ശാസ്ത്രഗ്രന്ഥാവലി-70

സയൻസ് വർക്ഷോപ്പ്

Institutute of Education, Kerala State, 1970.

SCIENCE SERIES 70

സയൻസ് വർക്‌ഷോപ്പ്

State Institute of Education, Kerala · 1970

©
The Government of Kerala

State Institute of Education Kerala

ഉള്ളടക്കം

മരപ്പണി

1 വർക്ക്ബെഞ്ചും ബെഞ്ചുപകരണങ്ങളും
2 അളക്കുന്നതിനും അടയാളപ്പെടുത്തുന്നതിനുമുള്ള ഉപകരണങ്ങൾ.
3 മുറിക്കുന്നതിനുള്ള ഉപകരണങ്ങൾ
4 ചാലനോപകരണങ്ങൾ
5 ദ്വാരനിർമ്മാണോപകരണങ്ങൾ
6 പലവക ഉപകരണങ്ങൾ

ലോഹപ്പണി

1 പ്രാഥമികോപകരണങ്ങൾ
2 അളവെടുക്കുന്നതിനും അങ്കനം ചെയ്യുന്നതിനുമുള്ള ഉപകരണങ്ങൾ
3 ഛേദനോപകരണങ്ങൾ
4 ലോഹക്കഷണങ്ങൾ ചേർത്ത് ആണിവയ്ക്കുന്നരീതി.
5 പിരികൾ നിർമ്മിക്കുന്നവിധം
6 സോൾഡറിങ്ങ്.
7 ഉപകരണങ്ങൾ സൂക്ഷിക്കേണ്ടവിധം

ആമുഖം

ലക്ഷ്യാധിഷ്ഠിതവും ക്രിയാത്മകവുമായ ബോധന രീതികൾവഴി വിദ്യാഭ്യാസം കൂടുതൽ കാര്യക്ഷമമാക്കുവാൻ കഴിയും. അദ്ധ്യയനത്തിലന്തർഭവിച്ചിട്ടുള്ള പ്രായോഗിക പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ പലതരം വസ്തുതകൾ നിർമ്മിക്കേണ്ടി വരികയെന്നതു് ശാസ്ത്രവിഷയങ്ങളെ സംബന്ധിച്ചു് ഒരു സാധാരണ വസ്തുതമാത്രമാണു്. അനുയോജ്യമായ ഉപകരണങ്ങൾ യഥാവിധി ഉപയോഗിച്ചു് മരക്കഷ്ണങ്ങൾ, ലോഹത്തകിടുകൾ തുടങ്ങിയവ രൂപപ്പെടുത്തി സൗകര്യപ്രദമായി ഉപയോഗിക്കുവാൻ വിഷമമില്ല. ഇതു് സാദ്ധ്യമാകുന്നതിനു് അതിനുതകുന്ന ഉപകരണങ്ങളെക്കുറിച്ചും അവയുടെ ഉപയോഗത്തെപ്പററിയും ഒരു പ്രാഥമികയറിവു് അത്യന്താപേക്ഷിതമാണു്.

ഇപ്പോൾ മിക്ക സ്കൂളുകളിലെയും ലബൊറട്ടറിയിൽ അവശ്യം വേണ്ട വിവിധതരം ഉപകരണങ്ങൾ ലഭ്യമാണു്. അവ ഉപയോഗിക്കുന്നതിനുവേണ്ട അറിവു് ക്രോഡീകരിച്ചു് പ്രതിപാദിക്കുന്ന ഗ്രന്ഥങ്ങൾ മലയാളഭാഷയിൽ വിരളമായതുകൊണ്ടും, പ്രായോഗിക പരിചയക്കുറവുകൊണ്ടും മററും അവ വേണ്ട രീതിയിൽ ഉപയോഗപ്പെടുത്തുന്നതായി അവകാശപ്പെടാമെന്നു് തോന്നുന്നില്ല. ഈ കുറവു് ഏറെക്കുറെയെങ്കിലും പരിഹരിക്കുകയും വിദ്യാർത്ഥികളിൽ പ്രായോഗിക പരിജ്ഞാനം നേടാനുള്ള പ്രചോദനമുളവാക്കുകയുമാണു് ഈ ചെറിയ പുസ്തകത്തിന്റെ ഉദ്ദേശ്യം. അദ്ധ്യാപകക്കു് പൊതുവിലും ശാസ്ത്രാദ്ധ്യാപകർ, ശാസ്ത്രകുതുകികളായ വിദ്യാർത്ഥികൾ എന്നിവക്കു് പ്രത്യേകിച്ചും ഈ പുസ്തകം പ്രയോജകീഭവിക്കുമെന്നു് പ്രത്യാശിക്കുന്നു.

ഈ പുസ്തകത്തിൽ വിവരിച്ചിട്ടുള്ള എല്ലാ ഉപകരണങ്ങളും ഏതെങ്കിലും ഒരു സ്കൂൾ ലാബൊറട്ടറിയിൽ ഉണ്ടായിരിക്കുമെന്നു് വിശ്വസിക്കുന്നില്ല. എങ്കിലും ഒരു നല്ല വക്ക്ഷാപ്പിനാവശ്യമായ ഉപകരണങ്ങളെക്കുറിച്ചെല്ലാം അറിഞ്ഞിരിക്കുന്നതു് പുതിയ ഉപകരണങ്ങൾ വാങ്ങുന്നതിനും ലാബോറററി വിപുലീകരിക്കുന്നതിനും സഹായകമാവും. ഹൈസ്കൂൾ വിദ്യാഭ്യാസത്തിനുശേഷം ഏതെങ്കിലും തൊഴിൽപരമായ പരിശീലനം കാംക്ഷിക്കുന്ന വിദ്യാർത്ഥികൾക്കു് ഈ പുസ്തകം ഒരു അനുഗ്രഹമായിരിക്കുമെന്നുള്ളതിനു് സംശയമില്ല.

ഉപകരണങ്ങളും അവ ഉപയോഗിക്കേണ്ട വിധവും

മുൻകരുതലുകൾ

അപകടങ്ങൾ ഒഴിവാക്കുന്നതിനും ഉപകരണങ്ങൾ, ഉപയോഗവസ്തുക്കൾ തുടങ്ങിയവയ്ക്കു് കേടു് സംഭവിക്കാതിരിയ്ക്കുന്നതിനും വേണ്ടി ചില മുൻ കരുതലുകൾ സ്വീകരിക്കേണ്ടതു് അത്യാവശ്യമാണു്. വിവിധതരം തൊഴിലുകളെ സംബന്ധിച്ചു് സ്വീകരിക്കേണ്ട മുൻകരുതലുകൾ വ്യത്യസ്തമാണെന്നിരുന്നാൽത്തന്നെയും പൊതുവിൽ ചില സംഗതികൾ അറിഞ്ഞിരിയ്ക്കുന്നതു് ഉപകാരപ്രദമായിരിക്കും.

1) ഏതൊരു പ്രവൃത്തിചെയ്യുമ്പോഴും അതിൽ ശ്രദ്ധയുണ്ടായിരിയ്ക്കണം. മിയ്ക്കപ്പോഴും അശ്രദ്ധമൂലമാണു് തൊഴിൽ ശാലകളിൽ അപകടങ്ങൾ സംഭവിക്കുന്നതു്.

2) പ്രവൃത്തിചെയ്യുന്ന ആൾ അയഞ്ഞതും കീറിയതുമായ വസ്ത്രങ്ങൾ ധരിക്കുന്നതു് ആപൽക്കരമാണു്.

3) പ്രവൃത്തിസമയത്തു് ഉപയോഗിക്കുന്നതിനുള്ള പ്രത്യേകമായ ബാഹ്യവസ്ത്രം പ്രവർത്തനസമയത്തു് തൊഴിൽക്കാർ ധരിക്കേണ്ടതാണു്.

4) തൊഴിൽ ശാലയിൽ ജോലിചെയ്യുമ്പോൾ പാദാവരണങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കണം.

5) അരം, ഉളി തുടങ്ങിയ ഉപകരണങ്ങൾ അവയുടെ "കൈപ്പിടി" കൂടാതെ ഉപയോഗിക്കരുതു്.

6) മരം, ലോഹം തുടങ്ങിയവയിൽ പണിയുമ്പോഴുണ്ടാകുന്ന ചെറുകഷ്ണങ്ങൾ കൈയ്യുപയോഗിച്ചു് തുടച്ചു നീക്കരുതു്.

7) ഉപകരണങ്ങൾക്കു് മൂർച്ചകൂട്ടുന്നതിനു് ചാണയുടെ (Grinding Wheel) വശങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുവാൻ പാടില്ല.

8) മൂർച്ചയുള്ള ഉപകരണങ്ങൾ കൈമാറുമ്പോൾ ഉപകരണത്തിന്റെ പിടിയുള്ളഭാഗം മാത്രമേ മറെറാരാളിനു് സ്വീകരിക്കുനായി നീട്ടിക്കാണിയ്ക്കുവാൻ പാടുള്ളു.

9) ഉപകരണങ്ങൾ എല്ലാംതന്നെ ഉപയോഗിക്കാൻ അനുയോജ്യമായ നിലയിൽ സൂക്ഷിക്കണം. ചുററികയുടെ അഗ്രങ്ങൾ ഉരുണ്ടതായിത്തീരുന്നതിനു് ഇടയാക്കുകയോ അല്ലാത്തപക്ഷം ലോഹം മുറിക്കാനുപയോഗിക്കുന്ന ഉളിയുടെ മുകളഗ്രം ചതഞ്ഞു് പരന്നുവരുന്നതിനു് ഇടയാക്കുകയോ അരുതു്.

10) കൈകൊണ്ടു് ഉപകരണങ്ങൾ ശരിയായ രീതിയിൽപ്പിടിച്ചു് ഉപയോഗിക്കണം.

11) ഒരു ഉപകരണവും അസ്ഥാനത്തു് കിടക്കുന്നതിനു് ഇടയാക്കരുതു്.

മരപ്പണി (Wood work)

പ്രാരംഭം

തടികളുടെ ഇനം, സ്വഭാവം, സംസ്കരണം എന്നിവയും തടിയുപയോഗിച്ചുള്ള നിർമ്മാണ പ്രവർത്തനങ്ങൾ, തടിക്കഷണങ്ങൾ പരസ്പരം കൂട്ടിച്ചേർക്കുന്ന രീതികൾ തുടങ്ങിയ വിവിധ കാര്യങ്ങളും മരപ്പണിയുടെ ഓരോ സാങ്കേതികവശം തന്നെയാണു്. എന്നുവരികിലും മരപ്പണിയിലുൾപ്പെട്ട ചില പ്രാഥമിക പ്രവർത്തനങ്ങളും അവശ്യാവശ്യമായ ഉപകരണങ്ങളും വിവരിക്കുകമാത്രമാണു് ഈ വിഭാഗത്തിന്റെ ഉദ്ദേശ്യം.

