ষণ পদ্ধতি

যানবাহন রিপেয়ারিং এর ক্ষেত্রে বিভিন্ন ধরনের কাজ সম্পাদনের জন্য বিভিন্ন ধরনের ক্যামিকেল বা রাসায়নিক দ্রব্য ব্যবহার হয়ে থাকে। যেমনঃ গ্রীজ, ইঞ্জিন অয়েল, ব্রেক ফ্লুইড, ক্লাচ ফ্লুইড, মবিল, স্প্রিট, ঝালাই কাজের জন্য কাটিং এর জন্য বিভিন্ন ধরনের গ্যাস ইত্যাদি। এ সকল রাসায়নিক দ্রব্য ব্যবহার ও সংরক্ষণের ক্ষেত্রে সতর্কতা অবলম্বন করা আবশ্যিক। এক্ষেত্রে অবশ্যই MSDS-Material Safety Data Sheet মেনে লিকুইড বা ক্যামিকেল সংরক্ষণ করতে হবে।

লিকুইড বা ক্যামিকেল সংরক্ষণ এর জন্য নিম্নে উল্লিখিত বিষয় গুলো অবশ্যই মেনে চলতে হবেঃ

- যে স্থানে লিকুইড বা ক্যামিকেল রাখা হবে তা পরিষ্কার পরিচ্ছন্ন রাখা
- কখনই রাসায়নিক দ্রব্য খোলা ভাবে না রাখা
- স্যাঁতস্যাঁতে স্থানে না রাখা
- দাহ্য লিকুইড বা ক্যামিকেল উষ্ণ পৃষ্ঠতলে না রাখা বা উত্তপ্ত হয় এমন স্থান পরিহার করা
- পাশাপাশি রাখা ঝাঁকিপূর্ণ এমন লিকুইড বা ক্যামিকেল যথাযথ দূরত্বে রাখা

৩.২ বর্জ্য পদার্থ নিষ্কাশন পদ্ধতি

বর্জ্য পদার্থ নিষ্কাশন হলো ময়লা, আবর্জনা বা অব্যবহৃত পদার্থ যথাযথ ভাবে যথাস্থানে ফেলে দেয়া। যাতে করে এসব জীব ও পরিবেশের ক্ষতি না করে। বর্জ্য নিষ্কাশনের ক্ষেত্রে কিছু মূলনীতি রয়েছে যা নিম্নে আলোকপাত করা হলোঃ

- অবশ্যই নির্দিষ্ট একটি স্থানে ফেলতে হবে; যেমনঃ ডাস্টবিন।
- প্লাস্টিক জাত বর্জ্য মাটিতে পুতে রাখা বা খোলা আকাশের নীচে আগুনে পোড়া যাবেনা। যেমনঃ হোস, নষ্ট সিট কভার, লাইট বক্স ইত্যাদি।

- লৌহ জাত বর্জ্য সাধারণ ময়লার বা বর্জ্যের সাথে রাখা যাবে না। যেমনঃ গাড়ির বল-বেয়ারিং, নষ্ট ক্লাচ ডিস্ক, মরিচা পড়া নাট-বোল্ট ইত্যাদি।
- তরল কোন বর্জ্য পানিতে বা মাটিতে সরাসরি ফেলা যাবে না। যেমনঃ গ্রিজ, পোড়া মবিল, নষ্ট ক্লাচ বা ব্রেক ফ্লুইড ইত্যাদি।

এ সকল বিষয় খেয়াল রাখার পাশাপাশি বর্জ্য ব্যবস্থাপনা যথাযথ ভাবে গ্রহণ করা উচিত। এতে করে একদিকে যেমন অর্থনৈতিক ভাবে লাভবান হওয়া যায় অন্য দিকে পরিবেশেরও ঝুঁকি কমে আসে। নিম্নে বর্জ্য ব্যবস্থাপনা সম্পর্কে সংক্ষিপ্ত বিবরণ প্রদান করা হলোঃ

৩.২.১ বর্জ্য ব্যবস্থাপনা

কর্মক্ষেত্রে বর্জ্য/উচ্ছিষ্ট অংশ নির্দিষ্ট স্থানে রাখার বা সংরক্ষণ করার পদ্ধতিকে বর্জ্য ব্যবস্থাপনা বলে।

