UNDP

UNEP

রিফ্রিজারেশন এ্যান্ড এয়ারকন্ডিশনিং এর কাজে ব্যবহৃত টুলস ও ইক্যুইপমেন্ট

পরিবেশ অধিদপ্তর

পরিবেশ ও বন মন্ত্রণালয়

গণপ্রজাতন্ত্রী বাংলাদেশ সরকার

রিফ্রিজারেশন এ্যান্ড এয়ারকন্ডিশনিং সার্ভিস সেক্টরে নিয়োজিত কর্মীদের
Good Service Practices উৎসাহিত করার লক্ষ্যে

বুকলেট-৪

রিফ্রিজারেশন এ্যান্ড এয়ারকন্ডিশনিং-এর কাজে ব্যবহৃত টুলস ও ইক্যুইপমেন্ট

প্রকাশনায়
এইচসিএফসি ফেজ আউট ম্যানেজমেন্ট প্ল্যান (স্টেজ-১) - ইউএনইপি কম্পোনেন্ট প্রকল্প
পরিবেশ অধিদপ্তর
পরিবেশ ভবন
ই/১৬ আগারগাঁও, শেরে বাংলা নগর, ঢাকা।

প্রথম সংস্করণ ঃ জুন, ২০১১
দ্বিতীয় সংস্করণ ঃ জুন, ২০১৫
পুনঃমুদ্রণ ঃ সেপ্টম্বর, ২০১৮

স্বত্ব
পরিবেশ অধিদপ্তর, পরিবেশ ও বন মন্ত্রণালয় গণপ্রজাতন্ত্রী বাংলাদেশ সরকার

সম্পাদনায়
এইচসিএফসি ফেজ আউট ম্যানেজমেন্ট প্লান (স্টেজ-১)
ইউএনইপি কম্পোনেন্ট প্রকল্পের বিশেষজ্ঞ ও কর্মকর্তাবৃন্দ

মুখবন্ধ

ন্যাশনাল ওডিএস ফেজ-আউট প্ল্যান-ইউনেপ কম্পোনেন্ট প্রকল্পের আওতায় প্রস্তুতকৃত **'রিফ্রিজারেশন এন্ড এয়ারকন্ডিশনিং-এর কাজে ব্যবহৃত টুলস ও ইক্যুপমেন্ট'** শীর্ষক বইটি বাংলাদেশে রিফ্রিজারেশন ও এয়ারকন্ডিশনিং সেক্টরে কর্মরত টেকনিশিয়ানদের পেশাগত দক্ষতা বৃদ্ধিতে উল্লেখযোগ্য ভূমিকা রেখেছে। বইটির চাহিদা বৃদ্ধি পাওয়ায় এবং বইটিকে আরও যুগপোযোগী করে এর দ্বিতীয় সংস্করণ এইচসিএফসি ফেজ-আউট ম্যানেজমেন্ট প্ল্যান-ইউএনইপি কম্পোনেন্ট প্রকল্পের আওতায় প্রকাশের উদ্যোগ অবশ্যই প্রশংসনীয়।

জাতিসংঘ পরিবেশ কর্মসূচী ও জাতিসংঘ উন্নয়ন কর্মসূচী-এর সহায়তায় পরিবেশ অধিদপ্তর রিফ্রিজারেশন ও এয়ারকন্ডিশনিং সেক্টরে কর্মরত টেকনিশিয়ানদের সক্ষমতা বৃদ্ধির জন্য সারা দেশে ব্যাপক প্রশিক্ষণ কর্মসূচী পরিচালনা করছে। পরিবেশ অধিদপ্তর মনে করে, এই সব প্রশিক্ষণ কর্মসূচীতে যা শেখানো হয় তা যদি বই আকারে টেকনিশিয়ানদের হাতে পৌঁছানো যায় তবে এটি তাদের স্থায়ী সক্ষমতা বৃদ্ধিতে আরো অনেক বেশি সহায়ক ভূমিকা পালন করতে সক্ষম হবে।

বাংলাদেশ সরকারের পক্ষে দেশের সব টেকনিশিয়ানকে একে একে প্রশিক্ষিত করা প্রায় অসম্ভব। কিন্তু আমি মনে করি, এ বই প্রকাশনার মাধ্যমে সবার মাঝে প্রয়োজনীয় কারিগরী তথ্যাদি পৌঁছাবে এবং বাংলাদেশের রেফ্রিজারেশন ও এয়ারকন্ডিশনিং সেক্টরে কর্মরত সকল টেকনিশিয়ান-এর পেশাগত দক্ষতা বৃদ্ধিতে সহায়ক ভূমিকা পালন করবে।

সর্বোপরি, আমি এই উদ্যোগ-এর সাথে জড়িত পরিবেশ অধিদপ্তরের অতিরিক্ত মহাপরিচালক ও প্রকল্প পরিচালক জনাব কাজী সারওয়ার ইমতিয়াজ হাশমী এবং বিশেষ করে বইয়ের রচয়িতা এবং দ্বিতীয় সংস্করণ প্রকাশের সঙ্গে জড়িত সবাইকে আন্তরিক ধন্যবাদ জানাচ্ছি।

মোঃ রইছউল আলম মন্ডল
মহাপরিচালক
পরিবেশ অধিদপ্তর

প্রাসঙ্গিক

১৯৭০ সালের কথা। বিজ্ঞানীরা ওজোনস্তরের উপর ক্লোরোফ্লোরোকার্বন বা সিএফসি-এর ক্ষতিকর প্রভাব সম্পর্কে প্রথম জানতে পারেন। সিএফসিগুলো সাধারণভাবে রিফ্রিজারেশন সেক্টরে রিফ্রিজারেন্ট, ফোম তৈরির ক্ষেত্রে ব্লোয়িং এজেন্ট, এরোসল তৈরির ক্ষেত্রে প্রপেলেন্ট হিসাবে ব্যবহার হয়ে আসছিল। বিজ্ঞানীরা আবিষ্কার করলো যে, এই সিএফসিগুলো ভূ-পৃষ্ঠের উপরে ১০ হতে ৫০ কিলোমিটার পর্যন্ত বিস্তৃত ওজোনস্তরকে ধ্বংস করছে, যা আমাদের সূর্যের আল্ট্রাভায়োলেট বি-রশ্মি (UV-B) থেকে রক্ষা করে থাকে। এই (UV-B) রশ্মি পৃথিবীর প্রাণিকূলের উপর বিরূপ প্রভাব ফেলে, যা প্রাণিকোষ ধ্বংস করে। এতে মানুষের ত্বকে ক্যান্সার, চোখে ছানিসহ বিভিন্ন রোগ দেখা দেয়। সিএফসিগুলোর ক্ষতিকর দিক বিবেচনা করে ১৯৮৭ সালে কানাডার মন্ট্রিলে এক আন্তর্জাতিক চুক্তি স্বাক্ষরিত হয় যা মন্ট্রিল প্রটোকল নামে খ্যাত। বাংলাদেশসহ বিশ্বের সকল দেশ এই প্রটোকলে স্বাক্ষর করে। এই প্রটোকলের বাধ্যবাধকতা অনুযায়ী বিশ্বের সকল দেশে ওজোনস্তর ক্ষয়কারী দ্রব্যসমূহের উৎপাদন, আমদানি, রপ্তানি ও ব্যবহার পর্যায়ক্রমে নিষিদ্ধ করা হয়েছে। প্রটোকল অনুযায়ী বাংলাদেশ ২০১০সালের ১লা জানুয়ারি হতে সিএফসি এর আমদানি সম্পূর্ণ বন্ধ করেছে এবং আগামী ২০৩০ সালের মধ্যে হাইড্রোক্লোরোফ্লোরোকার্বন বা এইচসিএফসিসহ সকল প্রকার ওজোনস্তর ক্ষয়কারী দ্রব্যসমূহের আমদানি ও ব্যবহার বন্ধ করতে দৃঢ় প্রতিজ্ঞ।

সিএফসি, এইচসিএফসি ও অন্যান্য ওজোনস্তর ক্ষয়কারী দ্রব্য বায়ুমণ্ডলে প্রবেশ করে ওজোনস্তরকে ক্ষতিগ্রস্ত করছে। এ সমস্ত পদার্থ বিশেষত রিফ্রিজারেটর ও এয়ারকন্ডিশনারে ব্যাপক ব্যবহৃত হচ্ছে। সে কারণেই এ সমস্ত দ্রব্য নিয়ে যারা কাজ করেন তাদের বিশেষ সাবধানতা অবলম্বন করতে হবে যাতে ওজোনস্তর ক্ষতিগ্রস্ত না হয়।

পরিবেশ অধিদপ্তরের ওজোন সেল, ওজোনস্তর ক্ষয়কারী দ্রব্যসমূহের ক্ষতিকর দিক সম্পর্কে ব্যবহারকারী ও জনসাধারণের মধ্যে সচেতনতা বৃদ্ধির উদ্দেশ্যে কাজ করে যাচ্ছে। বিশেষত রিফ্রিজারেশন ও এয়ারকন্ডিশনিং সেক্টরে নিয়োজিত টেকনিশিয়ানদের Good Service Practices সংক্রান্ত প্রশিক্ষণ দিচ্ছে। যার ফলশ্রুতিতে এই সেক্টরের কর্মীদের একদিকে যেমন ওজোনস্তর রক্ষায় সচেতনতা বৃদ্ধি পাচ্ছে, অন্যদিকে তাদের কর্মদক্ষতাও বাড়ছে।

পরিবেশ অধিদপ্তর Good Service Practices সংক্রান্ত প্রশিক্ষণের পাশাপাশি সাধারণ টেকনিশিয়ানদের কর্মক্ষেত্রে তাদের ব্যবহারিক জ্ঞান ও কর্মদক্ষতা বৃদ্ধির উদ্দেশ্যে রিফ্রিজারেশন ও এয়ারকন্ডিশনিং-এর বিভিন্ন কারিগরি দিক বিবেচনা করে পৃথক পৃথক সহায়িকা গ্রন্থ বিগত জুন ২০১১ সালে প্রথম প্রকাশ করে। পরবর্তীতে এই গ্রন্থের ব্যাপক চাহিদা থাকায় এবং নতুন প্রযুক্তি আসায় এর দ্বিতীয় সংস্করণের উদ্যোগ নেওয়া হয়। মূলত এইচসিএফসি ফেজ আউট ম্যানেজমেন্ট প্ল্যান-ইউএনইপি কম্পোনেন্ট প্রকল্পের আওতায় Good Service Practices সংক্রান্ত প্রশিক্ষণের প্রশিক্ষণার্থীদের চাহিদা বিবেচনা করে প্রকল্পের অর্থায়নে দ্বিতীয় সংস্করণের উদ্যোগ গ্রহণ করা হয়। এই সহায়ক গ্রন্থটিতে রিফ্রিজারেটর ও এয়ারকন্ডিশনার মেরামতের কাজে ব্যবহৃত **'টুলস ও ইক্যুইপমেন্ট'** সম্পর্কে ছবিসহ বিস্তারিত তথ্যাদি রয়েছে। আমি আশা করছি, বইটি পাঠ ও ব্যবহারিক বিষয়গুলো প্রয়োগ করে রিফ্রিজারেশন ও এয়ারকন্ডিশনিং সেক্টরে কর্মরত টেকনিশিয়ান ও ইঞ্জিনিয়ারগণ তাদের কর্মদক্ষতা বৃদ্ধি করতে সক্ষম হবেন।

পরিশেষে, অক্লান্ত পরিশ্রম, মেধা ও মনন দিয়ে যারা এই বইটি লিখেছেন এবং সম্পাদনা ও মুদ্রণে সহায়তা করেছেন তাদের সকলকে আন্তরিক ধন্যবাদ জানাচ্ছি।

কাজী সারওয়ার ইমতিয়াজ হাশমী
প্রকল্প পরিচালক
এইচসিএফসি ফেজ আউট ম্যানেজমেন্ট প্ল্যান- ইউএনইপি কম্পোনেন্ট প্রকল্প