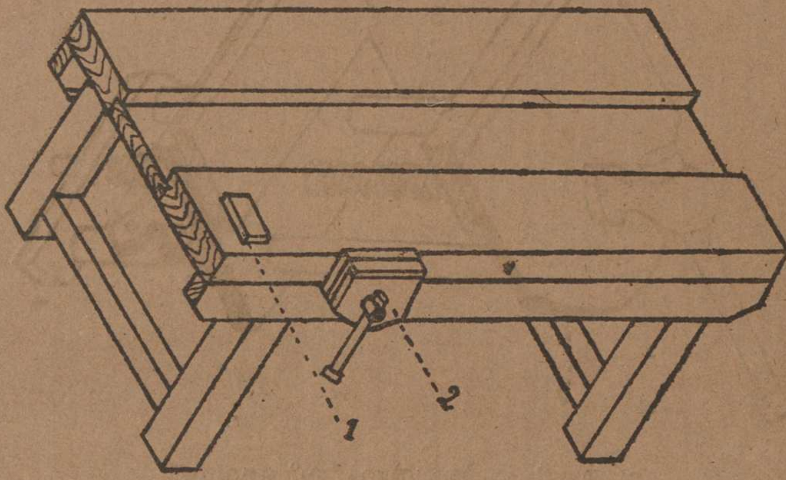
1. വർക്കുബെഞ്ചും ബെഞ്ചുപകരണങ്ങളും

മരപ്പണി, ലോഹപ്പണി എന്നിവ ചെയ്യുന്നതിനു് പ്രഥമവും പ്രധാനവുമായി ഉറപ്പും മിനുസവുമുള്ള ഒരു പ്രതലം ആവശ്യമാണു്. സാധാരണയായി ഇതിലേക്കു് ഒരു വർക്കുബെഞ്ചാണു് ഉപയോഗിക്കുന്നതു്. വർക്കുബെഞ്ചിൽ വച്ചു് സൗകര്യമായി ജോലിചെയ്യുന്നതിനു് ചില പ്രത്യേക ഉപകരണങ്ങളും ഉപയോഗിച്ചുവരുന്നു.

1 വർക്കുബെഞ്ചു്

സാധാരണ ഒരു ചെറിയ വർക്കുബെഞ്ചിനു് (Work bench) 1.5 മീ. മുതൽ 1.82 മീ. വരെ നീളവും 75സെമീ. വീതിയും 70 സെമീ.

പൊക്കവുമാണുണ്ടായിരിയ്ക്കുക. ഇതിന്റെ കാലുകൾ ഉറപ്പുള്ളതും അവയുടെ അഗ്രതലങ്ങൾ 6.25 സെ. മീ. എങ്കിലും സമചതുരവുമായിരിക്കണം. വർക്കബെഞ്ചിന്റെ മുകൾവശം മൂന്നു വിഭാഗങ്ങളായി തിരിച്ചിരിക്കും. മദ്ധ്യവിഭാഗത്തിലെ പലകയ്ക്കു് 2.5 സെമീ. ഘനവും മുൻപിൻ വിഭാഗങ്ങളിലെ പലകകൾക്കു് 3.75 സെമീ മുതൽ 5 സെമീ. വരെ ഘനവും ഉണ്ടു്, ഇതുനിമിത്തം ബെഞ്ചിന്റെ മുകളിൽ നടുവിലായി ഒരു താണഭാഗമുണ്ടാകുന്നു. ഈ തടം ചെറിയതരം പ്രവർത്തനോപകരണങ്ങൾ ഉരുണ്ടും മററും ദൂരെപ്പോകാതെ സൂക്ഷിക്കുന്നതിനു് ഉപയോഗിക്കുന്നു.



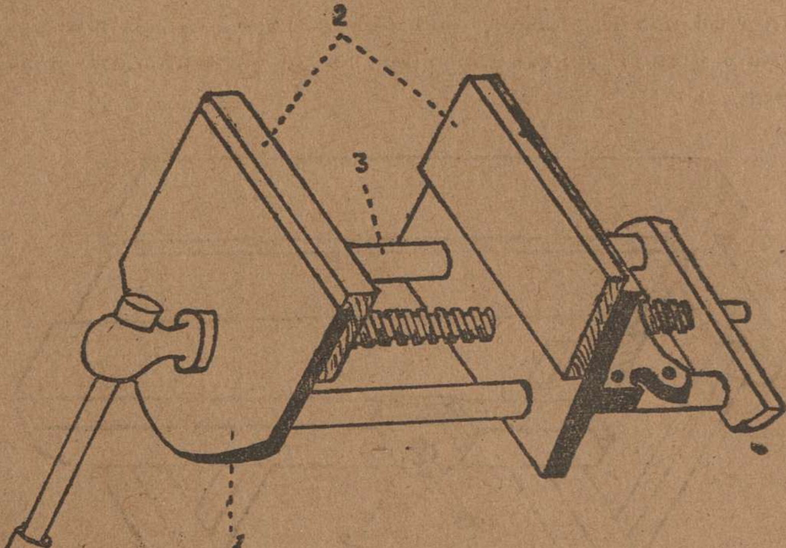
ചിത്രം 1 വർക്ക് ബെഞ്ച്

1. ബെഞ്ച്സ്റ്റോപ്പ് 2. കാർപ്പെന്റേഴ്സ് വൈസ്

2 കാർപ്പെന്റേഴ്സ് വൈസ്

മരപ്പണിയ്ക്കായുള്ള വർക്കബെഞ്ചിൽ സാധാരണയായി ലോഹനിർമ്മിതമായ ഒരു "വൈസ്" (Carpenter's Vice) ഉറപ്പിച്ചിരിക്കും. സൗകര്യപ്രദമായും കുററമററരീതിയിലും പണിയുന്നതിനു് തക്കവണ്ണം ഇതു് വർക്കബെഞ്ചിന്റെ ഒരു വശത്തു് ഉറപ്പിക്കേണ്ടതു് അത്യാവശ്യമാണു്. ഓരോ വൈസിലുമുള്ള രണ്ടു് ഹനുക്കളുടെ (Jaws) പരസ്പരം

കൂടിച്ചേരുന്ന പ്രതലങ്ങളിൽ ഓരോ പലകക്കഷ്ണം ഉറപ്പിച്ചിരിക്കും. വൈസിൽ ഉറപ്പിക്കുന്ന തടിക്കഷ്ണങ്ങൾക്ക് ചതവുപററാതിരിക്കുന്നതിനും മരപ്പണി ചെയ്യാനുപയോഗിക്കുന്ന ഉളി തുടങ്ങിയ ഉപകരണങ്ങൾ വഴുതി വൈസിന്റെ ഹനുക്കളിൽ തട്ടി കേടുപററാതിരിക്കുന്നതിനും ഇതു് സഹായിക്കുന്നു.



ചിത്രം 2 കാർപ്പെന്റേഴ്സ് വൈസ്.
1. കാസ്റ്റയൺ ജാ. 2. പലകക്കഷ്ണങ്ങൾ.
3. സ്ററീൽ സ്ലൈഡിങ്ങ്റോഡ്.

3 ജിക്രാമ്പ്

ഇംഗ്ലീഷക്ഷരമായ "G" യുടെ ആകൃതിയാണിതിനുള്ളതു്, ഇതു് പല വലിപ്പത്തിലും ലഭിക്കുന്നതാണു്. വർക്കുബെഞ്ചിന്റെ അരികിൽ (edge) ചെറിയ തടിക്കഷ്ണങ്ങളും മററും ഉറപ്പിച്ചു് അതിൽ ഉളി, വാൾ, തുടങ്ങിയവ ഉപയോഗിച്ചു് ജോലിചെയ്യുന്നതിനും, തടിക്ക

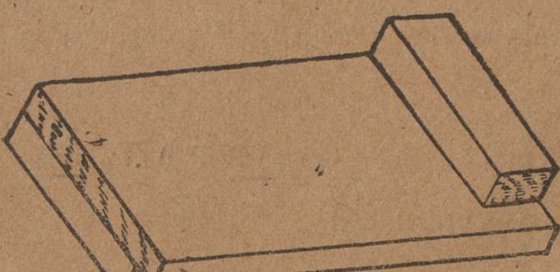
ഷണങ്ങൾ കൂട്ടിച്ചേർക്കുമ്പോൾ അവയെ ഇറുക്കി അടുപ്പിക്കുന്നതിനും ജി-ക്രാമ്പ് (G-cram) ഉപയോഗിക്കുന്നു.

ചിത്രം 3

ജി-ക്രാമ്പ്

4 ബെഞ്ച് ഹുക്ക്

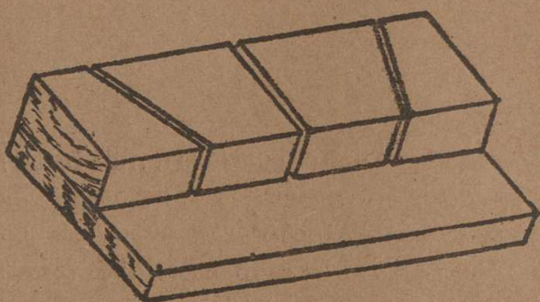
വർക്കുബെഞ്ചുപകരണങ്ങളിൽ, ബെഞ്ച് ഹുക്ക് (Bench hook) സുപ്രധാനമായ ഒന്നാണ്. ഒരററത്ത് മുകളിലോട്ടും മറേറയററത്ത് താഴോട്ടും തള്ളി നിൽക്കുന്ന ഭാഗങ്ങളോടു കൂടിയ ദീർഘചതുരമായ ഒരുപകരണമാണിത്. ഇതിന്റെ താഴത്തെ തള്ളിനിൽക്കുന്ന ഭാഗം വക്കുബെഞ്ചിന്റെയരികിൽ നല്ലവണ്ണം ചേർന്ന് വരത്തക്കവണ്ണം വർക്കുബെഞ്ചിന്മുകളിൽ വയ്ക്കുക. അതിനുശേഷം മുകളിലുള്ള തള്ളി നിൽക്കുന്ന ഭാഗത്തോട് ചേർത്ത് തടിക്കഷണം വച്ച് ഇടതു കൈകൊണ്ട് അമർത്തിപ്പിടിച്ച് വാൾ, ഉളി തുടങ്ങിയവ ഉപയോഗിച്ച് യഥാക്രമം അറക്കുന്നതിനോ മുറിക്കുന്നതിനോ ഇതുപകരിക്കുന്നു.



ചിത്രം 4
ബെഞ്ച്ഹുക്ക്

5 മൈററർ ബോർഡ് അഥവാ ബ്ലോക്ക്

പരസ്പരം 90° യിൽ ചേത്ത് സ്ക്രൂകൊണ്ട് മുറുക്കി വച്ചിരിക്കുന്ന കട്ടിയുള്ള രണ്ട് തടിക്കഷ്ണങ്ങളാണ് മൈററർ ബോഡ് അഥവാ ബ്ളോക്കിൻെറ (Miter board or Block) ഭാഗങ്ങൾ. ഇതിൽ മുകളിലോട്ട് ലംബമായി നിൽക്കുന്ന തടിക്കഷ്ണത്തിൽ 90° യിൽ ഒന്നും 45° യിൽ രണ്ടുമായി ആകെ മൂന്ന് വാൾപ്പൊഴികളുണ്ട്. ഇവ വാളുപയോഗിച്ച് ചെറിയ തടിക്കഷണങ്ങൾ 90° യിലും 45° യിലും കൃത്യമായി അറുത്ത മുറിക്കുന്നതിന് ഉപയോഗിക്കുന്നു.