বর্জ্য ব্যবস্থাপনার জন্য নিম্নোক্ত পদক্ষেপ নেওয়া জরুরী -

- উৎপাদন ও রক্ষণাবেক্ষণ প্রক্রিয়ার ক্ষতিকর ও অক্ষতিকর বর্জ্য চিহ্নিত করে প্রয়োজনীয় ব্যবস্থা গ্রহণ করতে হবে।
- প্রতিটি বর্জ্য এটির প্রকৃতি ও ধরন অনুযায়ী আলাদা করে প্রয়োজনীয় পদক্ষেপ গ্রহণ করতে হবে।
- এম.এস.ডি.এস. দ্বারা কেমিক্যাল বর্জ্যের প্রকৃতি সনাক্ত করা ও আলাদা করা।
- ক্ষতিকর ও অক্ষতিকর বর্জ্য আলাদা আলাদাভাবে সনাক্ত, পরিমাপ, গুদামকরণ, প্রক্রিয়াজাত ও নিয়ন্ত্রণ নিশ্চিত করতে হবে।

৩.২.২ বর্জ্য সম্পর্কে করণীয়

- বর্জ্য নিঃসরণ কমানো বা নিয়ন্ত্রণ করা
- প্রতিটি বর্জ্যকে আলাদাভাবে সংগ্রহ করা বা রেখে দেয়া
- পচনশীল বর্জ্যকে পরিবেশবান্ধব সম্মতভাবে নিষ্পত্তি করা
- অপচনশীল বর্জ্যকে পুনঃপ্রক্রিয়াকরণ বা রি-সাইক্লিংয়ের ব্যবস্থা করা
- ক্ষতিকর বর্জ্য যেমন কেমিক্যাল বর্জ্যকে বর্জ্য শোধনাগারের মাধ্যমে নিষ্পত্তি করা
- বর্জ্য পদার্থ সংগ্রহ, পরিবহন ও নিষ্পত্তির সময়ে সুরক্ষা ব্যবস্থা গ্রহণ করা যেন স্বাস্থ্যের উপরে প্রভাব না পড়ে

৩.২.৩ বর্জ্য ব্যবহারে করণীয়

৩R বর্জ্য ব্যবস্থাপনার একটি পদ্ধতি, এ পদ্ধতিতে পণ্য উৎপাদনের খরচ অনেকাংশে কমিয়ে আনা যায় এবং একই সাথে পরিবেশ এর ক্ষতি রোধ করা যায়।

Reduce - পণ্যের ব্যবহার কমানোঃ

মান সম্পন্ন পণ্য তৈরি করে দীর্ঘদিন একটি পণ্যকে ব্যবহার করা বা প্রয়োজন শেষে অন্যকে ব্যবহার করতে দেওয়া। পণ্যের ব্যবহার কমানোর অন্যান্য উপায়সমূহ -

- পণ্য উৎপাদনের পদ্ধতি পরিবর্তন করে
- পণ্যকে এমনভাবে ডিজাইন করা যাতে এটি খুব সহজে পুনরায় ব্যবহার, মেরামত, রিসাইকেল করা যায়
- পণ্যের গুণগতমান বাড়িয়ে স্থায়িত্ব বাড়ানো
- প্যাকেজিং কমানো

Reuse - পুনরায় ব্যবহার করাঃ

পুনরায় ব্যবহার বলতে একটি পন্যকে নষ্ট না করে বার বার ব্যবহার করাকে বুঝায়। যেমন - গাড়িতে ব্যবহৃত বিভিন্ন লৌহজাত দ্রব্য যেমনঃ নাট, বোল্ট পুনরায় ব্যবহৃত হয়।

Recycle - পুনঃপ্রক্রিয়াকরণঃ

বর্জ্যকে নতুন প্রডাক্টে রূপান্তর করাকে বুঝায়। যেমন আমাদের দেশে পুরানো প্লাস্টিক পণ্য দিয়ে নতুন পণ্য তৈরি করা হয়।

৩.৩ কর্মক্ষেত্র পরিষ্কার পদ্ধতি

কর্মক্ষেত্র পরিষ্কারের জন্য বিভিন্ন ধরনের পদ্ধতি অনুসরণ করা হয়ে থাকে যার মধ্যে ফাইভ এস অন্যতম। এটি জাপান কর্তৃক উদ্ভাবিত একটি পদ্ধতি। এই পদ্ধতি ব্যবহার করলে কর্মক্ষেত্র একদিকে যেমন সুন্দর ও সুশৃঙ্খল হয় তেমনি অন্যদিকে কর্মক্ষেত্রে সময় অপচয় কমে আসে।