সূচীপত্র

অধ্যায়-১	হস্তচালিত টুলস	পৃষ্ঠা-১
অধ্যায়-২	বিশেষ হস্তচালিত টুলস	পৃষ্ঠা-১১
অধ্যায়-৩	সাধারণ মাপনি টুলস	পৃষ্ঠা-১৫
অধ্যায়-৪	বিশেষ মাপনি টুলস	পৃষ্ঠা-১৮
অধ্যায়-৫	রিফ্রিজারেশন ও এয়ারকন্ডিশনিং কাজে ব্যবহৃত ইক্যুইপমেন্ট	পৃষ্ঠা-২৪

অধ্যায়-১
হস্তচালিত টুলস
Hand Tools

রিফ্রিজারেশন ও এয়ারকন্ডিশনিং কাজে অনেক ধরনের টুলস ও ইক্যুইপমেন্টের দরকার হয়। টুলসের মধ্যে হস্তচালিত ও মাপনি টুলস উভয়ই দরকার। হস্তচালিত টুলসের মধ্যে ঃ

(ক) সাধারণ টুলস যা অন্যান্য অনেক পেশার লোকেরা ব্যবহার করেন।

(খ) বিশেষ টুলস যা রিফ্রিজারেশন ও এয়ারকন্ডিশনিং টেকনিশিয়ানরা ব্যবহার করেন।

(গ) আর কিছু ইক্যুইপমেন্ট যা অন্য পেশার লোকেরা ছাড়াও রিফ্রিজারেশন ও এয়ারকন্ডিশনিংয়ে স্থাপন ও মেরামত কাজে ব্যবহৃত হয়।

(ঘ) বিশেষ ইক্যুইমেন্ট যা রিফ্রিজারেশন ও এয়ারকন্ডিশনিং পেশার লোকেরাও ব্যবহার করে।

রিফ্রিজারেশন ও এয়ারকন্ডিশনিং-এর কাজে ব্যবহৃত হস্তচালিত, ইক্যুইপমেন্টের নাম, সঠিক কাজে সঠিক টুলস ব্যবহার ও সঠিক ব্যবহার অনুশীলন করা দরকার। বিশ্বায়নের এই যুগে কে কবে কোথায় কাজ করেন তার কোনও ঠিকানা জানা নাই। তাই এ পেশায় কাজে ব্যবহৃত টুলসের অন্তত ঠিক নামগুলো জেনে নেওয়া প্রয়োজন। এই সহায়িকাটি সংশ্লিষ্ট কর্মীদের রিফ্রিজারেটর ও এয়ারকন্ডিশনারের কাজে ব্যবহৃত টুলস ও ইক্যুইপমেন্ট সম্পর্কে ধারণা দিতে সক্ষম হবে।

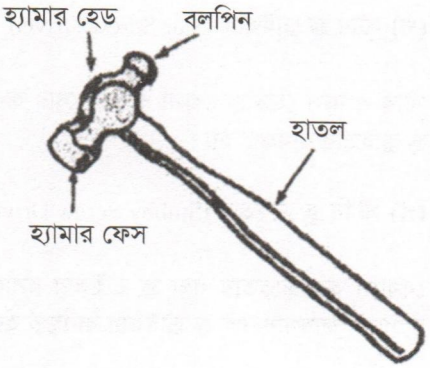
১.১ রিফ্রিজারেশন ও এয়ার কন্ডিশনিং কাজে ব্যবহৃত হ্যান্ড টুলস (Hand Tools)

হ্যান্ড টুলস বলতে সাধারণভাবে হস্তচালিত যন্ত্রপাতিকে বুঝানো হয়েছে। হাতুড়ি, স্ক্রু ড্রাইভার ইত্যাদি টুলসগুলো প্রায় সকল পেশার টেকনিশিয়ানরা ব্যবহার করে বলে এগুলোকে সাধারণ টুলস বা কমন হ্যান্ড টুলস বলা হয়।

১.২ সাধারণ হ্যান্ড টুলস (General Hand Tools)

১.২.১ হাতুড়ি (Hammer)

(ক) বলপিন হ্যামার (Ballpeen Hammer)
বলপিন হ্যামার অতি সাধারণ হাতুড়ি। ওয়ার্কসপে একটি হাতুড়ি থাকলেও বলপিন হ্যামার অবশ্যই থাকবে। কোনও ধাতব পদার্থে আঘাত করার জন্যই হাতুড়ি ব্যবহৃত হয়।



চিত্র ১.১ ঃ বলপিন হ্যামার

(খ) প্লাস্টিক টিপ হ্যামার (Plastic Tip Hammer)

ধাতব পদার্থের ক্ষতি না করে কোনও পদার্থকে আঘাত করার জন্য প্লাস্টিক টিপ হ্যামার ব্যবহৃত হয়।

চিত্র ১.২ ঃ প্লাস্টিক টিপ হ্যামার

(গ) ম্যালেট (Malet)

সিট মেটাল কাজে উড হ্যামার/ ম্যালেট ব্যবহৃত হয়।

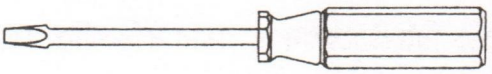
চিত্র ১.৩ ঃ ম্যালেট

১.২.২ স্ক্রু ড্রাইভার (Screw Driver)

স্ক্রু খোলা ও লাগানোর জন্য সাধারণত স্ক্রু ড্রাইভার ব্যবহৃত হয়।

(ক) ফ্ল্যাট স্ক্রু ড্রাইভার (Flat Screw Driver)

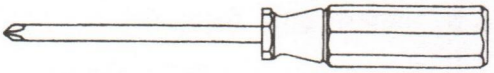
ফ্ল্যাট স্লটেড স্ক্রু খোলা ও লাগানোর জন্য ফ্ল্যাট স্ক্রু ড্রাইভার ব্যবহৃত হয়।



চিত্র ১.৪ ঃ ফ্ল্যাট স্ক্রু ড্রাইভার

(খ) স্টার স্ক্রু ড্রাইভার (Star Screw Driver)

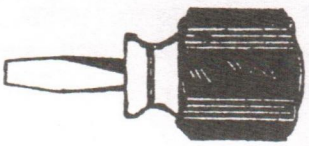
স্টার ও ক্রস হেড স্ক্রু খোলা ও লাগানোর জন্য স্টার স্ক্রু ড্রাইভার ব্যবহৃত হয়।



চিত্র ১.৫ ঃ স্টার স্ক্রু ড্রাইভার

(গ) স্টাবি স্ক্রু ড্রাইভার (Stubby Screw Driver)

যেখানে অল্প উচ্চতায় লম্বা স্ক্রু ড্রাইভার বসানো যায় না এমন জায়গায় এই স্ক্রু ড্রাইভার ব্যবহৃত হয়।

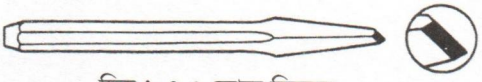


চিত্র ১.৬ ঃ স্টাবি স্ক্রু ড্রাইভার

১.২.৩ চিজেল (Chisel)

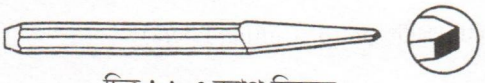
ধাতব খণ্ড কর্তন বা ধাতব খণ্ডের বাড়তি অংশ কর্তন করার জন্য চিজেল ব্যবহৃত হয়। ওয়ার্কসপে বিভিন্ন ধরনের চিজেল ব্যবহৃত হয়।

(ক) কোল্ড চিজেল (Cold Chisel)



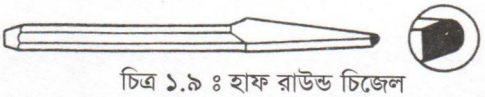
চিত্র ১.৭ ঃ কোল্ড চিজেল

(খ) ক্যাপ চিজেল (Cap Chisel)



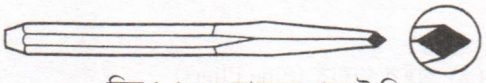
চিত্র ১.৮ ঃ ক্যাপ চিজেল

(গ) হাফ রাউন্ড চিজেল (Half Round Chisel)



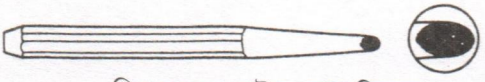
চিত্র ১.৯ ঃ হাফ রাউন্ড চিজেল

(ঘ) ডায়মন্ড পয়েন্ট চিজেল (Dimond Point Chisel)



চিত্র ১.১০ ঃ ডায়মন্ড পয়েন্ট চিজেল

(ঙ) রাউন্ড নোজ চিজেল (Round Nose Chisel)

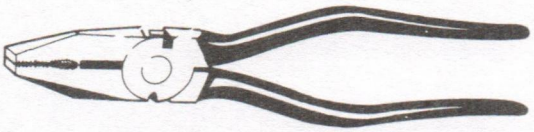


চিত্র ১.১১ ঃ রাউন্ড নোজ চিজেল

১.২.৪ প্লায়ার্স (Pliers)

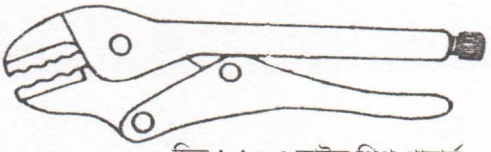
কোনও কিছু শক্ত করে ধরা, তারের ইন্সুলেশন কাটা, তার পেচানো, চিকন ধাতব খন্ড কাটা ইত্যাদি কাজে প্লায়ার্স ব্যবহৃত হয়।

(ক) কম্বিনেশন প্লায়ার্স (Combination Pliers)



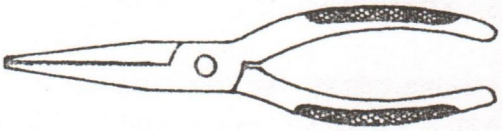
চিত্র ১.১২ ঃ কম্বিনেশন প্লায়ার্স

(খ) ভাইস গ্রিপ প্লায়ার্স (Vice Grip Pliers)



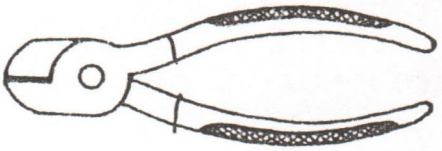
চিত্র ১.১৩ ঃ ভাইস গ্রিপ প্লায়ার্স

(গ) লং নোজ প্লায়ার্স (Long Nose Pliers)



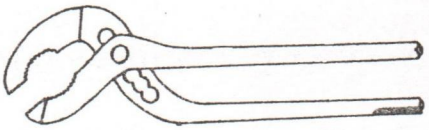
চিত্র ১.১৪ ঃ লং নোজ প্লায়ার্স

(ঘ) কাটিং প্লায়ার্স (Cutting Pliers)



চিত্র ১.১৫ ঃ কাটিং প্লায়ার্স

(ঙ) পাইপ প্লায়ার্স (Pipe Pliers)



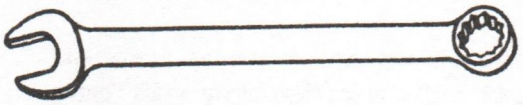
চিত্র ১.১৬ ঃ পাইপ প্লায়ার্স

১.২.৫ রেঞ্চ (Wrench)

(ক) এ্যাডজাস্টেবল রেঞ্চ (Adjustable Wrench)

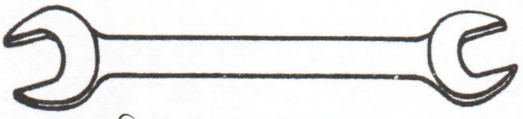
চিত্র ১.১৭ ঃ এ্যাডজাস্টেবল রেঞ্চ ও ব্যবহার পদ্ধতি

(খ) কম্বিনেশন রেঞ্চ (Combination Wrench)



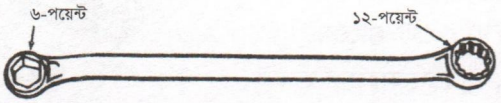
চিত্র ১.১৮ ঃ কম্বিনেশন রেঞ্চ

(গ) ওপেন এন্ড রেঞ্চ (Open End Wrench)