ചിത്രം 5
മൈററർ ബോർഡ്

6 ബഞ്ച് സ്റേറാപ്പ്

ബഞ്ച് സ്റേറാപ്പ് (Bench Stop), വർക്ക് ബഞ്ചിൻെറ മുകൾപ്പലകയിൽ അരികുചേന്ന് ഉറപ്പിക്കുന്ന ദീർഘചതുരാകൃതിയിലുള്ള ഒരു തടിക്കഷ്ണമാണ്. ബഞ്ച് വൈസിൽ സൗകര്യമായി ഉറപ്പിക്കാൻ പ്രയാസമായ തടിക്കഷണങ്ങൾ ബഞ്ച്സ്റ്റോപ്പിൽ ചേത്തുവച്ച് ചിന്തേരിടുന്നതിന് സൗകര്യമുണ്ട്.

2. അളക്കുന്നതിനും അടയാളപ്പെടുത്തുന്നതിനുമുള്ള ഉപകരണങ്ങൾ

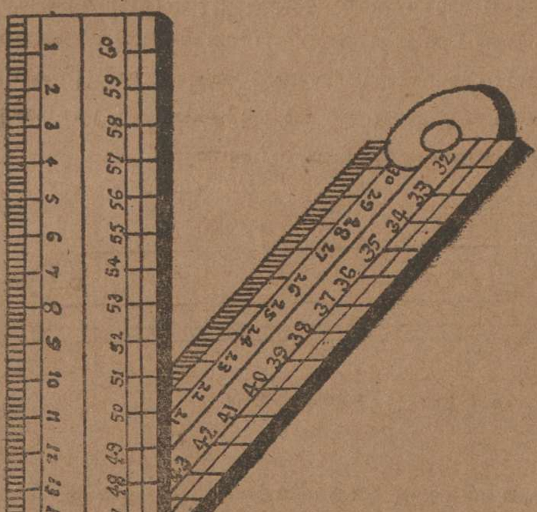
തടിക്കഷ്ണങ്ങളിൽ നിശ്ചിത അളവുകളെടുത്ത് അടയാളപ്പെടുത്തുന്നതിനും ആവശ്യമായ കനം വരച്ച് വേർതിരിക്കുന്നതിനും മററു

മായി പ്രത്യേകഉപകരണങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ചു വരുന്നു. താഴെപ്പറയുന്നവ ഇപ്രകാരമുള്ള എതാനും ഉപകരണങ്ങളാണ്.

1 സ്കെയിലുകൾ

രൂപത്തിലും വലിപ്പത്തിലും വിഭിന്നങ്ങളായ സ്കെയിലുകൾ (Rules) ഉണ്ട് എന്നു വരികിലും മരപ്പണിക്കാർ സാധാരണയായി ഉപയോഗിക്കുന്നതു് 60 സെമീ. നീളമുള്ളതും നാലായി മടക്കാവുന്നതും "ബോക്സ്വുഡ്" കൊണ്ടു് നിർമ്മിച്ചതുമായ സ്കെയിലുകളാണ്. ഈ സ്കെയിലുകളിൽ അവയുടെ രണ്ടു് വശങ്ങളിലും സെൻറിമീററായും മില്ലിമീറററായും അങ്കനം ചെയ്തിട്ടുണ്ടു്. ഇവയുടെ മടക്ക് (fold) 15 സെമീ. നീളമുള്ളതാണ്. തടയിൽ സ്കെയിൽ ചേർത്തുവച്ചു് ആവശ്യമുള്ള അളവുകൾ എടുക്കുന്നതിനാണിതുപയോഗിക്കുന്നതു്.

വലിയ അളവുകൾ എടുക്കുന്നതിനായി വഴങ്ങുന്ന സ്കെയിലോ (flexible measuring rule) അളവുനാടയോ (Measuring tape) ആണുപയോഗിക്കുന്നതു്.



ചിത്രം 6
സ്കെയിൽ

2 മാർക്കിങ്ങ് ഓൾ ആൻഡ് നൈഫ്

ഈ ഉപകരണത്തിന് ഒരഗ്രത്ത് ഒരു കത്തിയും മറേറയഗ്രത്ത് ഒരു കൂർത്തമുനയുമുണ്ട്. കൃത്യമായി തടിയിൽ വരകൾ അടയാളപ്പെടുത്തുന്നതിന് മാർക്കിങ്ങ് ഓൾ ആൻഡ് നൈഫ് Marking awl and knife) ഉപയോഗിക്കുന്നു സ്കെയിൽ, മട്ടം തുടങ്ങിയവ ഉപയോഗിമ്പോൾ അവയുടെ അരികിനോടു ചേർത്ത് കൃത്യമായും വ്യക്തമായും വരക്കുന്നതിന് ഈ ഉപകരണം ഏററവും യോജിച്ചതാണ്.

ചിത്രം 7 മാർക്കിങ്ങ് ഓൾ ആൻഡ് നൈഫ്.

3 മുഴക്കോൾ

75 സെമീ. നീളത്തിൽ 3.75 സെമീ. വീതിയിൽ മരം കൊണ്ട് നിർമ്മിച്ച ഒരുപകരണമാണ് മുഴക്കോൽ (Straight edge) മഹോഗണി വാൽനട്ട് എന്നീയിനം തടികൾ ഇതിന്റെ നിർമ്മാണത്തിന് ഏററവും പററിയതാണ്. ഉപയോഗിക്കുന്ന അരികിന്, അല്പം ചരിച്ച് കനം കുറച്ചിരിക്കും. തടിക്കഷണങ്ങളിൽ നേർവരകളിടാനും പ്രതലങ്ങളുടെ നിരപ്പ് പരിശോധിക്കുന്നതിനും ഇതുപയോഗിക്കുന്നു.

ചിത്രം 8 മുഴക്കോൽ

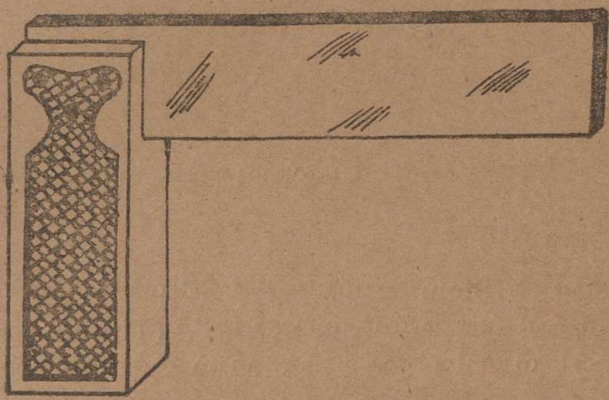
4 മട്ടം

ദീർഘചതുരാകൃതിയിലുള്ള ഒരു ഉരുക്കുതകിട്ട് ഉരുക്കുനിർമ്മിതമായ അതിന്റെ പിടിയിൽ പരസ്പരം ചേർന്ന് 90° കോൺ വരത്തക്കവണ്ണം ഉറപ്പിച്ചാണ് മട്ടം നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നതു്.

4 മട്ടം

ദീർഘചതുരാകൃതിയിലുള്ള ഒരു ഉരുക്കുതകിട്ട് ഉരുക്കു നിർമ്മിതമായ അതിൻെറ പിടിയിൽ പരസ്പരം ചേർന്ന് 90° കോൺ വരത്തക്ക വണ്ണം ഉറപ്പിച്ചാണ് മട്ടം (Tri square) നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നതു്.

മട്ടത്തിൻെറ മുകളരികു്, പ്രതലം നിരപ്പായോയെന്നു പരിശോധിക്കുന്നതിനും, മട്ടത്തിൻെറ പിടി, പണിയുന്ന തടിയുടെ നേർ കണപ്പായ വശത്തോടു ചേർത്തു് ലംബരേഖകൾ അതിൽ വരയ്ക്കുന്നതിനും, ചിന്തേരു വച്ചു കഴിഞ്ഞവശങ്ങൾ പരസ്പരം 90° യിലാണോ എന്നറിയുന്നതിനും ഇതുപയോഗിക്കുന്നു.

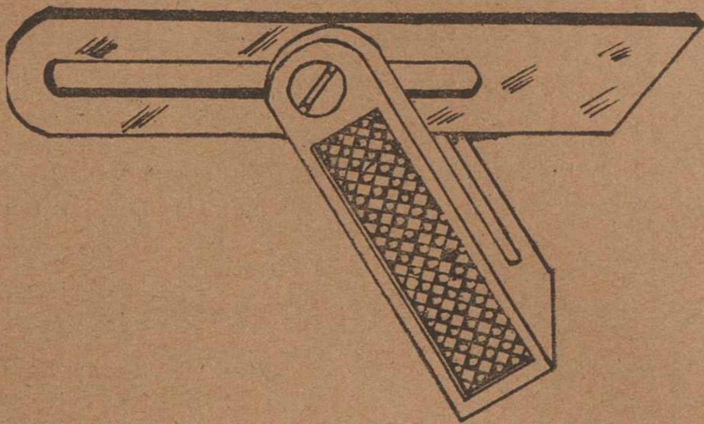


ചിത്രം 9 മട്ടം

5 ചരിവുമട്ടം

ഇതു് യഥാർത്ഥത്തിൽ ഒരു സാധാരണ മട്ടംതന്നെ. പക്ഷെ ചരിവുമട്ടത്തിൻെറ (Bevel square) ബ്ളയിഡും (blade) പിടിയും ചേർന്ന് എത്ര ഡിഗ്രിയിലുള്ള കോൺ വേണമെങ്കിലും ലഭിക്കാവുന്ന രീതിയിൽ ക്രമീകരിക്കാവുന്നതാണ്. 90° യിൽ നിന്നു് വ്യത്യസ്തമായ കോണുകൾ വരയ്ക്കുന്നതിനും പല്ലും പഴുതുമായി തടിക്കഷ്ണങ്ങൾ കൂട്ടിചേർക്കുന്നതിനു് വേണ്ട രേഖകൾ അടയാളപ്പെടുത്തുന്നതിനും ഒരു നിശ്ചിത ഡി

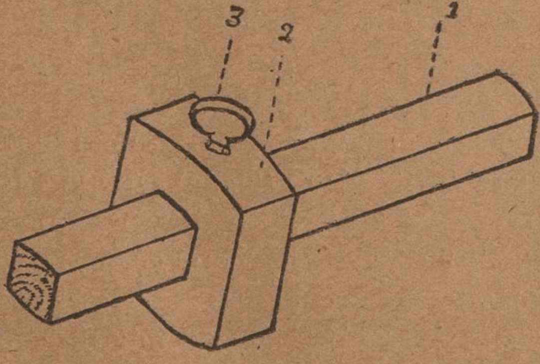
ഗ്രിയിലുള്ള കോൺ പല തടിക്കഷണങ്ങളിലും വരക്കുന്നതിനും ഉപകരിക്കുന്നു.



ചിത്രം 10 ചരിവുമട്ടം

6 വരകോൽ

ഒരു തണ്ടിൽ (Stem) ഇഷ്ടാനുസരണം നീക്കാവുന്ന സ്റ്റോക്ക് (Stock) എന്ന ഭാഗം ഒരു തംബ് സ്ക്രൂവിന്റെ (Thumb screw) സഹായത്തോടുകൂടി നിശ്ചിത അകലത്തിനുള്ളിൽ ഏതു സ്ഥാനത്തു വേണ



ചിത്രം 11
വരകോൽ
1. സ്റ്റെം 2. സ്റ്റോക്ക്
3. തംബ്സ്ക്രൂ

മെങ്കിലും ഉറപ്പിക്കാവുന്ന രീതിയിൽ നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്ന ഒരുപകരണമാണു് വരകോൽ (Marking gauge) തണ്ടിൻെറ ഒരഗ്രത്തു് കൂത്ത ഒരു മുനയുണ്ടു്. ചിന്തേരുവച്ച വശത്തിനു് സമാന്തരമായി രേഖകൾ വരക്കുക. ഒരു നിശ്ചിതകനം തടിക്കഷണങ്ങളിൽ നീട്ടി വരച്ചു് വേർതിരിക്കുക തുടങ്ങിയവക്കാണിതുപയോഗിക്കുന്നതു്.