ফাইভ এস বাস্তবায়নের ধাপ সমূহ

- Seiri – Sort (সর্ট)– বাছাই করা
- Seiton – Set in Order (সেট ইন অর্ডার) – ধাপে ধাপে সাজানো
- Seiso – Shine (শাইন) – পরিষ্কার রাখা
- Seiketsu – Standardize (স্ট্যান্ডারডাইজ) – মান নির্ধারণ করা
- Shitsuke – Sustain (সাস্টেইন) টিকিয়ে রাখা



ধাপ সমূহের চিত্র সহ সংক্ষিপ্ত বর্ণনা

- বাছাই করণঃ কর্মক্ষেত্র থেকে অপ্রয়োজনীয়ও এবং অপ্রাসঙ্গিক উপকরণ এবং জিনিসপত্র সরিয়ে ফেলা।
- ধাপে ধাপে সাজানোঃ গুরুত্ব অনুযায়ী প্রয়োজনীয় জিনিসপত্র গুছিয়ে রাখা।
- পরিষ্কার করণঃ কর্মস্থল পরিষ্কার ও পরিচ্ছন্ন করা।
- মান সম্পন্ন করণঃ ফাইভ এস অনুশীলনের ধাপগুলো নিয়মাবদ্ধ করা এবং সকলের সাথে শেয়ার করা।
- আত্মশৃঙ্খলা বোধ তৈরি ও টেকসই করণঃ নিয়মিত ফাইভ এস অনুশীলন করা এবং অন্যদের কে ফাইভ এস অনুশীলন করতে উৎসাহিত করা।

সেলফ চেক শিট (Self-Check Sheet) ৩: টুলস ও ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ করন

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

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নঃ

১. কর্মক্ষেত্র পরিষ্কারের জাপানি পদ্ধতিটি কি?

উত্তরঃ

২. 3R কি?

উত্তরঃ

৩. 3R এর পূর্ণ রূপ কি?

উত্তরঃ

৪. MSDS এর পূর্ণরূপ কি?

উত্তরঃ

৫. টুলস ধোঁত করার নিয়ম কি?

উত্তরঃ

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

১. কর্মক্ষেত্র পরিষ্কারের জাপানি পদ্ধতিটি কি?

উত্তরঃ ৫ এস

২. 3R কি?

উত্তরঃ ৩R বর্জ্য ব্যবস্থাপনার একটি পদ্ধতি

৩. 3R এর পূর্ণ রূপ কি?

উত্তরঃ Reduce, Reuse, Recycle.

৪. MSDS এর পূর্ণরূপ কি?

উত্তরঃ Material Safety Data Sheet

৫. টুলস ধোঁত করার নিয়ম কি?

উত্তরঃ সরঞ্জামগুলিকে ২০ থেকে ৩০ মিনিটের জন্য একটি ক্লিনার বা পরিষ্কারক দিয়ে গরম জলে ভিজিয়ে রাখুন। এরপর সরঞ্জামগুলিকে তারের ব্রাশ ব্যবহার করে আলতো করে স্ফাব করুন।

জব-শিট (Job Sheet)-৩: কর্মক্ষেত্র পরিষ্কার (৫ এস) করন

উদ্দেশ্য: যথাযথ ভাবে কর্মক্ষেত্র পরিষ্কার (৫ এস ব্যবহার করে) করতে পারবে।

কাজের ধারাবাহিকতা:

১. পিপিই পরিধান করুন
২. অপ্রয়োজনীয় ও এবং অপ্রাসঙ্গিক উপকরণ বাছাই করুন।
৩. গুরুত্ব অনুযায়ী প্রয়োজনীয় জিনিসপত্র ধাপে ধাপে সাজিয়ে বা গুছিয়ে রাখুন।
৪. কর্মস্থল সহ প্রয়োজনীয় জিনিসপত্র পরিষ্কার ও পরিচ্ছন্ন করা।
৫. পরিষ্কার করনের ধাপ সমূহ নিয়মাবদ্ধ করুন এবং সকলের সাথে শেয়ার করুন।
৬. নিয়মিত ভাবে একটি নির্দিষ্ট সময় পরপর ফাইভ এস (বাছাই করা, ধাপে ধাপে সাজানো, পরিষ্কার রাখা, মান নির্ধারণ করা, টিকিয়ে রাখা) অনুশীলন করুন।
৭. পরিষ্কার করা শেষ হলে পিপিই ও ইয়কুমেন্ট সমূহ নির্দিষ্ট স্থানে রাখুন।