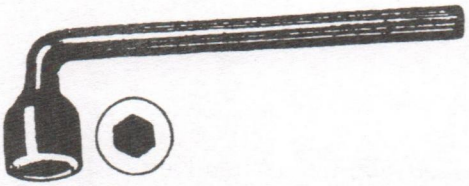
চিত্র ১.১৯ ঃ ওপেন এন্ড রেঞ্চ

(ঘ) বক্স বা রিং রেঞ্চ (Ring Wrench)



চিত্র ১.২০ ঃ বক্স বা রিং রেঞ্চ

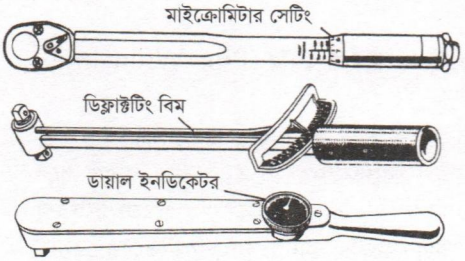
(ঙ) অফসেট বা এল সকেট (L Socket)



চিত্র ১.২১ ঃ অফসেট বা এল সকেট

(চ) টর্ক রেঞ্চ (Torque Wrench)

নাট-বোল্ট নির্দিষ্ট পরিমাণ মেপে টাইট করার জন্য টর্ক রেঞ্চ ব্যবহৃত হয়।

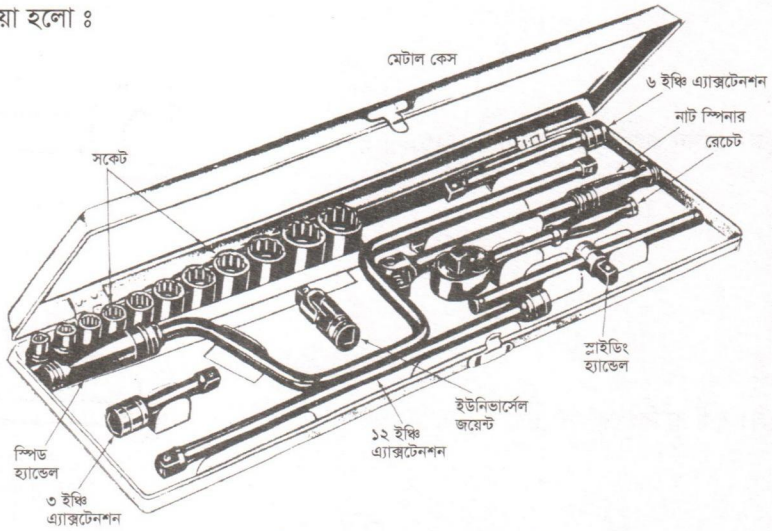


চিত্র ১.২২ ঃ টর্ক রেঞ্চ

(ছ) সকেট রেঞ্চ সেট (Socket Wrench Set)

নাট-বোল্ট শক্ত করে লাগানো বা খোলার জন্য একই সেটে / বক্সে বিভিন্ন মাপের সকেট, হ্যান্ডল ইত্যাদি থাকে। সকেট সেটের মধ্যে যে সমস্ত অংশ থাকে সেগুলোর নাম নিচে দেয়া হলো ঃ

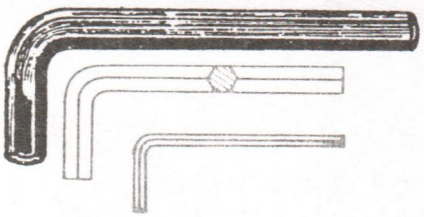
(ক) স্লাইডিং টি হ্যান্ডেল
(খ) স্পিড হ্যান্ডেল
(গ) রেচেট হ্যান্ডেল
(ঘ) ইউনিভারসেল জয়েন্ট
(ঙ) এক্সটেনশন হ্যান্ডেল
(চ)অফসেট বা এল সকেট



চিত্র ১.২৩ ঃ সকেট রেঞ্চ সেট

১.২.৬ এলেন কি (Allen Key)

এলেন স্ক্রু খোলা ও লাগানোর জন্য এলেন কি এর প্রয়োজন হয়। স্প্লিট টাইপ এয়ারকন্ডিশনারে আউটডোর ইউনিটে ভাল্ব খোলা ও বন্ধ করার জন্য অবশ্যই এলেন কি বা এলেন রেঞ্চের প্রয়োজন হয়।



চিত্র ১.২৪ ঃ এলেন কি

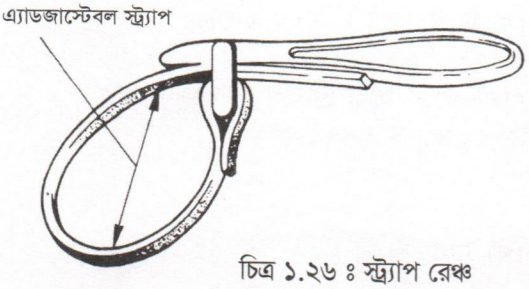
১.২.৭ পাইপ রেঞ্জ (Pipe Wrench)

পাইপকে শক্ত করে ধরে তা ঘোরানোর জন্য পাইপ রেঞ্চের দরকার হয়। শক্ত পাইপ ধরে ঘোরানোর জন্য স্টিলসন এক্সজাস্টটেবল পাইপ রেঞ্চ ও নমনীয় পাইপ/ টিউবের বেলায় স্ট্র্যাপ রেঞ্চ ব্যবহৃত হয়।

(ক) হেভি ডিউটি স্টিলসন পাইপ রেঞ্চ (Pipe Wrench)

চিত্র ১.২৫ ঃ স্টিলসন পাইপ রেঞ্চ

(খ) লাইট ডিউটি স্ট্র্যাপ রেঞ্চ (Strap Wrench)



চিত্র ১.২৬ ঃ স্ট্র্যাপ রেঞ্চ

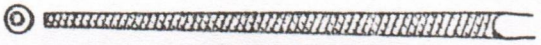
১.২.৮ উখা বা ফাইল (প্রচলিত ভাষায় রেত) (File)

ধাতব পদার্থ ঘষে ক্ষয় বা মসৃণ করার জন্য উখা বা ফাইল ব্যবহৃত হয়।

(ক) ফ্ল্যাট ফাইল (Flat File)

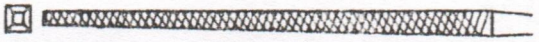
ফ্ল্যাট ফাইল

(খ) রাউন্ড ফাইল (Round File)



রাউন্ড ফাইল

(গ) স্কয়ার ফাইল (Square File)



স্কয়ার ফাইল

(ঘ) হাফ রাউন্ড ফাইল (Half Circle File)

হাফ রাউন্ড ফাইল

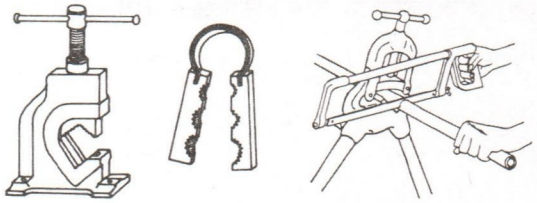
(ঙ) ট্রায়ানগুলার ফাইল (Triangluar File)

ট্রায়ানগুলার ফাইল

চিত্র ১.২৭ ঃ বিভিন্ন ধরনের ফাইল

১.২.৯ পাইপ ভাইস (Pipe Vice)

গ্যালভানাইজড আয়রন বা জি আই পাইপ ও প্লাস্টিক পাইপের মধ্যে প্যাঁচ বা থ্রেড কাটার জন্য অথবা পাইপ কাটতে তা শক্ত করে ধরার জন্য পাইপ ভাইসের দরকার হয়।



চিত্র ১.২৮ ঃ বিভিন্ন ধরনের পাইপ ভাইস

(ক) ট্যাপ এন্ড ডাই (Tape & Die)

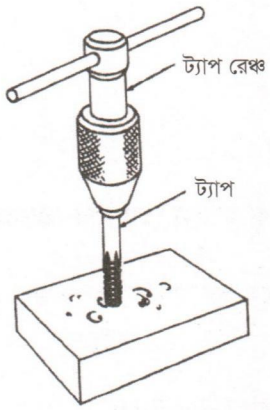
ধাতব খণ্ডের মধ্যে থ্রেড বা প্যাঁচ কাটার জন্য ট্যাপ এন্ড ডাই ব্যবহৃত হয়।

(খ) ট্যাপ (Tape)

কোনও ধাতব পদার্থের ভিতরে প্যাঁচ কাটার জন্য ট্যাপ সেট এর প্রয়োজন হয়।

(গ) ট্যাপ রেঞ্জ (Tape Wrench)

ট্যাপকে শক্ত করে ধরে ঘোরানোর জন্য ট্যাপ রেঞ্চ ব্যবহৃত হয়।



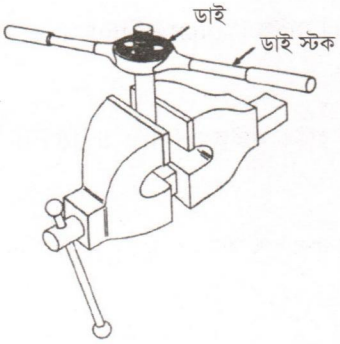
চিত্র ১.২৯ ঃ থ্রেড কাটা অবস্থায় ট্যাপ রেঞ্চ ও ট্যাপ

(ঘ) ডাই (Die)

পাইপের বাইরে প্যাঁচ বা থ্রেড কাটার জন্য ডাই ব্যবহৃত হয়।

(ঙ) ডাই স্টক (Die Stock)

ডাইকে সেটের মধ্যে শক্ত করে ধরে ব্যবহার করার জন্য ডাই স্টক ব্যবহৃত হয়।



চিত্র ১.৩০ ঃ থ্রেড কাটা অবস্থায় ভাইস ও ডাই

১.২.১০ করাত (Saw)

কোনও ধাতব পদার্থ কাটার জন্য করাত ব্যবহৃত হয়। বিভিন্ন ধরনের ধাতব পদার্থ কাটার জন্য বিভিন্ন ধরনের করাত ব্যবহৃত হয়।

(ক) জুয়েলারি হ্যাক স্য' (Hack Saw)

ছোট কোনও ধাতব পদার্থ সরু মাপে কাটার জন্য ব্যবহৃত হয়।

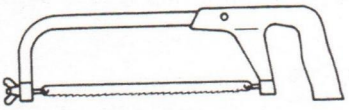
(খ) হ্যাক স্য'সহ ফ্রেম (Hack Saw with Frame)

হ্যাক স্য' ব্লেড আঁটকিয়ে কোনও ধাতব পদার্থ কাটার জন্য হ্যাক স্য' সহ ফ্রেমের দরকার হয়।

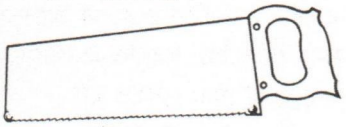
(গ) উড স্য' (Wood Saw)

প্রধানত কাঠ বা কাঠজাতীয় পদার্থ কাটার জন্য উড স্য' ব্যবহৃত হয়।

জুয়েলারী হেক 'স্য'



হ্যাক 'স্য' সহ ফ্রেম

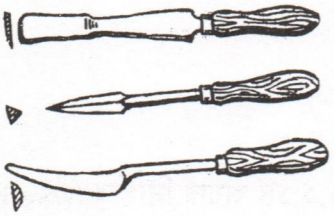


উড 'স্য'

চিত্র ১.৩১ ঃ বিভিন্ন ধরনের করাত

১.২.১১ স্ক্র্যাপার (Scraper)

এয়ারকন্ডিশনার ও ফ্রিজের উপর রং উঠানোর জন্য স্ক্র্যাপার ব্যবহৃত হয়।



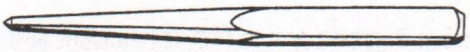
চিত্র ১.৩২ ঃ বিভিন্ন প্রকারের স্ক্র্যাপার

১.২.১২ পাঞ্চ (Punch)