3. മുറിയ്ക്കുന്നതിനുള്ള ഉപകരണങ്ങൾ

നിശ്ചിതമായ വലിപ്പത്തിലോ ആകൃതിയിലോ തടി പണിതെടുക്കുന്നതിനും അതിനുശേഷം അതു് മിനുസപ്പെടുത്തുന്നതിനും ഉപയോഗിക്കുന്ന ഏതാനും ഉപകരണങ്ങളെപ്പററിയാണു് ചുവട്ടിൽ പ്രതിപാദിക്കുന്നതു്.

1 വാളുകൾ

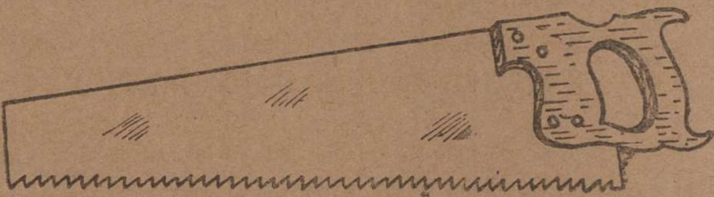
വിവിധ വലിപ്പത്തിലും ആകൃതിയിലുമുള്ള വാളുകൾ (Saws) മരപ്പണിക്കാർ ഉപയോഗിച്ചുവരുന്നു. ഹാൻഡ്സോ, ടെനൺസോ, കോമ്പസ്സ്സോ; കീഹോൾസോ, ഫ്രെററ്സോ തുടങ്ങിയവ സാധാരണ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഏതാനും ഇനങ്ങളാണു്.

നഷ്ടം അധികം കൂടാതെ തടിയറത്തുമുറിയ്ക്കുന്നതിനു് വാളുകൾ കഴിവതും കനം കുറഞ്ഞവയായിരിക്കണം. ഒരുപോലെ കനമുള്ളതും ശാസ്ത്രീയമായി കടപ്പം കൂട്ടിയിട്ടുള്ളതും ആയ വാളുകൾ നല്ലവയാണു്. സ്പ്രിങ്ങു് ഉരുക്കുകൊണ്ടാണിവ നിർമ്മിക്കുന്നതു്. ഉപയോഗം കൊണ്ടു് വാളിൻെറ മൂർച്ച കുറയുന്നതിനിടയുണ്ടു്. മുക്കോൺ അരം ഉപയോഗിച്ചു് വാൾപ്പല്ലുകൾ രാകിയും ഒന്നിടവിട്ട പല്ലുകൾ "സൊസെററു് പ്ലയേഴ്സ്" (Saw set pliers) കൊണ്ടു് ഒരേ ദിശയിലേക്കു് വരത്തക്കവണ്ണം ഇരുവശങ്ങളിലേക്കു് അല്പം ചരിച്ചും വാളിനു് വീണ്ടും മൂർച്ച കൂട്ടി ഉപയോഗപ്രദമാക്കാം.

a ഹാൻഡ്സോ

സാധാരണയായി 30 സെമീ. മുതൽ 60 സെമീ. വരെ നീളവും

7.5 സെമീ. മുതൽ 12.5 സെമീ. വരെ വീതിയുമുള്ള കൈവാളുകളാണ് (Hand saw) ഉപയോഗിക്കുന്നതു്. അധികം വലിപ്പമില്ലാത്ത മരക്കഷ്ണങ്ങൾ അവയുടെ ആരുകളുടെ (grains) കിടപ്പിനു് അനുകൂലമായി അറുത്തുമുറിക്കുന്നതിനു് ഈ വാൾ യോജിച്ചതാണ്.



ചിത്രം 12 ഹാൻഡ്സോ

b ക്രോസ്കട്ട്സോ

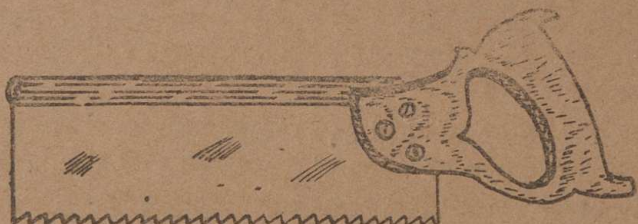
65 സെമീ. വരെ നീളമുള്ളതും 7.5 സെമീ മുതൽ 12.5 സെമീ. വരെ വീതിയുള്ളതും 2.5 സെമീ അകലത്തിനുള്ളിൽ 8 മുതൽ 10 വരെ പല്ലുകളുള്ളതുമായ വാളാണിതു്. അറക്കുന്നതിനുപയോഗിക്കുന്ന അരികിൽ നിന്നു് ഇതിൻെറ പല്ലുകൾ 65° മുതൽ 75° വരെ ചരിഞ്ഞിരിക്കും മരക്കഷ്ണങ്ങളിലെ ആരുകൾക്കു് കുറുകെ മുറിക്കുന്നതിനു് സാധാരണയായി ഉപയോഗിക്കുന്നതുകൊണ്ടാണു് ഇതിനു് കുറുകെ മുറിക്കുന്ന വാൾ (Cross cut Saw) എന്നു പറയുന്നതു്.

ചിത്രം 13 ക്രോസ്കട്ട് സോ

c ടെനൺസോ

ഇതു് ഒരു ചെറിയ ഇനം വാളാണ്. ഇതിൻെറ ബ്ലയിഡ് (blade) ദീർഘചതുരാകൃതിയിലുള്ളതും കനം കുറഞ്ഞതുമാകുന്നു. ബ്ളയിഡിൻെറ

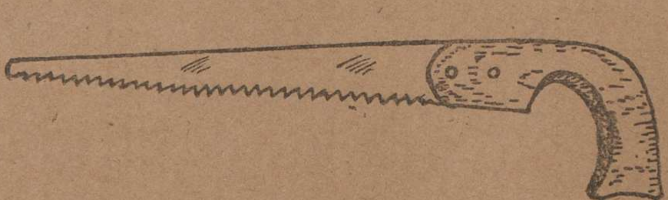
മുകൾഭാഗത്ത് ഒരു ലോഹത്തകിട് മടക്കി ഉറപ്പിച്ചിരിക്കുന്നതിനാൽ ഇതുപയോഗിക്കുന്ന സമയം വളഞ്ഞുപോകുകയില്ല. ഇതിനു് 25 സെമീ. മുതൽ 40 സെമീ. വരെ നീളവും 7.5 സെമീ. മുതൽ 10 സെമീ. വരെ വീതിയും 2.5 സെ.മീ അകലത്തിനുള്ളിൽ 10 മുതൽ 13 വരെ പല്ലുകളും ഉണ്ടായിരിക്കും. കൃത്യമായി അറുത്തുമുറിക്കുന്നതിനും മരക്കഷണങ്ങളിൽ പല്ലും പഴുതും അറുത്തുണ്ടാക്കുന്നതിനും ടെനൺസോ (Tenon Saw) ഉപയോഗിക്കുന്നു.



ചിത്രം 14 ടെനൺസോ

d കോമ്പസ്സ് സോ

ഈ വാളിനു് നേർത്തതും അഗ്രത്തിലേക്ക് വീതികുറഞ്ഞു വരുന്നതുമായ ബ്ലേയിഡാണുള്ളതു്. ബ്ലേയിഡിനു് 25 സെമീ. മുതൽ 40 സെമീ. വരെ നീളമുണ്ടായിരിക്കും. വക്രതലങ്ങൾ അറുത്തുണ്ടാക്കുന്നതിനാണ് കോമ്പസ്സ്സോ (Compass saw) ഉപയോഗിക്കുന്നതു്.

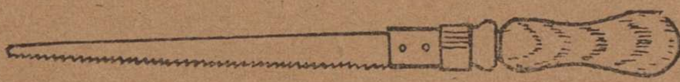


ചിത്രം 15 കോമ്പസ്സ്സോ

e കീഹോൾസോ

20 സെമീ. മുതൽ 25 സെമീ. വരെ നീളമുള്ളതും അഗ്രത്തിലേക്ക് വീതി കുറഞ്ഞു വരുന്നതുമായ ഒരിനം വാളാണ് കീഹോൾസോ

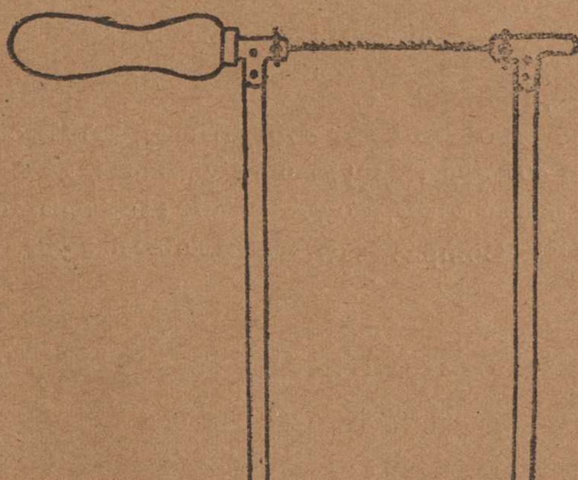
(Key-hole Saw) ആവശ്യാനുസരണം വാളിന്റെ പിടിയ്ക്കുള്ളിലേക്ക് ബ്ളയിഡിറക്കി നീളം ക്രമീകരിക്കുവാൻ കഴിയും. മരക്കഷ്ണങ്ങളുടെ ഉപരിതലത്തിൽ നിന്നു് ഉള്ളിലേക്ക് വാൾ കടക്കുന്നതിനു് ഒരു പഴുതുണ്ടാക്കിയശേഷം അതിൽക്കൂടി വാൾ കടത്തി ഉൾഭാഗത്തു് വക്രാകൃതിയിലോ ഋജുവായോ ഇതുപയോഗിച്ച് അറക്കുവാൻ കഴിയും.



ചിത്രം 16 കീഹോൾസോ

f ഫ്രെറ്റ്സോ

ഫ്രെറ്റ്സോയ്ക്കു് (fret saw) വളരെ വീതികുറഞ്ഞതും കനംകുറഞ്ഞതുമായ ഒരു ബ്ലയിഡാണുള്ളതു്. 'U' ആകൃതിയിലുള്ളതും ലോഹനിർമ്മിതവുമായ, കൈപ്പിടിയുള്ള ഒരു ചട്ടക്കൂട്ടിൽ (frame) ബ്ലയി



ചിത്രം 17 ഫ്രെറ്റ്സോ

ഡ് ഉറപ്പിച്ചിരിയ്ക്കുന്നു. കനം കുറഞ്ഞ തടിക്കഷണങ്ങളിൽ വക്രഗതിയിൽ കൃത്യമായി അറക്കുന്നതിന് ഇതുപയോഗിയ്ക്കുന്നു. തടിയറക്കുമ്പോൾ വാളിന്റെ ബ്ലയിഡ് മേൽ കീഴായി വരത്തക്കവണ്ണമാണ് വാൾ ഉപയോഗിക്കേണ്ടതു്.