স্পেসিফিকেশন শিট (Specification Sheet)- ৩: কর্মক্ষেত্র পরিষ্কার (৫ এস) করন

প্রয়োজনীয় পিপিই সমূহ

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

প্রয়োজনীয় টুলস এবং ইকুইপমেন্টস

ক্রম	টুলস এবং ইকুইপমেন্টস	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১.	এয়ার ব্লোয়ার	স্ট্যান্ডার্ড আকারের	সংখ্যা	০১
২.	ভ্যাকুয়াম ক্লিনার	স্ট্যান্ডার্ড আকারের	সংখ্যা	০১
৩.	ওয়াটার স্প্রে গান	স্ট্যান্ডার্ড আকারের	সংখ্যা	০১
৪.	বালতি	স্ট্যান্ডার্ড আকারের	সংখ্যা	০১
৫.	মগ	স্ট্যান্ডার্ড আকারের	সংখ্যা	০১
৬.	শেলফ/ র্যাক	স্ট্যান্ডার্ড আকারের	সংখ্যা	প্রয়োজন অনুযায়ী

প্রয়োজনীয় কাচামাল

ক্রম	কাচামালের নাম	স্পেসিফিকেশন	একক	পরিমাণ
১.	ক্লিনিং এজেন্ট	স্ট্যান্ডার্ড অনুযায়ী	লিঃ/গ্রাম	প্রয়োজন অনুযায়ী
২.	কাপড়	স্ট্যান্ডার্ড অনুযায়ী	গজ	প্রয়োজন অনুযায়ী
৩.	কটন বা তুলা	স্ট্যান্ডার্ড অনুযায়ী	প্যাক	প্রয়োজন অনুযায়ী

দক্ষতা পর্যালোচনা (Review of Competency)

প্রশিক্ষার্থীর জন্য নির্দেশনা: প্রশিক্ষার্থীর মডিউলোর নাম দিন 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 কন্ডিশনার সিস্টেমের প্রধান কম্পোনেন্টগুলি চিহ্নিত করতে সক্ষম হয়েছে		
২. এয়ার কন্ডিশনার সিস্টেমের প্রধান কম্পোনেন্টগুলির কার্যকারিতা প্রদর্শন করতে সক্ষম হয়েছে		
৩. প্রয়োজন অনুযায়ী টুলস ও ইকুইপমেন্ট নির্বাচন ও সংগ্রহ করতে সক্ষম হয়েছে		
৪. প্রয়োজন অনুযায়ী মেটেরিয়ালস ও কনজিউমেবল নির্বাচন ও সংগ্রহ করতে সক্ষম হয়েছে;		
৫. সেট স্ট্যান্ডার্ড অনুযায়ী এয়ার কন্ডিশনিং সিস্টেমের ত্রুটিপূর্ণ কম্পোনেন্ট মেরামত/প্রতিস্থাপন করতে সক্ষম হয়েছে;		
৬. টুলস ও ইকুইপমেন্ট পরিষ্কার এবং সংরক্ষণ করতে সক্ষম হয়েছে		
৭. কর্মক্ষেত্রের পদ্ধতি অনুযায়ী বর্জ্য পদার্থ নিষ্পত্তি করতে সক্ষম হয়েছে		
৮. কর্মক্ষেত্রের মান অনুযায়ী কর্মক্ষেত্র পরিষ্কার করতে সক্ষম হয়েছে;		

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

স্বাক্ষর ও তারিখ:

প্রশিক্ষকের স্বাক্ষর ও তারিখ:

সিবিএলএম প্রণয়ন:

‘এয়ার কন্ডিশনিং সিস্টেম রক্ষণাবেক্ষণ 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 (তারিখ: ২৭ জুন ২০২৩) এর অধীনে প্রণয়ন করা হয়েছে।

ক্রমিক নং	নাম ও ঠিকানা	পদবী	মোবাইল নং
১.	আবদুল্লাহ আল মামুন	লেখক	০১৮৪২ ৬৩৯ ৮৫৭
২.	মোঃ ইউসুফ	সম্পাদক	০১৮৪০ ১০৫ ৪১০
৩.	মোঃ আমির হোসেন	কো-অর্ডিনেটর	০১৬৩১ ৬৭০ ৪৪৫
৪.	মোঃ নজরুল ইসলাম	রিভিউয়ার	০১৭১১ ২৭৩ ৭০৮