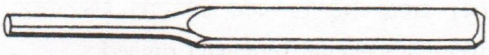
ধাতব পদার্থে দাগ কাটা, ধাতব খণ্ড বের করা বা গ্যাসকেটে ছিদ্র করার জন্য পাঞ্চ ব্যবহার করা হয়।

(ক) সেন্টার পাঞ্চ (Centre Punch)

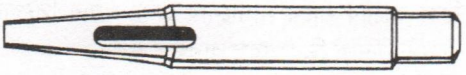
কোনও ধাতব খণ্ডে মার্ক বা ড্রিল চালানোর পূর্বে ধাতব খণ্ডে স্বল্প আকারে গর্ত করার জন্য সেন্টার পাঞ্চ ব্যবহৃত হয়।



সেন্টার পাঞ্চ



পিন পাঞ্চ



হলো পাঞ্চ

চিত্র ১.৩৩ ঃ বিভিন্ন ধরনের পাঞ্চ

খ) পিন পাঞ্চ (Pin Punch)

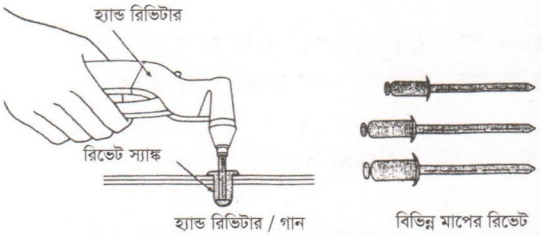
কোনও ধাতব পদার্থের গর্তের ভিতরের কোনও ধাতব খণ্ড বের করার জন্য পিন পাঞ্চ ব্যবহার করা হয়।

(গ) হলো পাঞ্চ (Hollow Punch)

সিলিন্ডার হেড ও সিলিন্ডার ব্লকের মাঝে লীকমুক্ত করার জন্য গ্যাসকেট পরানো এ গ্যাসকেটে ছিদ্র কাটার জন্য হলো পাঞ্চ ব্যবহৃত হয়।

১.২.১৩ হ্যান্ড রিভেটার (Hand Riveter)

ফ্রিজের বডি মেরামত যা একটি অংশের সাথে আর একটি অংশ শক্ত ও স্থায়ী জোড়া দেয়ার জন্য হ্যান্ড রিভেটার ব্যবহৃত হয়।



চিত্র ১.৩৪ ঃ হ্যান্ড রিভিটার ও রিভেট

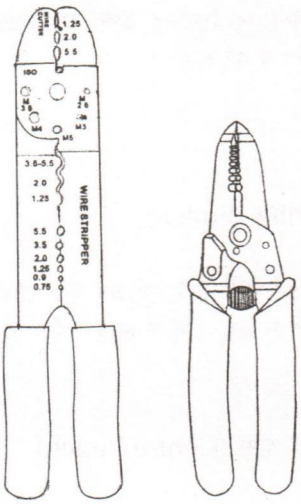
১.২.১৪ অয়ার স্ট্রিপার (Wire Striper)

(ক) অয়ার স্ট্রিপার (Wire Striper)

তারের ইন্সুলেশন দ্রুত ও নিরাপদে সরানোর জন্য অয়ার স্ট্রিপার ব্যবহৃত হয়।

(খ) অয়ার স্ট্রিপার কাম টার্মিনাল ক্রিম্পারস (Wire Striper cum Terminal Crimper)

তারের রাবার ইন্সুলেশন সরানো ছাড়াও টার্মিন্যাল ক্লিপ তারের সাথে লাগানোর জন্য অয়ার স্ট্রিপার কাম টার্মিনাল ক্রিম্পারস ব্যবহৃত হয়।



চিত্র ১.৩৫ ঃ অয়ার স্ট্রিপার কাম টার্মিনাল ক্রিম্পারস

অধ্যায়-২

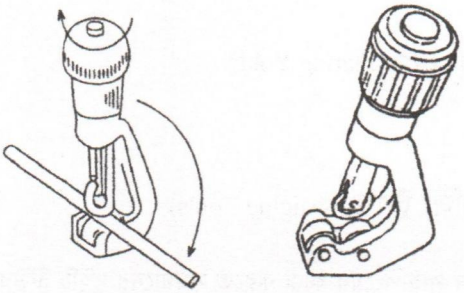
বিশেষ হস্তচালিত বা ট্রেড টুলস

Special Hand or Trade Tools

রিফ্রিজারেশন ও এয়ারকন্ডিশনিং সার্ভিস সেন্টারে সাধারণ টুলস ছাড়াও বেশ কিছু বিশেষ হস্তচালিত ট্রেড টুলস ব্যবহৃত হয়। বিশেষ টুলস যেমন– টিউব কাটার, ফ্ল্যায়ারিং টুলস, টিউব বেন্ডার, পিঞ্চ অব টুলস এ দলের অর্ন্তভুক্ত।

২.১ কপার টিউব কাটার (Tube Cutter)

কপার টিউব নিখুঁতভাবে কাটার জন্য হ্যাক স্য' ব্লেডের পরিবর্তে কপার টিউব কাটার ব্যবহৃত হয়।

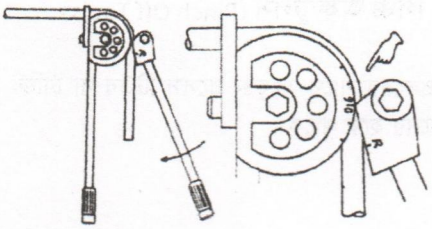


চিত্র ২.১ ঃ কপার টিউব কাটার

২.২ কপার টিউব বেন্ডার (Tube Bender)

রিফ্রিজারেশনে পাইপিং কাজ করার সময় কপার টিউব বিভিন্ন ডিগ্রিতে বাঁকা বা বেন্ড করার দরকার হয়। এ কাজ করার জন্য বিভিন্ন মাপের মেকানিক্যাল বেন্ডার ও স্প্রীং বেন্ডারের দরকার হয়।

(ক) মেকানিক্যাল বেন্ডার (Mechanical Bender)



চিত্র ২.২ ঃ মেকানিক্যাল বেন্ডার

(খ) স্প্রীং বেন্ডার (Spring Bender)

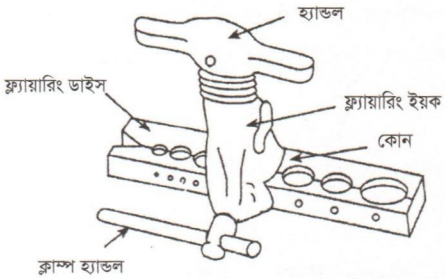
চিত্র ২.৩ ঃ স্প্রীং বেন্ডার

২.৩ ফ্ল্যায়ারিং টুলস (Flaring Tools)

রিফ্রিজারেশনে পাইপিংয়ের কাজ করতে বিভিন্ন অংশের মধ্যে জোড়া দেয়ার জন্য ঝালাই বা ফ্ল্যাঞ্জ বা ফ্ল্যায়ারিংয়ের মাধ্যমে করা হয়। ফ্ল্যায়ারিং সংযোগ করার জন্য ফ্ল্যারিং ভাইস ও ইয়কের দরকার হয়।

(ক) ফ্ল্যায়ারিং ভাইস (Flaring Vice)

(খ) ফ্ল্যায়ারিং ইয়ক (Flaring Yoke)



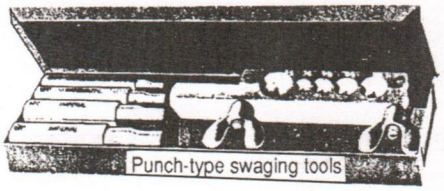
চিত্র ২.৪ ঃ ফ্ল্যায়ারিং টুল সেট

২.৪ সোয়াজিং টুলস (Swaging Tools)

রিফ্রিজারেশন পাইপিংয়ের কাজ করতে সমমানের দুইটি টিউব ঝালাই করে সংযোগ দেয়ার জন্য একটি টিউবের মাথা সম্প্রসারিত করে নেয়ার জন্য সোয়াজিং টুলসের দরকার হয়।

(ক) পাঞ্চ টাইপ (Punch Type Swaging Tools)

(খ) লিভার টাইপ (Lever Type Swaging Tools)



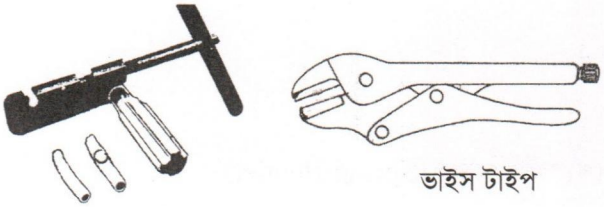
চিত্র ২.৫ ঃ সোয়াজিং টুলস সেট

২.৫ পিঞ্চ অফ টুলস (Pinch Off Tools)

কমপ্রেসরের সাথে সংযুক্ত প্রসেস টিউব বা চার্জিং লাইন সিল করার জন্য পিঞ্চ অব টুলস ব্যবহৃত হয়। এটি দু'ধরনের হয়ে থাকে।

(ক) ভাইস টাইপ
(Vice Type Pinch Off Tools)

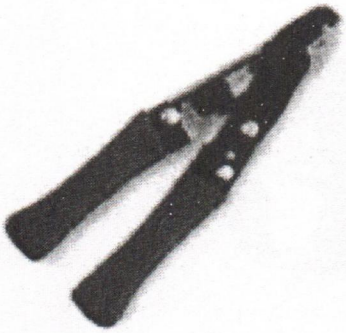
(খ) পাঞ্চ টাইপ
(Punch Type Pinch Off Tools)



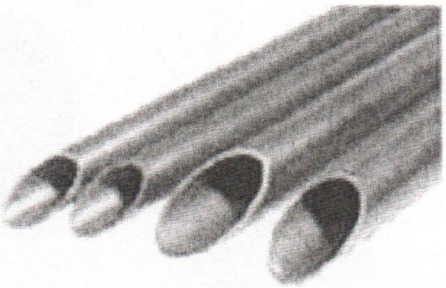
চিত্র ২.৬ ঃ বিভিন্ন ধরনের পিঞ্চ অব টুলস

২.৬ ক্যাপিলারি টিউব কাটার (Capillary Tube Cutter)

ক্যাপিলারি টিউবের ভিতরের ছিদ্র খুব সরু হওয়ায় হ্যাক স্য' ব্লেড বা ছুরি বা টিউব কাটার দিয়ে কাটা নিরাপদ নয়। ছুরি দিয়ে ক্যাপিলারি টিউব কাটা হলে তার ভিতরের ছিদ্র কিছুটা কমে যেতে পারে। ক্যাপিলারি টিউব সম্প্রসারিত ভাবে কাটার জন্য ক্যাপিলারি টিউব কাটার উত্তম যন্ত্র। এই কাটার দিয়ে ক্যাপিলারি টিউব ৪৫° কোণ করে কাটা সম্ভব হয়।



চিত্র ২.৭ ঃ ক্যাপিলারি টিউব কাটার



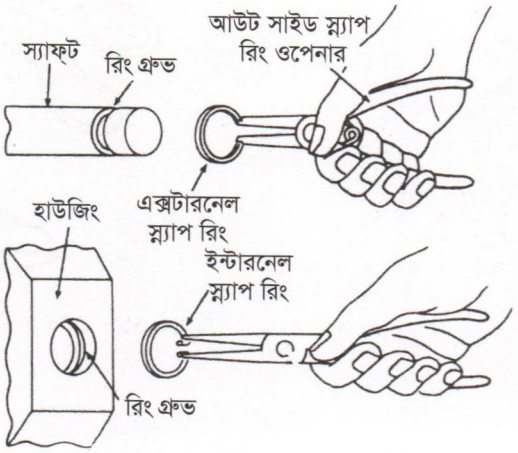
চিত্র ২.৮ ঃ কাটা অবস্থায় ক্যাপিলারি টিউবের অংশ বিশেষ

২.৭ সারক্লিপ বা স্ন্যাপ রিং ওপেনার (Circlip or Snap Ring Opener)