2. ഉളികൾ

മരപ്പണിയ്ക്കുള്ള ഉപകരണങ്ങളിൽ ഉളികൾ(chisels)ക്ക് സുപ്രധാനമായ ഒരു സ്ഥാനമാണുള്ളതു്. മരക്കഷണങ്ങളിൽ പണിയുമ്പോൾ ആവശ്യത്തിൽ കവിഞ്ഞുള്ള ഭാഗങ്ങൾ മുറിച്ച് നീക്കംചെയ്യുന്നതിനു് ഉളികൾ ഉപയോഗിയ്ക്കുന്നു.

ഒരഗ്രത്തു് ഉരുക്കു നിർമ്മിതമായ മൂർച്ചയുള്ള ഒരു ബ്ലെയിഡും മറേറയഗ്രത്തു് തടികൊണ്ടുള്ള ഒരു പടിയുമാണ് ഉളിയുടെ ഭാഗങ്ങൾ. അടിയിൽ പിച്ചളച്ചുററുള്ളതും കട്ടപ്പമുള്ള തടികൊണ്ടു് നിർമ്മിച്ചതുമായ കൈപ്പിടികളാണ് ഇതിനുപയോഗിയ്ക്കുന്നതു്.

ഫെർമർചിസൽ, പാറിങ്ങ്ചിസൽ, മോർട്ടിസ്ചിസൽ, ഗൌജസ് എന്നീ വിവിധയിനത്തിൽപ്പെട്ട ഉളികളാണ് മരപ്പണിയ്ക്കുപയോഗിയ്ക്കുന്നതു്.

a ഫെർമർചിസൽ

ഏററവും കൂടുതൽ ഉപയോഗമുള്ള ഒരിനം ഉളിയാണ് ഫെർമർ ചിസൽ (firmer chisel) ഇത്തരം ഉളികളുടെ വായ്ത്തലയ്ക്കു് 0·31 സെമീ. മുതൽ 5 സെമീ. വരെ വീതിയുണ്ടായിരിയ്ക്കും. ആവശ്യാനുസരണം അനുയോജ്യമായ വലിപ്പമുള്ള ഉളികൾ ഉപയോഗിയ്ക്കുകയാണ് ചെയ്യുന്നതു്.

ചിത്രം 18 ഫെർമർചിസൽ

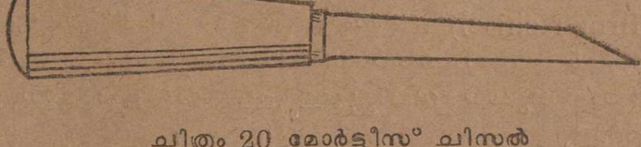
b പാറിങ്ങ് ചിസൽ

ഈ ഇനത്തിലുള്ള ഉളിയുടെ (paring chisel) ബ്ലയിഡ് കനം കുറഞ്ഞതായിരിക്കും. ബ്ലയിഡിന്റെ ഇരുവശങ്ങളിലേക്കും സാധാരണയായി കനം കുറഞ്ഞിരിക്കും. പല്ലും പഴുതും തടിക്കഷണങ്ങളിൽ വെട്ടിയുണ്ടാക്കുന്നതിന് പ്രത്യേകമായും, ഇതര പണികൾക്ക് ആവശ്യാനുസരണവും, ഇതുപയോഗിക്കുന്നു.

ചിത്രം 19 പാറിങ്ങ് ചിസൻ

c മോർട്ടിസ് ചിസൽ

മോർട്ടിസ് ഉളിയുടെ (mortise chisel) ബ്ലയിഡ് കട്ടിയുള്ളതും മററിനം ഉളികളുടേതിനേക്കാൾ ബലമുള്ളതുമാണ്. അതുകൊണ്ട് കൊട്ടുവടി ഉപയോഗിച്ചുള്ള നിരന്തരമായ അടികൾ ഏററിരുന്നാലും എളുപ്പത്തിൽ ഇതിന് കേട് സംഭവിക്കുന്നില്ല. തടികഷണങ്ങളിൽ "കുടുമ" (tenon) കടത്തുന്നതിനുള്ള ദ്വാരം mortise ഉണ്ടാക്കുന്നതിന് ഇതു ഉപയോഗിക്കുന്നു.

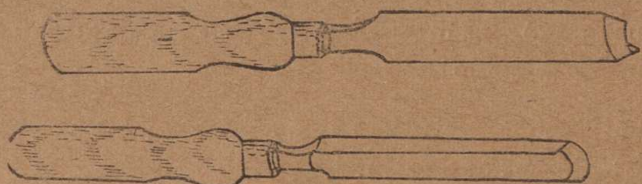


ചിത്രം 20 മോർട്ടിസ് ചിസൽ

d ഗൌജസ്

വട്ടവായ്ത്തല (Curved cutting edge) യുള്ള ഒരു തരം ഉളികളാണ് ഗൌജസ് (Gouges). വായ്ത്തലയുടെ ഉൾവശമോ പുറവശമോ ചാണയ്ക്കുവച്ച് മൂർച്ചകൂട്ടിയിരിക്കും വായ്ത്തലയുടെ അകവശം

ചാണയും വച്ച ഉളികൾ തടിയിൽ വൃത്താകൃതിയിലുള്ള ദ്വാരങ്ങൾ നിർമ്മിക്കുന്നതിനും പുറവശം ചാണയുംവച്ച ഉളികൾ ആഴം കുറഞ്ഞ ചാലുകൾ ഉണ്ടാക്കുന്നതിനും ഉപയോഗിക്കുന്നു.



ചിത്രം 21 ഗൌജസ്

3 ചിന്തേരുകൾ

അടിവശം ഋജുവും മിനുസവുമായ കനമുള്ള ഒരുഭാഗവും (stock) അതിൽ ഉള്ള ഒരു പഴുതിൽ ഉറപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന ഉരുക്കുകൊണ്ടു് നിർമ്മിച്ച ഒരു ബ്ളയിഡും അതോടു ചേർത്തു വച്ചിരിക്കുന്ന ഒരു ബാക്കു് അയണും (back iron) ആണു് ഒരു ചിന്തേരിന്റെ (plane) ഭാഗങ്ങൾ. സ്റ്റോക്കു് മരം കൊണ്ടു് നിർമ്മിച്ച ചിന്തേരുകളിൽ ബ്ളയിഡു് ബാക്കു് അയൻ എന്നിവ കൂടാതെ അവയും യോജിച്ച ഒരു ചെറിയ ആപ്പും കൂടി ചേർത്തു ഉറപ്പിച്ചിരിക്കും.

ചിന്തേരുകൾ സാധാരണയായി തടിക്കഷണങ്ങൾ മിനുസപ്പെടുത്തുന്നതിനാണുപയോഗിക്കുന്നതു്. മരക്കഷണങ്ങളിലെ ആരുകളുടെ കിടപ്പിനു് അനുഗുണമായി ചിന്തേരു വയ്ക്കുകയാണു വേണ്ടതു്. അല്ലാത്തപക്ഷം ആരുകൾ എഴുന്നുവരുന്നതിനും തടങ്ങൾ തീർന്നു് മിനുസമാകാതിരിക്കുന്നതിനും ഇടയാകുന്നു.

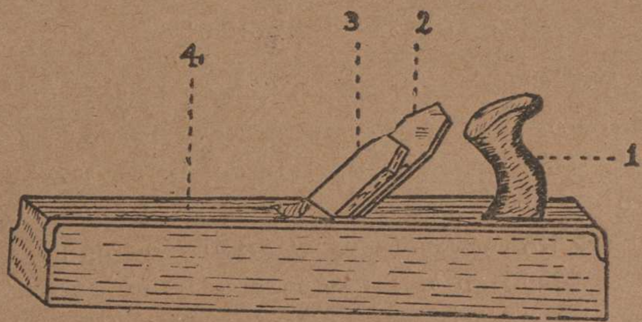
സാധാരണയായി നാലിനം ചിന്തേരുകളാണു് ഉപപോഗത്തിലുള്ളതു്.

a വുഡൻ ജാക്കു് പ്ളെയിൻ

40 സെമീ. നീളത്തിലുള്ളതും ദീർഘചതുരാകൃതിയിൽ മരം കൊണ്ടു് നിർമ്മിച്ചിട്ടുള്ളതുമായ ഒരു ചിന്തേർത്തടിയിൽ (Stock) 45° ചരി

വിൽ നിർമ്മിച്ചിട്ടുള്ള ഒരു പഴുതിൽ ഉരുക്കുനിർമ്മിതമായ ഒരു ബ്ളയിഡ് ഒരാപ്പുപയോഗാഗിച്ചുറപ്പിച്ചാണ് വുഡൻ ജാക്ക് പ്ലെയിൻ (Wooden Jack Plane) നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നതു്. ബ്ളയിഡിനോടു ചേർന്ന് ഒരു "ബാക്കയെൺ" ഉള്ളതിനാൽ ചിന്തേരുപയോഗിക്കുമ്പോഴുണ്ടാകുന്നലോലമായ മരച്ചീളുകൾ പുറത്തേയ്ക്കു് തള്ളിക്കളയപ്പെടുന്നു. ബ്ലയിഡ് ബാക്കയെൺ എന്നിവ ഇഷ്ടാനുസരണം ക്രമീകരിച്ചു് ചിന്തേരിന്റെ പ്രവർത്തനക്ഷമത നിയന്ത്രിക്കാം.

വലിയ പലകകൾ തടിക്കഷ്ണങ്ങൾ എന്നിവ മിനുസപ്പെടുത്തുന്നതിനു് ഇതുപയോഗിക്കുന്നു.



ചിത്രം 22 വുഡൻ ജാക്ക് പ്ലെയിൻ

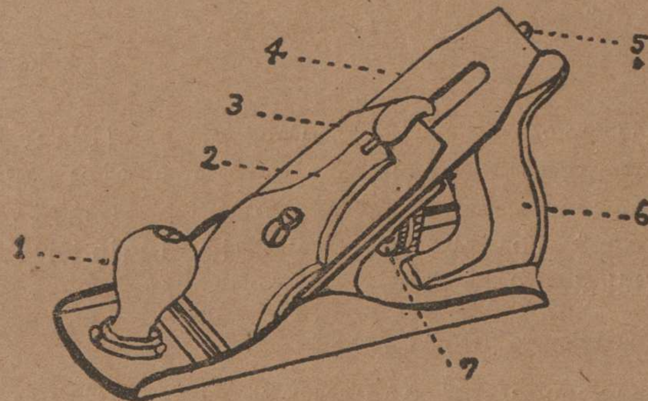
1 ഹാൻഡിൽ 2 ബ്ളയിഡ് 3 ആപ്പ് 4 സ്റ്റോക്ക്

b വുഡൻ സ്മൂത്തിങ്ങ് പ്ലെയിൻ

ഇതിന്റെ ഭാഗങ്ങൾ മിക്കവാറും ഒരു വുഡൻ ജാക്ക് പ്ലെയിനിന്റേതുതന്നെയാണ്. പക്ഷെ വുഡൻ സ്മൂത്തിങ്ങ്പ്ലെയിനിനു് (Wooden Smoothing Plane) 17.5 സെമീ. മുതൽ 20 സെമീ. വരെ നീളവും, അതിന്റെ ബ്ളയിഡിനു് 5 സെമീ. മുതൽ 5.62 സെമീ. വരെ വീതിയുമാണുണ്ടായിരിക്കുക. തടിക്കഷ്ണങ്ങൾ ആദ്യമായി വുഡൻ ജാക്ക് പ്ലെയിൻ കൊണ്ടു് മിനുസപ്പെടുത്തിയശേഷം ഇതുപയോഗിച്ചു് കൂടുതൽ മിനുസമുള്ളതാക്കിത്തീർക്കാവുന്നതാണ്.