কার এয়ারকন্ডিশনারে কমপ্রেসরের বিভিন্ন অংশ বিয়োজন ও সংযোজন করার জন্য সারক্লিপ ওপেনার বা সারক্লিপ প্লাইয়ার দরকার হয়। এই সারক্লিপ বা স্নেপ রিং প্লাইয়ার দু'ধরনের হয়।

(ক) আউট সাইড (External Snap Ring Plier)

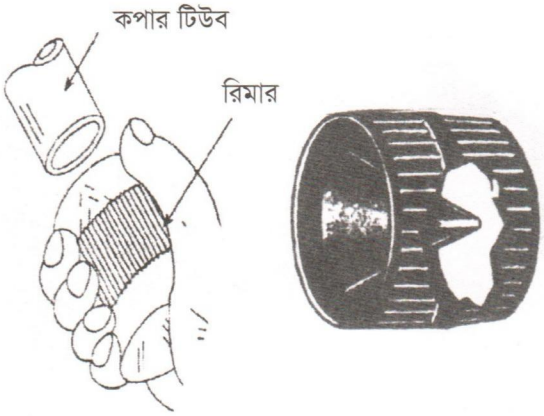
(খ) ইনসাইড (Internal Snap Ring Plier)



চিত্র ২.৯ ঃ দুই ধরনের স্ন্যাপ রিং ওপেনার

২.৮ কপার টিউব রিমার (Copper Tube Reamer)

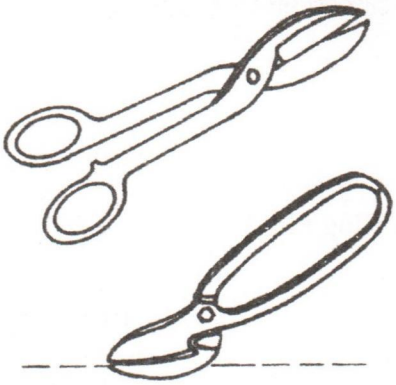
কপার টিউব কাটার পরে এর মুখে যে বাবরি থাকে তা দূর করার জন্য রিমার ব্যবহৃত হয়। টিউবের বাইরের অংশ মসৃণ করার জন্য আউট সাইড রিমার এবং ভিতরের অংশ রিমিং করার জন্য ইনসাইড রিমার ব্যবহৃত হয়।



চিত্র ২.১০ ঃ কপার টিউব রিমার

২.৯ টিন স্নিপ (Tin Snip)

সিট মেটাল কাটার জন্য টিন স্নিপ ব্যবহৃত হয়।



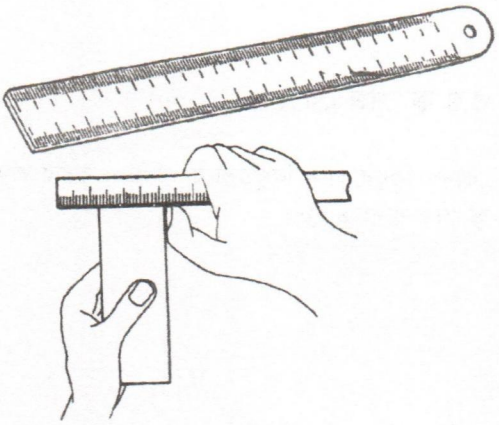
চিত্র ২.১১ ঃ হেভি ডিউটি ও লাইট ডিউটি টিন স্নিপ

অধ্যায়-৩
সাধারণ মাপনি টুলস
Common Measuring Tools

সকল পেশার কর্মীদের কম বেশি কিছু পরিমাপকের দরকার হয়। দৈর্ঘ্য, পুরুত্ব, ব্যস, কারেন্ট, ভোল্টেজ তাপমাত্রা, চাপ ইত্যাদি পরিমাপের দরকার হয়। তাই কিছু সাধারণ পরিমাপক আছে যা অনেক পেশার টেকনিশিয়ানরা ব্যবহার করে থাকে। এ অধ্যায়ে এগুলো সংক্ষিপ্ত আলোচনা ও চিত্রের মাধ্যমে উপস্থাপন করা হলো।

৩.১ মেজারিং স্কেল (Measuring Scale)

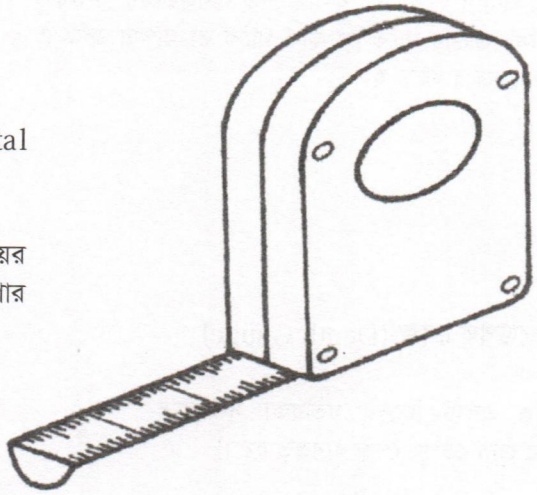
দৈর্ঘ্য, প্রস্থ, উচ্চতা মাপার জন্য এবং কোনও কিছুতে দাগ কাটার জন্য মেজারিং স্কেল ব্যবহৃত হয়। এটি কাঠ, স্টিল বা প্লাস্টিকের তৈরি হতে পারে।



চিত্র ৩.১ ঃ মেজারিং স্কেল ও এর ব্যবহার

৩.২ ফ্লেক্সিবল মেটাল টেইপ (Flexible Metal Tape)

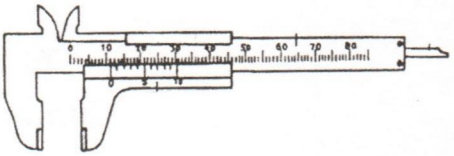
লম্বায় মেজারিং স্কেলের চেয়ে বড় একটি ক্যাসিংয়ের ভিতরে স্টিলের তৈরি মেটাল টেইপ জড়িয়ে অল্প জায়গার মধ্যে রাখে ফ্লেক্সিবল মেটাল টেইপ।



চিত্র ৩.২ ঃ ফ্লেক্সিবল মেটাল টেইপ

৩.৩ ভার্নিয়ার ক্যালিপার্স (Vernier Calipers)

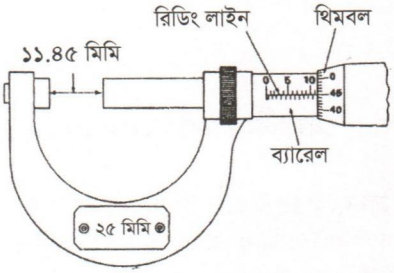
কোনও কিছু অভ্যন্তরীণ ও বাহ্যিক ব্যাস নিখুঁতভাবে মাপার জন্য ভার্নিয়ার ক্যালিপার্স ব্যবহৃত হয়। এটি তিন ধরনের হতে পারে। ইনসাইড ক্যালিপার্স, আউটসাইড ক্যালিপার্স ও ইনসাইড-আউটসাইড ক্যালিপার্স।



চিত্র ৩.৩ ঃ ভার্নিয়ার ক্যালিপার্স

৩.৪ স্ক্রু গেজ (Screw Guage)

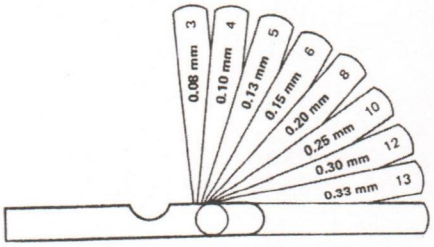
কোনও কিছুর ব্যাস নিখুঁতভাবে পরিমাপ করার জন্য স্ক্রু গেজ ব্যবহৃত হয়।



চিত্র ৩.৪ ঃ স্ক্রু গেজ

৩.৫ ফিলার গেজ (Filler Gauge)

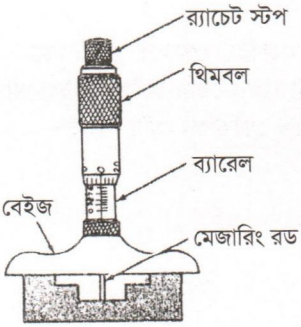
দুটি অংশের মাঝে যে স্বল্প পরিমাণ ফাঁক থাকে সূক্ষ্মভাবে মাপার জন্য থিকনেস বা ফিলার গেজ ব্যবহৃত হয়। পিস্টন এবং সিলিন্ডারের মাঝে যে ফাঁক থাকে তা মাপার জন্য এ ফিলার গেজ ব্যবহৃত হয়।



চিত্র ৩.৫ ঃ ফিলার গেজ

৩.৬ ডেপথ গেজ (Depth Gauge)

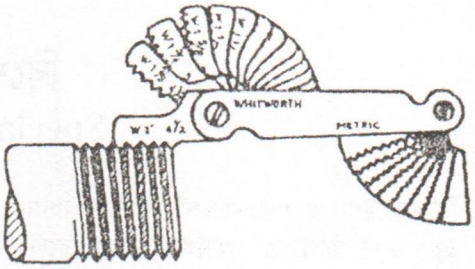
কোনও একটি ছিদ্রের গভীরতা সূক্ষ্মভাবে মাপার জন্য ডেপথ গেজ ব্যবহৃত হয়।



চিত্র ৩.৬ ঃ ছিদ্রের গভীরতা মাপা অবস্থায় ডেপ্থ গেজ

৩.৭ থ্রেড গেজ (Thread gauge)

নাট-বোল্ট পাইপ ইত্যাদির থ্রেডের মাপ নেয়ার জন্য থ্রেড গেজ ব্যবহৃত হয়।



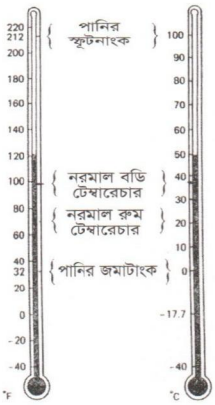
চিত্র ৩.৭ ঃ থ্রেডের মাপ নেয়া অবস্থায় থ্রেড গেজ

অধ্যায়-৪
বিশেষ মাপনী টুলস
Special Measuring Tools

রিফ্রিজারেশন ও এয়ারকন্ডিশনিং কাজে অধ্যায়-৩ এ উল্লিখিত মাপনি টুলস ছাড়াও কিছু বিশেষ মাপনি টুলস ব্যবহৃত হয়। চাপ, তাপমাত্রা, আর্দ্রতা, রিফ্রিজারেন্টের ওজন, তরল পদার্থের আপেক্ষিক গুরুত্ব, ভোল্টেজ, কারেন্ট, রোধ ইত্যাদি মাপার জন্য রিফ্রিজারেশন ও এয়ারকন্ডিশনিং টেকনিশিয়ানদের বিশেষ কিছু মাপনি টুলসের দরকার।

৪.১ থার্মোমিটার (Thermometer)

রিফ্রিজারেটর, ফ্রিজার ও এয়ারকন্ডিশন্ড রুমের বাতাসের তাপমাত্রা, চিল্ড ওয়াটারের তাপমাত্রা মাপার জন্য থার্মোমিটার ব্যবহৃত হয়। বর্তমানে স্টেম টাইপ, ডায়াল টাইপ ও ডিজিটাল থার্মোমিটার পাওয়া যায়।



চিত্র ৪.১ ঃ স্টেম টাইপ

চিত্র ৪.২ ঃ ডায়াল টাইপ থার্মোমিটার

৪.২ প্রেসার গেজ (Pressure Gauge)

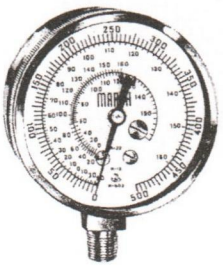
হিমায়ক, নাইট্রোজেন, বাতাস ও বায়ুশূন্যতার চাপ মাপার জন্য প্রেসার গেজ ব্যবহৃত হয়। রিফ্রিজারেশন কাজে তিন ধরনের গেজ অধিক ব্যবহৃত হয়।