c അയൺ സ്മൂത്തിങ്ങ് പ്ലെയിൻ

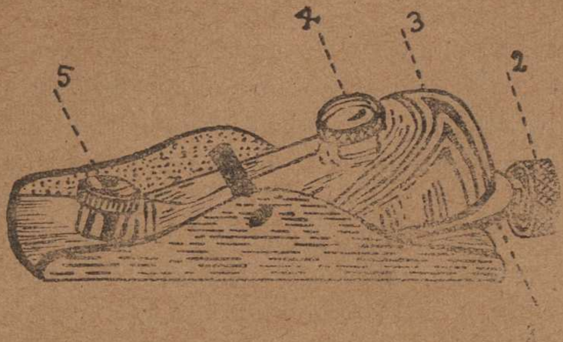
പ്രധാന ഭാഗങ്ങൾ മുഴുവൻ തന്നെയും ഉരുക്കുകൊണ്ടു് നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്ന ഒരു നല്ലയിനം ചിന്തേരാണു് അയൻ സ്മൂത്തിങ്ങ് പ്ലെയിൻ (Iron Smoothing Plane) ഉപയോഗം കൊണ്ടു് ഇതിന്റെ അടിവശം എളുപ്പത്തിൽ തേഞ്ഞുപോകുകയില്ല. ഇതിൽ ബ്ലെയിഡ് ക്രമപ്പെടുത്തുന്നതിനു് ഒരു ലിവറും (lever) അഡ്ജസ്റ്റിങ്ങ് നട്ടും (Adjusting nut) ഉണ്ടു്. തടി മിനുസപ്പെടുത്തുന്നതിൽ മററു ചിന്തേരുകളെക്കാൾ ഇതു് കൂടുതൽ കഴിവുററതാണു്. എങ്കിലും ഭാരം താരതമ്യേന കൂടുതൽ ഉള്ളതുകൊണ്ടു് ഉപയോഗിക്കുന്നതിനു് അല്പം അസൗകര്യം തോന്നിയേക്കാം.



ചിത്രം 23 അയൺ സ്മൂത്തിങ്ങ് പ്ലെയിൻ 1 നോബു് 2 ലിവർക്യാപ്പ് 3 പ്ലെയിൻ അയൺക്യാപ്പ് 4 പ്ലെയിൻഅയൺ 5 അഡ്ജസ്റ്റിങ്ങ്ലിവർ 6 ഹാൻഡിൽ 7 അഡ്ജസ്റ്റിങ്ങനട്ട്

d ബ്ലോക്ക് പ്ലെയിൻ

ഇതു് ഉരുക്കു നിർമ്മിതമായ ഒരു ചെറിയതരം ചിന്തേരാണു്. ബ്ലോക്ക്പ്ലെയിനിനു് (Block Plane) 10 സെമീ. മുതൽ 17.5 സെമീ. വരെ നീളമുണ്ടായിരിക്കും. ഇതിലെ ബ്ലെയിഡ് 20° കോൺ വരത്തക്ക വണ്ണം ചരിച്ചു് ഉറപ്പിച്ചിരിക്കും. തടിക്കഷണങ്ങൾ പരസ്പരം യോജിപ്പിച്ച സ്ഥാനങ്ങൾ മിനുസപ്പെടുത്തുന്നതിനു് മരക്കഷ്ണങ്ങളുടെ അരികുകൾ ചരിച്ചു മിനുസപ്പെടുത്തുന്നതിനു് ഇതുപയോഗിക്കുന്നു.



1. ബ്ലെയിഡ്.
2. അഡ്ജസ്റ്റിംഗ്സ്ക്രൂ
3. ലിവർ ക്യാപ്പ്
4. ലിവർക്യാപ്പ് സ്ക്രൂ
5. ഫിംഗർറസ്റ്റ്

ബ്ളോക്ക് ചിത്രം 24. പ്ലെയിൻ

ഉളികൾക്കും ചിന്തേരുളികൾക്കും മൂർച്ചകൂട്ടുന്ന രീതി

ഉപയോഗംമൂലം ഉളികൾ ചിന്തേരുളികൾ (Plane blades) എന്നിവയുടെ വായ്ത്തല അടന്നുപോകുന്നതിനോ മൂർച്ച കുറവുള്ളതായിത്തീരുന്നതിനോ ഇടയാകുന്നു. അവ വീണ്ടും കേടുതീർത്തു് മൂർച്ചകൂട്ടി എടുക്കുന്നതിനു് ഹാൻഡ് ഗ്രൈൻഡർ (hand grinder), ഓയിൽ സ്റ്റോൺ (oil stone) എന്നിവ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

a ഹാൻഡ്ഗ്രൈൻഡർ

ഉപകരണങ്ങൾക്കു് മൂർച്ചകൂട്ടുന്നതിനുവേണ്ടി പ്രത്യേകം നിർമ്മിച്ചിട്ടുള്ള വൃത്താകാരമായ ഒരു ചെറുചാണയാണിതു്. ഈ ചാണക്കല്ലിനു് 20 സെൻറിമീററരോ കൂടുതലോ വ്യാസമുണ്ടായിരിക്കും. കൈകൊണ്ടു് ഒരു കൈപ്പിടിയുടെ സഹായത്താൽ സൗകര്യപ്രദമായി ഈ ചാണക്കല്ലു് കറക്കുന്നതിനു് സാധിക്കുന്നു. കറങ്ങിക്കൊണ്ടിരിക്കുമ്പോൾ ഉളികൾ തുടങ്ങിയ ഉപകരണങ്ങളുടെ വായ്ത്തലകൾ ഈ ചാണക്കല്ലിനോടു ചേർത്തുപിടിച്ചു് മൂർച്ചയുള്ളതാക്കിത്തീർക്കാം. ഈ രീതിയിൽ ചാണയ്ക്കുവയ്ക്കുന്ന സമയം മൂർച്ച കൂട്ടേണ്ട ഉപകരണം ചൂടുപിടിച്ചു് അതിൻെറ ടെമ്പറിനു് (temper) വ്യത്യാസമുണ്ടാകാതിരിക്കുന്നതിനുവേണ്ടി കൂടെക്കൂടെ ഉപകരണം വെള്ളത്തിൽ താഴ്ത്തി തണുപ്പിക്കേണ്ടതാണു്. ഇതിനുശേഷം ഓയിൽസ്റ്റോണിൽ തേച്ചു് കൂടുതൽ മൂർച്ചവരുത്താം.

b ഓയിൽസ്റ്റോൺ

ഉളി, ചിന്തേരുളി തുടങ്ങിയവയ്ക്കു് മൂർച്ച കൂട്ടുന്നതിനു് ദീർഘ ചതുരാകൃതിയിലുള്ള ഓയിൽസ്റ്റോൺ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഇത്തരം കല്ലു കളിൽ ആദ്യമായി കൊഴുപ്പുള്ള ഒരുതരം എണ്ണ (lubricating oil) ഒഴിച്ചശേഷം മൂർച്ച കൂട്ടേണ്ടതായ ഉപകരണത്തിന്റെ വായ്ത്തല ച രിവിനനുസരിച്ചു് അതിൽ ചേർത്തുവച്ചു് മുൻപോട്ടും പിൻപോട്ടും തേ ച്ചു് മൂർച്ച വരുത്തുന്നു.

വട്ടവായ്ത്തലയുള്ള ഉളികൾ തേച്ചു് മൂർച്ച കൂട്ടുന്നതിനു് പ്ര ത്യേകാകൃതിയിൽ നിർമ്മിച്ചിട്ടുള്ള ഓയിൽസ്റ്റോൺ സ്ട്രിപ്സ് (oil stone strips) ഉപയോഗിക്കുന്നു.

4. ചാലനോപകരണങ്ങൾ

ചുററിക, കൊട്ടുവടി, സ്ക്രൂഡ്രൈവർ തുടങ്ങിയ ഉപകരണ ങ്ങളെ പൊതുവെ ചലനോപകരണങ്ങൾ (driving tools) എന്നു പറയു ന്നു. ആണികൾ തറയ്ക്കുക, ഉളിവച്ചു് അതിൽ അടിക്കുക, പിരിയാണികൾ മുറുക്കുകയോ ഊരിഎടുക്കുകയോ ചെയ്യുക തുടങ്ങിയ വിവിധതരം പ്ര വർത്തനങ്ങൾക്കു് ഇവയിൽ അനുയോജ്യമായവ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

1. ചുററികകൾ

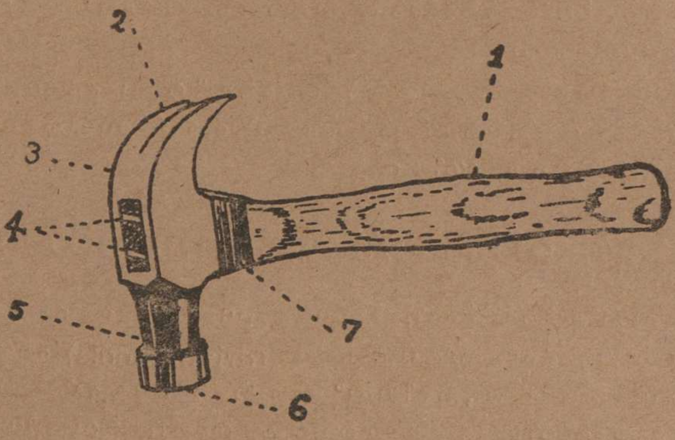
ചുററികകൾ (hammers) വാർപ്പിരുമ്പുകൊണ്ടാണു് നിർമ്മിച്ചി രിക്കുന്നതു്. ഇവയ്ക്കു് കടുപ്പമുള്ള തടികൊണ്ടു് നിർമ്മിച്ച കൈപ്പിടി കളും ഉണ്ടായിരിക്കും.

ആകൃതിയിൽ വ്യത്യസ്തങ്ങളായ രണ്ടിനം ചുററികകളാണു് മര പ്പണിക്കാർ സാധാരണ ഉപയോഗിക്കുന്നതു്. ഇവ 'ക്ലാടൈപ്പ്' (claw type), ബോൾപീൻ ടൈപ്പ് (bull pein type) എന്നീ പേരു കളിൽ അറിയപ്പെടുന്നു.

a ക്ലാഹാമർ

ക്ലാഹാമറിന്റെ (claw hammer) ഒരഗ്രം പരന്നതും മറേറ അഗ്രം രണ്ടായിപിരിഞ്ഞതും ആണു്. പരന്നയഗ്രം ആണികളടിച്ചുതാ

ഴ്ത്തുന്നതിനും മറേറയഗ്രം ആണികളൂരിയെടുക്കുന്നതിനും ഉപയോഗിക്കുന്നു. ക്ലാഹാമർ നാലുസൈസിൽ ലഭിക്കുന്നുണ്ട്. 375 ഗ്രാം, 450 ഗ്രാം, 550 ഗ്രാം, 675 ഗ്രാം എന്നിങ്ങനെയാണ് അവയിൽ ഓരോ സൈസിൻേറയും ഭാരം.