(ক) হাই প্রেসার গেজ (High Pressure Gauge)

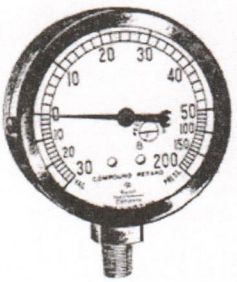
যা লীক টেস্ট, পাম্পিং ও হাইসাইড প্রেসার মাপার জন্য ব্যবহৃত হয়।

(খ) কম্পাউন্ড গেজ (Compound Gauge)

ভ্যাকুয়াম ও চাপ উভয়ই মাপার জন্য কম্পাউন্ড গেজ ব্যবহৃত হয়।



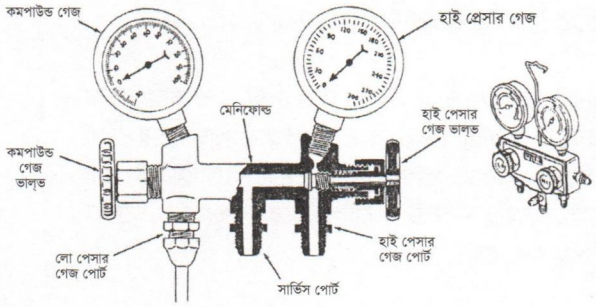
চিত্র ৪.৩ ঃ হাইপ্রেসার গেজ



চিত্র ৪.৪ ঃ কম্পাউন্ড গেজ

(গ) ডাবল গেজ মেনিফোল্ড (Double gauge Manifold)

ডাবল গেজ মেনিফোল্ডে অন্তত দুটি ভাল্ব, দুটি গেজ ও একটি মেনিফোল্ড থাকে, এগুলো চিত্রের ন্যায় একত্রে সংযোজিত অবস্থায় থাকে। চাপ জনিত সকল পরীক্ষা ও পর্যবেক্ষণের জন্য এটি ব্যবহৃত হয়।



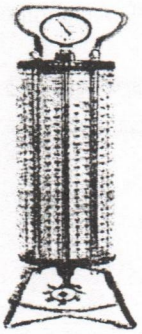
চিত্র ৪.৫ ঃ ডাবল গেজ মেনিফোল্ড

(ঘ) ভ্যাকুয়াম/মাইক্রন গেজ (Vacuum Gauge)

কমপাউন্ড গেইজে ভ্যাকুয়ামের যে পাঠ থাকে তা শূন্যতা মাপার জন্য যথেষ্ট নয়। ভ্যাকুয়াম সঠিকভাবে মাপার জন্য মাইক্রন গেইজ দরকার যা ডিজিটাল মিটারে পরিমাপ করা সহজ হয়।

৪.৩ চার্জিং সিলিন্ডার (Charging Cylinder)

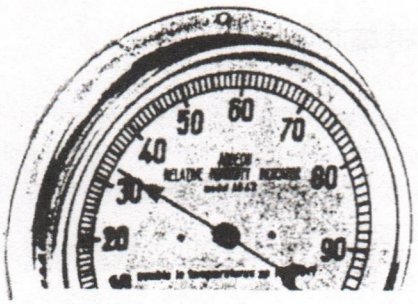
রিফ্রিজারেন্ট মেপে চার্জ করার জন্য চার্জিং সিলিন্ডার খুবই জনপ্রিয় পরিমাপক যন্ত্র।



চিত্র ৪.৬ ঃ চার্জিং সিলিন্ডার

৪.৪ হাইগ্রোমিটার (Hygrometer)

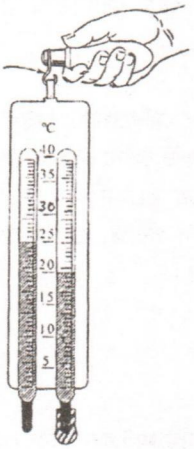
এ মিটারের সাহায্যে বাতাসের আর্দ্রতা মাপা হয়। হাইগ্রোমিটার এনালগ ও ডিজিটাল উভয় ধরনের পাওয়া যায়।



চিত্র ৪.৭ ঃ এনালগ হাইগ্রোমিটার

৪.৫ স্লিং সাইক্রোমিটার (Sling Psycrometer)

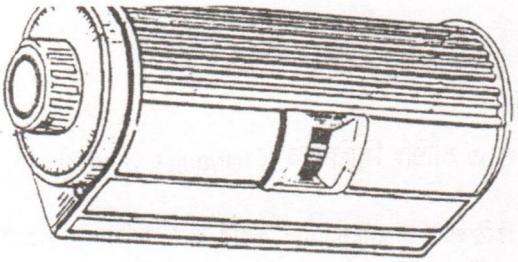
একই বেইসে দুটি একই পাঠবিশিষ্ট থার্মোমিটারের একটির মাথায় ভিজা কাপড় জড়িয়ে দ্রুত প্রায় ত্রিশ সেকেন্ড ঘুরিয়ে পাওয়া দুটি পৃথক থার্মোমিটার পাঠ সাইক্রোমেট্রিক চার্টে প্রয়োগ করে বাতাসের আর্দ্রতা নির্ণয় করা হয়।



চিত্র ৪.৮ ঃ হাতল সহ স্লিং সাইক্রোমিটার

৪.৬ এনিমোমিটার (Anemometer)

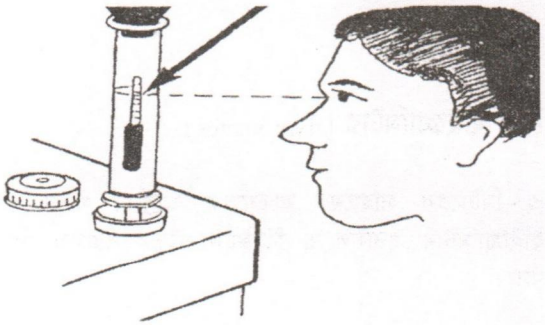
শীতাতপ নিয়ন্ত্রিত কক্ষে বাতাসের বেগ বা ভেলোসিটি মাপার জন্য এনিমোমিটার ব্যবহৃত হয়।



চিত্র ৪.৯ ঃ এনিমোমিটার

৪.৭ হাইড্রোমিটার (Hydrometer)

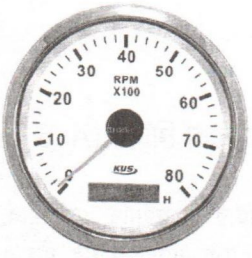
অধিক নীচু তাপমাত্রায় যদি কোথাও কোনও ব্রাইন বা অন্য কোনও এন্টি ফ্রিজ সল্যুশন ব্যবহার করা হয় তাহলে তা আপেক্ষিক গুরুত্ব মাপার জন্য হাইড্রোমিটার ব্যবহার করা হয়।



চিত্র ৪.১০ ঃ পর্যবেক্ষণ অবস্থায় হাইড্রোমিটার

৪.৮ ট্যাকোমিটার (Tacho meter)

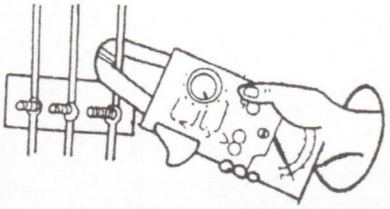
কমপ্রেসর বা মোটর বা কোনও স্যাফট মিনিটে কতবার ঘোরে তা পরিমাপ করার জন্য ট্যাকোমিটার দরকার হয়। এটি এনালগ বা ডিজিটাল উভয় ধরনের পাওয়া যায়



চিত্র ৪.১১ ঃ এনালগ টেকোমিটার

৪.৯ এম্পিয়ার মিটার (Ampere meter)

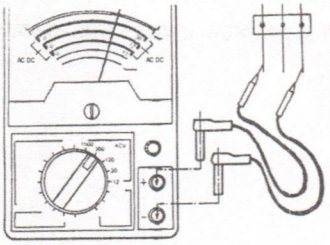
কোনও একটি বৈদ্যুতিক যন্ত্র চলার সময় কি পরিমাণ তড়িৎ প্রবাহিত হয় তা পরিমাপ করার জন্য এম্পিয়ার মিটার ব্যবহৃত হয়।



চিত্র ৪.১২ ঃ ক্ল্যাম্প টাইপ এম্পিয়ার মিটার

৪.১০ ভোল্ট মিটার (Volt meter)

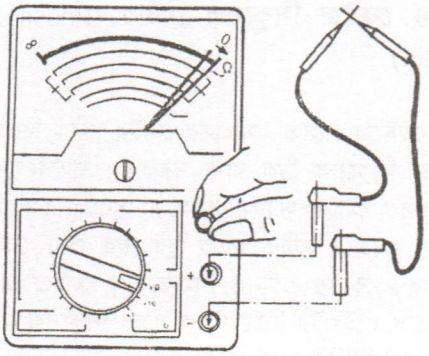
বৈদ্যুতিক লাইনের দুই প্রান্তের মধ্যে বৈদ্যুতিক চাপের পার্থক্য পরিমাপ করার জন্য ভোল্ট মিটার ব্যবহৃত হয়।



চিত্র ৪.১৩ ঃ ভোল্ট মিটার

৪.১১ ওহম মিটার (Ohm Meter)

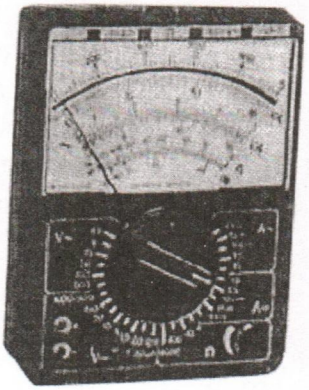
মোটর বা অন্য বৈদ্যুতিক অংশ/যন্ত্রেও দুই পয়েন্টের মধ্যে সংযোগ, রোধ ও ক্যাপাসিটরের অবস্থা বোঝার জন্য ওহম মিটার ব্যবহৃত হয়।



চিত্র ৪.১৪ ঃ ওহম মিটার

৪.১২ এ্যাভো মিটার (Avo meter)

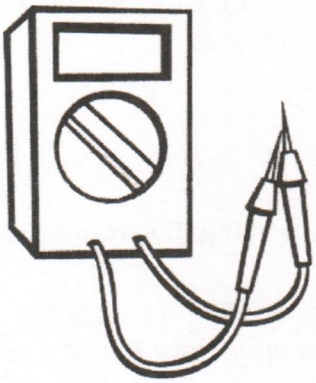
একই মিটার দিয়ে যদি এম্পিয়ার, ভোল্ট ও ওহম মাপা যায় তাহলে তাকে এভো মিটার বলে। এটি এনালগ বা ডিজিটাল টাইপ হতে পারে। একে মাল্টি মিটার বলা যেতে পারে।



চিত্র ৪.১৫ ঃ এ্যাভো মিটার

৪.১৩ ক্যাপাসিট্যান্স টেস্টার (Capacitance Tester)

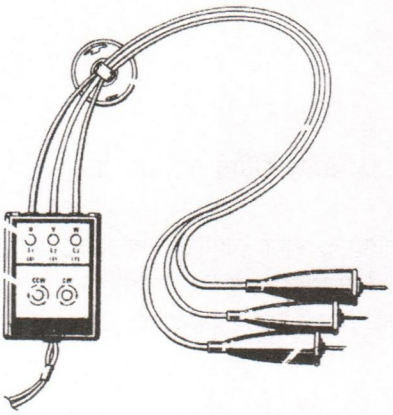
একটি ক্যাপাসিটরের প্রকৃত ক্যাপাসিট্যান্স কত তা পরিমাপ করার জন্য ক্যাপাসিটর এনালাইজার বা ক্যাপাসিট্যান্স টেস্টার ব্যবহৃত হয়।



চিত্র ৪.১৬ ঃ ক্যাপাসিট্যান্স টেস্টার

৪.১৪ ফেইজ সিকুয়েন্স মিটার (Phase Sequence Meter)

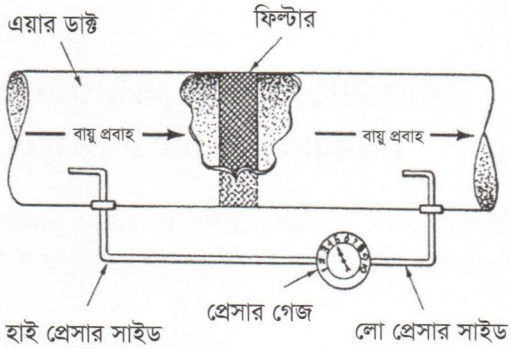
তিন ফেইজে চালিত কমপ্রেসর মোটর সঠিক দিকে ঘুরাতে হলে ফেইজ সিকুয়েন্স ঠিক রাখা দরকার। পাম্প যুক্ত থ্রি ফেইজ কমপ্রেসর মোটর সঠিক দিকে না ঘুরলে কমপ্রেসর নষ্ট হয়ে যাবে। সেজন্য সঠিক দিকে ঘুরানোর জন্য ফেইজ সিকুয়েন্স দরকার। কোনও কোনও নির্মাতা থ্রি ফেইজ এসিতে ফেইজ সিকুয়েন্স প্রটেকটর দিয়ে থাকে যাতে সিকুয়েন্স ঠিক না থাকলে কমপ্রেসর ইউনিট চলে না।



চিত্র ৪.১৭ ঃ ফেইজ সিকুয়েন্স মিটার

৪.১৫ ডায়াল ম্যানোমিটার (Dial Manometer)

ডাক্টের ভিতর কোন অংশে কত প্রেসার ড্রপ করে তা পরিমাপ করা হয়। ডাক্টের ভিতর এয়ার ফিল্টারে ড্রপ পরিমাপের দৃশ্য দেখানো হয়েছে।



চিত্র ৪.১৮ ঃ ডায়াল ম্যানোমিটার

অধ্যায়-৫

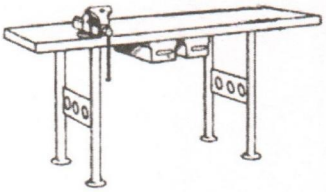
রিফ্রিজারেশন ও এয়ারকন্ডিশনিং কাজে ব্যবহৃত ইক্যুইপমেন্ট

Equipment for Refrigeration & Airconditioning Servicing

রিফ্রিজারেশন ও এয়ারকন্ডিশনিংয়ে স্থাপন/মেরামত এবং সার্ভিসিং কাজে কিছু যন্ত্রপাতি/ইক্যুইপমেন্ট দরকার হয়। এই ইক্যুইপমেন্টের নাম ও ব্যবহার সংক্ষেপে তুলে ধরা হল।

৫.১ ওয়ার্কবেঞ্চ (Work Bench)

যন্ত্রপাতি ধার দেয়া, মসৃণ করা, সোজা বা বাঁকা করা, কোনও ধাতব খন্ড কাটার জন্য শক্ত করে ধরার জন্য টেবল ভাইস যুক্ত ওয়ার্কবেঞ্চ দরকার।



চিত্র ৫.১ ঃ ওয়ার্কবেঞ্চ

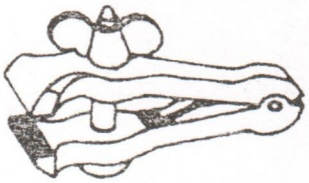
৫.২ টেবল ভাইস (Table Vice)

ওয়ার্কসপে প্রায়ই ধাবত খণ্ড কাটা, ক্ষয় করা, বাঁকা করা, সোজা করা ইত্যাদির জন্য ধাবত খণ্ড শক্ত করে ধরতে হয়। এই শক্ত করে ধরার জন্যই টেবল ভাইস দরকার।

চিত্র ৫.২ ঃ টেবল ভাইস

৫.৩ হ্যান্ড ভাইস (Hand Vice)

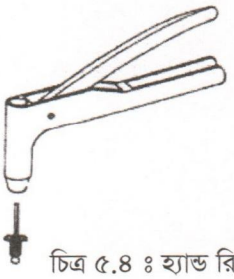
অনাকাঙ্ক্ষিত খণ্ড অপসারণ বা গ্রান্ডিং করার জন্য কোন ধাতব খণ্ড ধরতে হ্যান্ড ভাইস দরকার হয়।



চিত্র ৫.৩ ঃ হ্যান্ড ভাইস

৫.৪ হ্যান্ড রিভিটার (Hand Reveter)

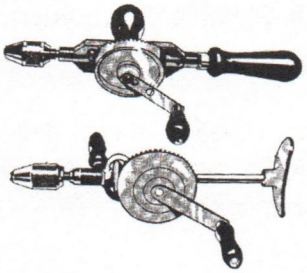
দুটি সিট বা পাত মজবুত ও স্থায়ী জোড়া দেয়ার জন্য রিভেটিং করার দরকার হয়।



চিত্র ৫.৪ ঃ হ্যান্ড রিভিটার

৫.৫ হ্যান্ড ড্রিল (Hand Drill)

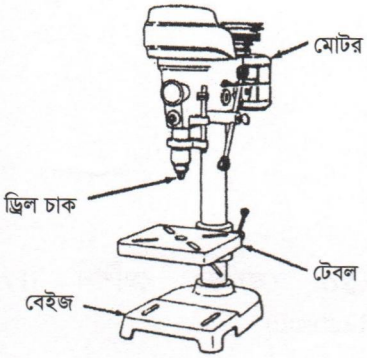
পাতলা সীট, পাতলা কাঠ, পাতলা লোহা ইত্যাদি ছিদ্র করার জন্য হ্যান্ড ড্রিল ব্যবহৃত হতে পারে।



চিত্র ৫.৫ ঃ হ্যান্ড ড্রিল

৫.৬ প্যাডেস্টাল বা পিলার ড্রিল (Padestal Drill)

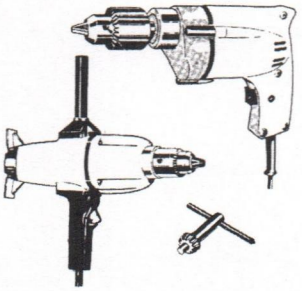
মোটা সীট, মোটা পাত, মোটাকাঠ, মোটা ছিদ্র করার জন্য প্যাডেস্টাইল ড্রিল মেশিন উত্তম।



চিত্র ৫.৬ ঃ প্যাডেস্টাল বা পিলার ড্রিল

৫.৭ ইলেকট্রিক ড্রিল (Electric Drill)

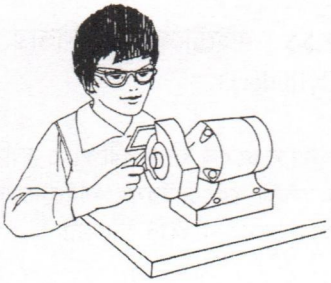
সিট, কাঠ, দেয়াল ছিদ্র করার জন্য পোর্টেবল ইলেকট্রিক ড্রিলের বিকল্প নেই।



চিত্র ৫.৭ ঃ পোর্টেবল ইলেকট্রিক ড্রিল

৫.৮ বেঞ্চ গ্রাইন্ডার (Bench Grinder)

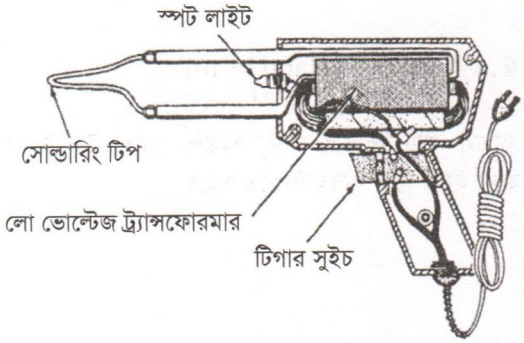
ধাতব পদার্থ ক্ষয় করা ও টুলস ধার দেয়ার জন্য বেঞ্চ গ্রাইন্ডার ব্যবহৃত হয়।



চিত্র ৫.৮ ঃ বেঞ্চ গ্রাইন্ডার

৫.৯ সোল্ডারিং গান (Soldering Machine)

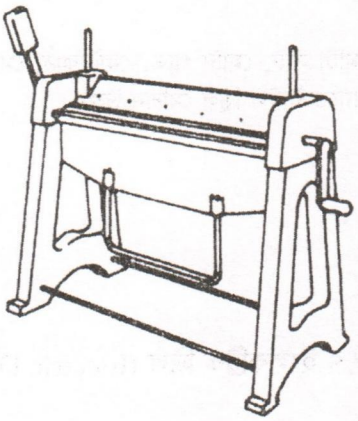
দ্রুত সোল্ডারিং করার জন্য এবং ভারী সোল্ডারিং কাজের জন্য এ ধরনের সোল্ডারিং গান ব্যবহৃত হয়।



চিত্র ৫.৯ ঃ সোল্ডারিং গান

৫.১০ ফোল্ডিং মেশিন (Folding Machine)

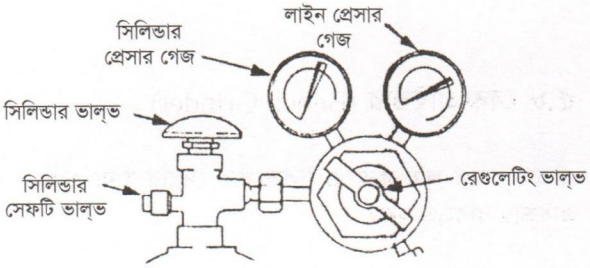
মেটাল সিট নির্দিষ্ট মাপে ও দিকে ভাজ দেওয়ার জন্য ফোল্ডিং মেশিন খুবই উপযোগী।



চিত্র ৫.১০ ঃ ফোল্ডিং মেশিন

৫.১১ নাইট্রোজেন সিলিন্ডার (Nitroge n Cylinder)

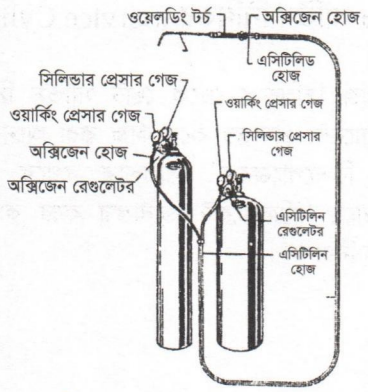
হিমায়ন চক্রের লীক পরীক্ষা ও ফ্লাসিং করার জন্য টু স্টেজ রেগুলেটরসহ নাইট্রোজেন সংরক্ষণ ও প্রয়োজনমত ব্যবহার করা যায়।



চিত্র ৫.১১ ঃ নাইট্রোজেন সিলিন্ডারের বিভিন্ন ভাল্ব ও প্রেসার গেজ বিন্যাস

৫.১২ অক্সি-এ্যাসিটিলিন ওয়েল্ডিং সেট (Oxy-acetylene Welding Set)

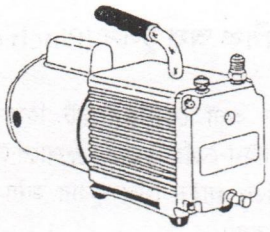
ওয়ার্কসপে ওয়েল্ডিং, ব্রেজিং করার জন্য একটি অক্সি-এ্যাসিটিলিন ওয়েল্ডি সেট রাখা অতি জরুরি।



চিত্র ৫.১২ ঃ অক্সি-এ্যাসিটিলিন সেট

৫.১৩ ভ্যাকুয়াম পাম্প (Vacuum Pump)

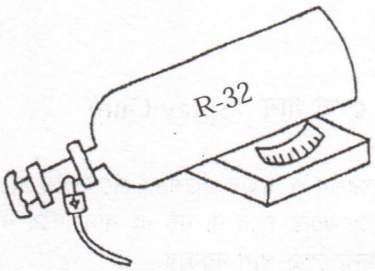
হিমায়ন চক্রে হিমায়ক চার্জ করার পূর্বে হিমায়ন চক্র বায়ুশূন্য করার দরকার হয়। বায়ুশূন্য না করা হলে হিমায়ন চক্রে চোকিং দেখা দেয়, তেল নষ্ট হয় ও লৌহ জাতীয় পদার্থে মরিচা পড়ে।