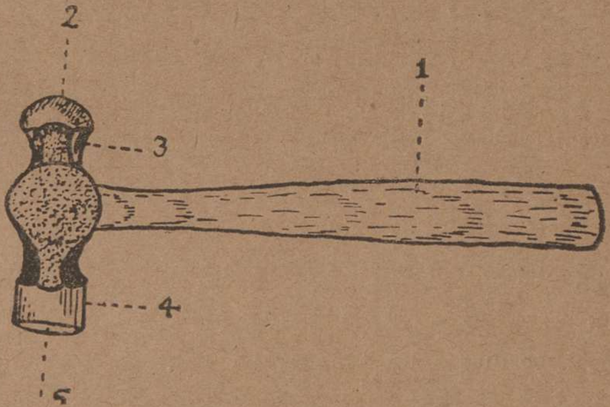


ചിത്രം 25 ക്ലാഹാമർ

1. ഹാൻഡിൽ (കൈപിടി) 2. ക്ലാ. 3. ഹെഡ്ഡ്.
4. വെഡ്ജസ്സ്. (ആപ്പുകൾ) 5. നെക്ക്.
6. ഫെയിസ്. 7. 'ഐ',

b ബോൾപിൻഹാമർ

ഒരഗ്രം വൃത്താകൃതിയിലുള്ളതും മറേറഗ്രം ഉരുണ്ടതുമായ ഒരുതരം ചുററികയാണ് ബോൾപിൻഹാമർ (ball pein hammer) ഇരുമ്പ് മരം തുടങ്ങിയവകൊണ്ടുണ്ടാക്കിയ ആണികൾ വിരലുകൊണ്ട് മുറുക്കിപ്പിടിച്ച് അടിച്ചുതാഴ്ത്തുന്നതിന് ഇതു് വളരെ യോജിച്ചതാണ്. പൊതുവിൽ ആവശ്യമായിവരുന്ന അനേകം സന്ദർഭങ്ങളിൽ ഇത്തരം ചുററിക ഉപയോഗിച്ചുവരുന്നു.

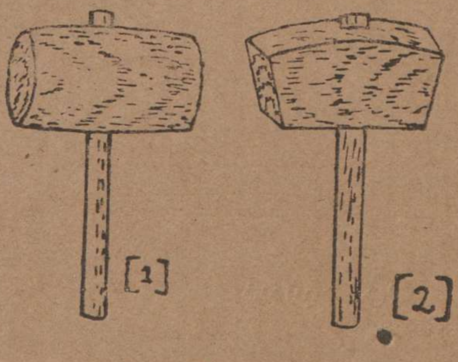


ചിത്രം 26 ബോാംപിൻഹാമർ

1. ഹാൻഡിൽ. (കൈപിടി) 2. ബോാം. 3. ചീക്ക്. 4. പോാം. 5. ഫെയിസ്.

2. കൊട്ടുവടി

കൊട്ടുവടി (mallet) കട്ടപ്പംകൂടിയ തടിയുപയോഗിച്ചാണ് നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നതു്. ഇതു് ആകൃതിയിൽ ഉരുണ്ടതോ ചതുരത്തിലുള്ളതോ ആയിരിക്കും. തടിയിലോ തടികൊണ്ടു നിർമ്മിച്ച പിടികളുള്ള ഉപകരണങ്ങളിലോ അടിക്കുന്നതിനു് ഇതു ഉപയോഗിക്കുന്നു.



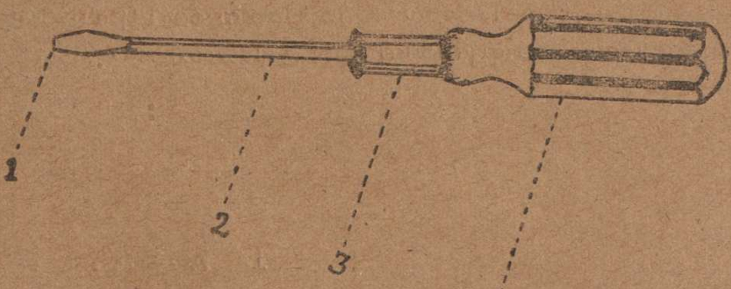
1. ഉരുണ്ടതു്.
2. ചതുരത്തിലുള്ളതു്.

ചിത്രം 27 കൊട്ടുവടി

3. സ്ക്രൂഡ്രൈവർ

പിരിയാണികൾ മുറുക്കുന്നതിനും അയയ്ക്കുന്നതിനും സാധാരണയായി സ്ക്രൂഡ്രൈവർ (screw driver) ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഇതിന്നു് ഉരുക്കുകൊണ്ടു നിർമ്മിതമായ നീണ്ടു് വണ്ണംകുറഞ്ഞ ഒരു ബ്ലയിഡും, തെന്നിപ്പോകാതെ കൈകൊണ്ടുപിടിക്കുന്നതിന്നു് സഹായകമായ രീതിയിൽ കടഞ്ഞെടുത്തിട്ടുള്ള ഒരു പിടിയുമുണ്ടു്. ആകൃതി, നീളം എന്നിവയിൽ ബ്ലയിഡും പിടിയും വളരെ വ്യത്യസ്തമായവ ഉണ്ടു്. ചെറുതു്, വലുതു്, ഇടത്തരം എന്നീ മൂന്നു വലിപ്പങ്ങളിലുള്ള സ്ക്രൂഡ്രൈവറുകൾ തൊഴിൽശാലയിലേയ്ക്കു് ആവശ്യമാണു്.

ബ്ലയിഡിന്റെ അഗ്രം എപ്പോഴും നേർ കണ്ണപ്പായിരിക്കണം. അഗ്രം വക്രാകൃതിയിലോ ചരിഞ്ഞോ ആയിത്തീർന്നവ ഉപയോഗിക്കാൻ പാടില്ല. ബ്ലയിഡിന്റെ അഗ്രഭാഗത്തെ വീതി, ഉപയോഗിക്കുന്ന പിരിയാണിയുടെ കുടയിലെ ചാലിൽ കൃത്യമായി ഒതുങ്ങി നിൽക്കുന്ന സ്ക്രൂഡ്രൈവറാണുപയോഗിക്കേണ്ടതു്.



ചിത്രം 28 സ്ക്രൂഡ്രൈവർ

1. 'ടിപ്പ്' (അഗ്രം) 2. ബ്ലയിഡ്.
3. ലോഹച്ചുറു്. 4. ഹാൻഡിൽ.

5 ദ്വാരനിർമ്മാണോപകരണങ്ങൾ

മരക്കഷ്ണങ്ങളിൽ വിവിധതരം ദ്വാരങ്ങളുണ്ടാക്കുന്നതിന് പ്രത്യേകഉപകരണങ്ങൾ (boring tools) ഉപയോഗിക്കുന്നു. താഴെപ്പറയുന്നവ അവയിൽ ചിലവയാണ്.

1 ബ്രഡാൾ

ഉരുക്കുകൊണ്ട് നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്ന ഒരു ബ്ലെയിഡും മരംകൊണ്ട് നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്ന ഒരു കൈപിടിയുമാണ് ബ്രഡാളിന്റെ (brad awl) ഭാഗങ്ങൾ. ബ്ലയിഡിന്റെ അഗ്രഭാഗം വളരെ മൂർച്ചയുള്ളതും സ്ക്രൂഡ്രൈവറിന്റെ അഗ്രംപോലെ പരന്നതുമാണ്. ആണി, പിരിയാണി തുടങ്ങിയവ ഉറപ്പിക്കുന്നതിനുമുമ്പ് ഈ ഉപകരണം ഉപയോഗിച്ച് തടിയിൽ ഒരു ദ്വാരമുണ്ടാക്കുന്നു. കൈകൊണ്ട് ബലത്തിൽ താഴോട്ട് പിരിച്ചുതാഴ്ത്തിയോ, കൊട്ടുവടികൊണ്ട് മെല്ലെ അടിച്ചുതാഴ്ത്തിയോ ആണ് ദ്വാരമുണ്ടാക്കേണ്ടത്. അതിനുശേഷം ആണി ആ ദ്വാരത്തിൽവച്ച് അടിച്ചുറപ്പിക്കാം.

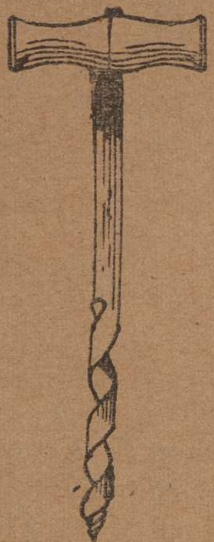
ചിത്രം 29
ബ്രഡാൾ

2 വിറമ അഥവാ തിരുവുളി

വിറമ (Gimlet) പല ആകൃതിയിലുമുണ്ട്. സാധാരണ ഉപയോഗിക്കുന്നത് അഗ്രത്ത് പിരിയുള്ള ഇനമാണ്. പിരിയാണികൾ തടിയിലുറപ്പിക്കുന്നതിനു മുമ്പായി ഉറപ്പിക്കേണ്ട സ്ഥാനത്ത് ദ്വാരങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുന്നതിന് ഇതുപയോഗിക്കുന്നു. കൈകൊണ്ട് പ്രയാസമെന്യേ ഇത് പ്രവർത്തിപ്പിക്കാം. പക്ഷെ ഇതുപയോഗിക്കുമ്പോൾ മരക്കഷണങ്ങൾ പൊട്ടിപ്പോകാതെ ശ്രദ്ധിക്കേണ്ടതാണ്.

3 വൻവിരമ

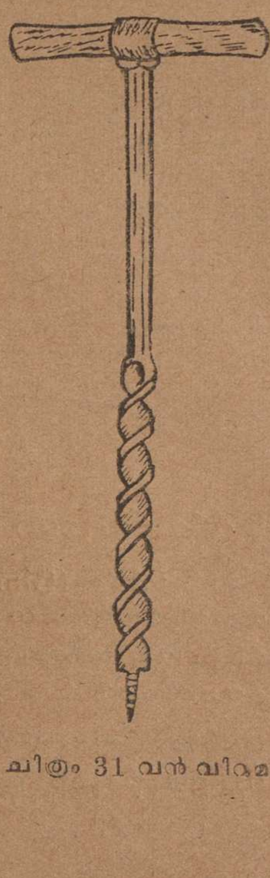
വൻവിരമ (Auger) ഒരു വലിയ തരം തിരുവുളി തന്നെയാണു്. ഈ ഉപകരണം രണ്ടിനങ്ങളിലുണ്ടു്. ഒരിനത്തിന്റെയഗ്രം പിരിയോടു കൂടിയതും മറേറയിനത്തിന്റെയഗ്രം പിരിയില്ലാത്തതുമാകുന്നു. ഇവ വലിപ്പവും ആഴവും ഉള്ള ദ്വാരങ്ങൾ നിർമ്മിക്കുന്നതിനു് ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഇത്തരം ദ്വാരങ്ങൾവഴി "ബോൾട്ടും" "നട്ടും" ഉറപ്പിക്കുന്നതിനു് സൗകര്യമുണ്ടു്. വൻ വിരമകൾക്കു് മരം കൊണ്ടുള്ള കൈപിടി ഉണ്ടായിരിക്കും.