চিত্র ৫.১৩ ঃ ভ্যাকুয়াম পাম্প

৫.১৪ ওয়েয়িং স্কেল (Weighing Scale)

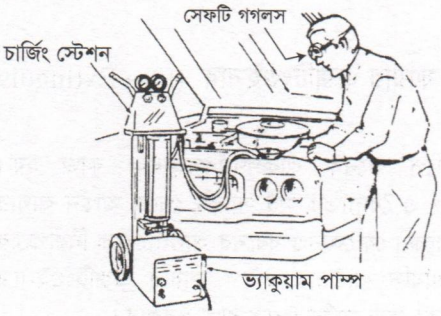
রিফ্রিজারেন্ট ওজনে মেপে চার্জ করার জন্য ওয়েয়িং স্কেল দরকার হয়। রিফ্রিজারেন্ট মেপে চার্জ করলে হিমায়ন যন্ত্রের দক্ষতা ঠিক রাখা সম্ভব হয়। স্কেল ডিজিটাল হলে ভালো হয়।



চিত্র ৫.১৪ ঃ রিফ্রিজারেন্ট বোতলসহ ওয়েয়িং স্কেল

৫.১৫ চার্জিং স্টেশন (Charging Station)

রিফ্রিজারেটিং ইউনিট বায়ুশূন্য করার ও রিফ্রিজারেটিং ইউনিটে মেপে হিমায়ক চার্জ করার জন্যই চার্জিং স্টেশন। পোর্টেবল হওয়ার সুবিধা হল গাড়ি বা হিমায়ন যন্ত্র যেখানে সেখানে সহজেই নেয়া সম্ভব।



চিত্র ৫.১৫ ঃ রিফ্রিজারেন্ট চার্জিং স্টেশন

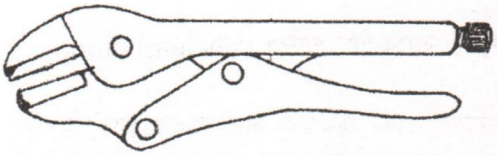
৫.১৬ সার্ভিস সিলিন্ডর (Service Cylinder)

স্টোরেজ সিলিন্ডার থেকে ছোট সার্ভিস সিলিন্ডারে রিফ্রিজারেন্ট স্থানান্তর করে কাজ করা অনেক সহজ আর ডিসপোজেবল সিলিন্ডার থেকে সার্ভিস সিলিন্ডারে রিফ্রিজারেন্ট স্থানান্তর করে কাজ করা অনেক নিরাপদ।

চিত্র ৫.১৬ ঃ সার্ভিস সিলিন্ডার

৫.১৭ পিঞ্চ অফ টুলস (Pinch off Tools)

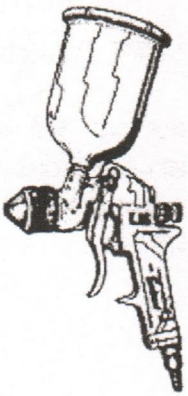
ফ্রিজ বা অন্য কোনও ছোট হিমায়ন যন্ত্র যেখানে চার্জিং লাইন তৈরি করে রিফ্রিজারেন্ট চার্জ করতে হয় সেই চার্জিং লাইন সিল করার জন্য পিঞ্চ অফ টুলস ব্যবহৃত হয়।



চিত্র ৫.১৭ ঃ পিঞ্চ অফ প্লায়ার্স

৫.১৮ স্প্রে গান (Spray Gun)

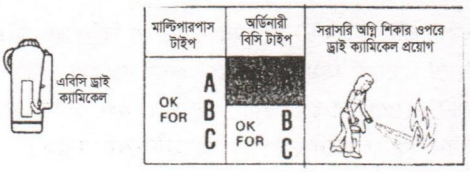
রিফ্রিজারেশন ও এয়ারকন্ডিশনিং সপে বডি রিপেয়ারিং এর কাজ করার পরে বা নষ্ট রং বাদ দিয়ে নতুন রং করার জন্য স্প্রে-গান দরকার।



চিত্র ৫.১৮ ঃ স্প্রে গান

৫.১৯ ফায়ার এক্সটিংগুইসার (Fire Extinguisher)

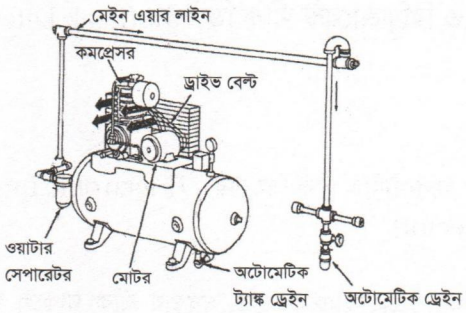
ওয়ার্কসপে অনেক ঝুঁকিপূর্ণ/বিপজ্জনক কাজ হয়। ওয়েল্ডিং ও বৈদ্যুতিক সর্ট সার্কিট থেকে আগুন লাগার ঝুঁকি থাকে। যে কোনও ধরনের আগুন থেকে নিরাপত্তার জন্য এবিসি পাউডার টাইপ ফায়ার এক্সটিংগুইসার ব্যবহারের জন্য সর্বদা প্রস্তুত রাখা দরকার।



চিত্র ৫.১৯ ঃ ফায়ার এক্সটিংগুইসার

৫.২০ ট্যাংকসহ এয়ার কমপ্রেসর (Air Compressor)

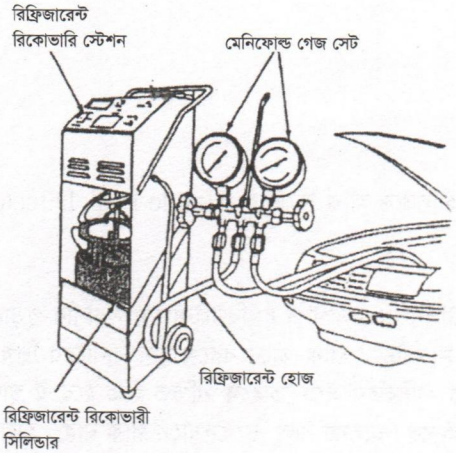
ধূলাবালি দূর করা, চাপযুক্ত বাতাস দিয়ে কনডেনসার, ইভাপোরেটর পরিষ্কার করা ও রং করার জন্য চাপযুক্ত বাতাসের দরকার। আর এই চাপযুক্ত বাতাস উৎপাদন ও সংরক্ষণ করার জন্য ট্যাংকসহ এয়ার কমপ্রেসর এ্যাসেমব্লি দরকার।



চিত্র ৫.২০ ঃ ট্যাংকসহ এয়ার কমপ্রেসার

৫.২১ রিকোভারি মেশিন (Recovery Machine)

কোনও অকেজো হিমায়ন চক্রের হিমায়ক না ছেড়ে তা নিরাপদ পাত্রে নেওয়ার জন্য রিকোভারী মেশিন দরকার হয়।



চিত্র ৫.২১ ঃ হিমায়ক রিকোভারি মেশিন

৫.২২ রিকোভারি সিলিন্ডার (Recovery Cylinder)

রিকোভারি মেশিনের মাধ্যমে হিমায়ক যে নিরাপদ সিলিন্ডারে রাখা হয় তাকেই রিকোভারি সিলিন্ডার বলে। প্রতিটি প্রতিষ্ঠিত ওর্য়াকসপে প্রতিটি হিমায়কের জন্য ভিন্ন ভিন্ন রিকোভারি সিলিন্ডার রাখা দরকার।

চিত্র ৫.২২ ঃ হিমায়ক রিকোভারি সিলিন্ডার

৫.২৩ রিফ্রিজারেন্ট লীক ডিটেক্টর (Leak Ditector)

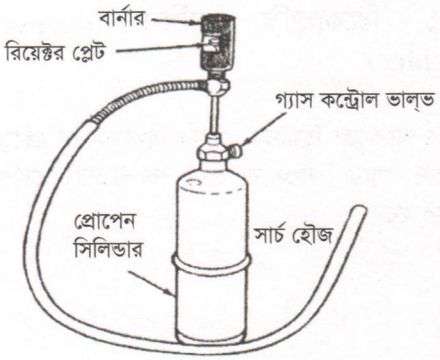
(ক) ইলেকট্রনিক লীক ডিটেক্টর (Electronic Leak Ditector)

হিমায়ন চক্রে হিমায়ক ভর্তি অবস্থায় লীক থাকলে তা নির্ণয়ের জন্য ইলেকট্রনিক লীক ডিটেক্টর ব্যবহৃত হতে পারে। CFC, HCFC এবং HFC গ্রুপের হিমায়কের লীক নির্ণয়ের জন্য এই ডিটেক্টর ব্যবহৃত হয়।

চিত্র ৫.২৩ ঃ ইলেকট্রনিক লীক ডিটেকটর

(খ) হ্যালাইড লীক ডিটেক্টর (Halide Leak Ditector)

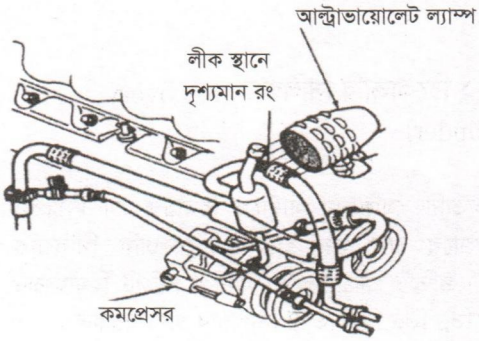
এসিটিলিন বা এলপিজি বা বিউটেন গ্যাস বার্নার পুড়ালে এবং সার্চ টিউব লীক স্থানে ধরলে যদি বার্নারের শিখার রংয়ের পরিবর্তন ঘটে তাহলে নিশ্চিত হতে হবে ঐ স্থানে লীক আছে। হালকা নীল রং দেখালে লীক নাই, হালকা সবুজ দেখালে ছোট লীক আর শিখার রং উজ্জ্বল নীল দেখালে বড় লীক আছে ধরে নিতে হবে।



চিত্র ৫.২৪ ঃ হেলাইড লীক ডিটেক্টর

(গ) আল্ট্রা ভায়োলেট লীক ডিটেক্টর (UV Leak Ditector)

হিমায়ন চক্রে রিফ্রিজারেন্ট ডাই ও সাথে কিছু রিফ্রিজারেন্ট চার্জ করে কমপ্রেসর চালালে লীক স্থানে ডাই বের হয়ে আসে যা আল্ট্রাভায়োলেট লাইট লীক ডিটেক্টর দিয়ে সহজেই ধরা যায়।



চিত্র ৫.২৫ ঃ আল্ট্রা ভায়োলেট লীক ডিটেক্টর

৫.২৪ সেফটি গ্লাস অ্যান্ড গগলস (Safety Glass & goggles)

চাপযুক্ত বাতাস দিয়ে এসি সার্ভিসিং, গ্যাস অবমুক্তকরণ, লীক পরীক্ষা, ফ্লাসিং, গ্যাস চার্জ ও ঝালাই কাজের সময় সেফটি গ্লাস ও গগলস ব্যবহার করতে হয়।

চিত্র ৫.২৬ ঃ সেফটি গগলস

৫.২৫ ক্যাপিলারি টিউব ক্লিনার (Capillary Tube Cleaner)

ক্যাপিলারি টিউবের ভিতরে প্রতিবন্ধকতার সৃষ্টি হলে তা দূর করার জন্য ক্যাপিলারি টিউব ক্লিনার ব্যবহৃত হয়। তেল বা রিফ্রিজারেন্ট ১২৩ ব্যবহার করে এই পাম্পের হাতল ঘড়ির কাটার দিকে ঘোরালে ৩০০০ পিএসআই পর্যন্ত চাপ উঠাতে পারে।

চিত্র ৫.২৭ ঃ ক্যাপিলারি টিউব ক্লিনার

ISBN No. 978-984-33-4340-6