ചിത്രം 30 വിരമ

4 ഹാൻഡ് ഡ്രിൽ

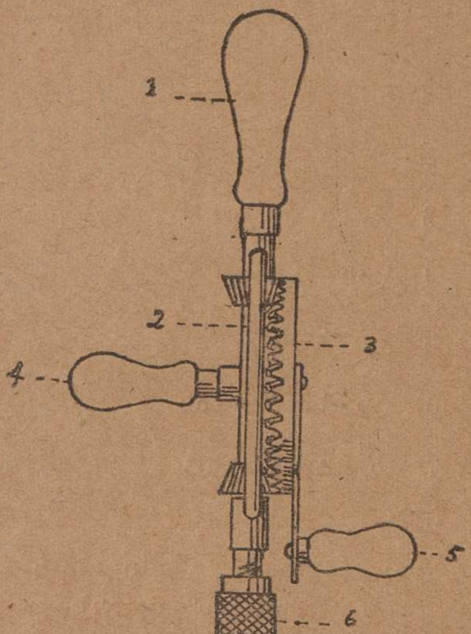
ഹാൻഡ് ഡ്രില്ലിനു് (Hand drill) തടികൊണ്ടുള്ള കൈപിടിയും അതിനോടു ചേർത്തിരിക്കുന്ന ഉരുക്കു നിർമ്മിതമായ ഒരു അക്ഷവും ഉണ്ടു്. അക്ഷാഗ്രത്തിൽ ഒരു "ചക്കു്" (Chuck) ഉറപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു, ചക്കിനുള്ളിൽ മൂന്നു് ഹനുക്കൾ (Jaws) ഉണ്ടു് അക്ഷത്തിന്റെ വശത്തായി ഒരു വലിയ ഗീയർ വീലും (Gear wheel) അതു് കറക്കുന്നതിനു് ഒരു കൈപിടിയും ഉണ്ടു്. അഗ്രത്തു് പിരികളോടുകൂടിയ തമരുളി (drill-bit) യാണു് ചക്കിൽ ഉറപ്പിക്കുന്നതു്. തമരുളിയുടെ അഗ്രം മരക്കഷണത്തിൽ ഊന്നി ഹാൻഡ് ഡ്രില്ലിന്റെ കൈപിടി ലംബമാ



ചിത്രം 31 വൻ വിരമ

യി ഇടതു കൈകൊണ്ടമർത്തിപ്പിടിച്ച് വലതുകൈകൊണ്ട് ഗിയർവീൽ അതിന്റെ കൈപിടിയിൽ പിടിച്ച് കറക്കുമ്പോൾ ദ്വാരമുണ്ടാകുന്നു. ദ്വാരം തടിയിലുണ്ടായശേഷം തമരുളി ഊരിയെടുക്കുന്നതിന് ഗീയർ വീൽ മുൻ ദിശയിൽത്തന്നെ കറക്കി ഉപകരണം മുകളിലോട്ടുയർത്തുകയാണ് വേണ്ടതു്.

തടി, ലോഹത്തകിട് എന്നിവയിൽ 0.62 സെമീ. വരെ വ്യാസമുള്ള ചെറിയ ദ്വാരങ്ങൾ കൃത്യമായും വേഗത്തിലും ഉണ്ടാക്കുന്നതാണു് ഇതുപയോഗിക്കുന്നതു്.



ചിത്രം 32
ഹാൻഡ് ഡ്രിൽ

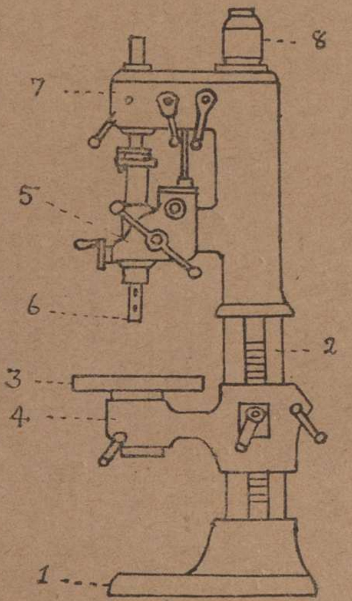
1, 4, 5, കൈപിടികൾ.
2 അക്ഷം.
3 ഗീയർവീൽ.
6 ചക്ക്
7 ഹനുക്കൾ

5 ഡ്രില്ലിങ്ങ് മെഷീൻ

ദ്വാരങ്ങൾ നിർമ്മിക്കുന്നതിനു് പല മാതൃകകളിലുള്ള ഡ്രില്ലിംഗ്മെഷീൻ ഉപയോഗിക്കുന്നുണ്ട്. സാധാരണ ഉപയോഗിക്കാറുള്ള ഒ

രിനമാണ് പില്ലർ ഡ്രില്ലിങ്ങ് മെഷീൻ (Pillar Drilling Machine)

ഈ യന്ത്രത്തിനു് പ്രധാനമായി ദ്വാരമിടേണ്ട വസ്തുക്കൾ ഉറപ്പിച്ചു വയ്ക്കുന്നതിനു് ഒരു പീഠവും (Machine table) അതിനു മുകളിലായി സോക്കററിൽ സൗകര്യാർത്ഥം കടത്തിവച്ചിരിക്കുന്ന തമരുളി ഉറപ്പിക്കുന്നതിനു് ഒരു ഡ്രിൽ സ്പിൻഡിലും (Drill spindle) ഈ സ്പിൻഡിൽ കറക്കുന്നതിനു് ഒരു വൈദ്യുത മോട്ടോറും ഉണ്ട്. ഒരു ഒരു ഹാൻഡ് ലിവർ (Hand lever) പ്രവർത്തിപ്പിച്ചു് സ്പിൻഡിൽ ആവശ്യംപോലെ താഴ്ത്തുകയും ഉയർത്തുകയും ചെയ്യാം



ചിത്രം 33

പില്ലർ ഡ്രില്ലിങ്ങ് മെഷീൻ

1 ബെയിസ് പ്ലെയിററ്

2 പില്ലർ

3 മെഷീൻ ടേബിൾ

4 ബ്രാക്കററ്

5 ഡ്രിൽ ഹെഡ്ഡ്

6 ഡ്രിൽ സ്പിൻഡിൽ

7 ഗീയർ കെയിസ്

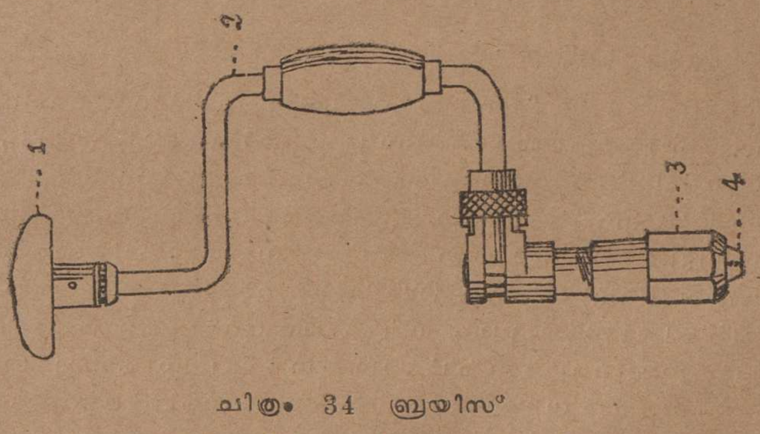
9 മോട്ടോർ

ആദ്യമായി ദ്വാരമിടേണ്ട വസ്തു യന്ത്രത്തിന്റെ പീഠത്തിനുമുകളിൽ വച്ചു് ഇളകാതെ ഉറപ്പിക്കുക. അതിനുശേഷം സ്പിൻഡിൽ താഴ്ത്തി തമരുളിയുടെ അഗ്രം വസ്തുവിൽ സ്പർശിക്കത്തക്കവിധം ചേർത്തു് നിർത്തുക. യന്ത്രം പ്രവർത്തിപ്പിക്കുകയും അൽപ്പാൽപ്പമായി തമരുളി (dril bit) വസ്തുവിൽ അമർത്തുകയും ചെയ്യുമ്പോൾ അതിൽ ദ്വാരമുണ്ടാകുന്നു. തമരുളിയിൽ പ്രയോഗിക്കുന്ന മർദ്ദം കൂടെക്കൂടെ കുറയ്ക്കാത്ത പക്ഷം അതിന്റെ വായ്ത്തലയ്ക്കു് കേടുസംഭവിക്കാനിടയുണ്ടു്.

6 ബ്രയിസ്

സ്വതന്ത്രമായിത്തിരിയാവുന്ന ഒരു ക്രാങ്കും (Crank) അതിന്റെ കീഴററത്ത് ഒരു 'ചക്കും' (Chuck) മേലററത്ത് ഉരുണ്ട ഒരു കൈപിടിയും ചേർന്നതാണ് ബ്രയിസ് (Brace). രണ്ട് ഹനുക്കളുള്ള ചക്കിൽ തമരുളി ഉറപ്പിക്കുന്നു. തമരുളി തടിക്കഷണത്തിൽ ചേർത്ത് കൈപ്പിടിയിൽ ഇടതുകൈ അമർത്തി മുറുക്കി പിടിച്ച് ക്രാങ്ക് വലതുകൈ ഉപയോഗിച്ച് കറക്കുമ്പോൾ തമരുളികൂടി കറങ്ങുകയും ദ്വാരം ഉണ്ടാകുകയും ചെയ്യുന്നു

വലിയ ദ്വാരങ്ങൾ നിർമ്മിക്കുന്നതിന് ഇത് ഉപയോഗിക്കുന്നു. ദ്വാരമുണ്ടാക്കിയശേഷം തമരുളി തടിയിൽ നിന്നും ഊരുന്നതിന് മുൻദിശയിൽത്തന്നെ ക്രാങ്ക് കറക്കുകയും ഉപകരണം മുകളിലോട്ട് ഉയർത്തുകയും ചെയ്യേണ്ടതാണ്.



ചിത്രം 34 ബ്രയിസ്

1 ഉരുണ്ടകൈപിടി 2 ക്രാങ്ക് 3 ചക്ക്
4 ഹനുക്കൾ

7 മുനയുളി

ഉരുക്കുനിർമ്മിതമായ കൂർത്തയററമുള്ള ഒരു നീണ്ടഭാഗവും മരം കൊണ്ടുള്ള ഒരു പിടിയുമാണ് മുനയുളിയുടെ (Pointed chisel) ഭാഗ

ങ്ങൾ. പിരിയാണി, കമ്പിയാണി തുടങ്ങിയവ ഉറപ്പിക്കുന്നതിനു മുമ്പായി ഈ ഉപകരണം കൊണ്ടു് ചെറിയ ദ്വാരങ്ങളുണ്ടാക്കി അവയിൽക്കൂടിയാണു് ആണികൾ അടിച്ചുറപ്പിക്കേണ്ടതു്.

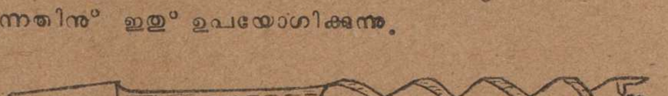
ചിത്രം 35 മുനയുളി

8 തമരുളികൾ

ഹാൻഡ്ഡ്രിൽ, ബ്രയിസ് തുടങ്ങിയ ഉപകരണങ്ങളുടെ ചക്കിൽ ഉറപ്പിച്ചു് ദ്വാരങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുന്നതിനു് വിവിധ മാതൃകകളിലുള്ള തമരുളികൾ (Bits) ഉപയോഗിക്കുന്നു. 0.62 സെമി. മുതൽ 3.5 സെമി. വരെ വ്യാസം വരുന്ന ദ്വാരങ്ങൾ ഇവയുപയോഗിച്ചു് നിർമ്മിക്കാം. താഴെപ്പറയുന്നവയാണു് തമരുളികളുടെ വിവ ധയിനങ്ങൾ.

a ട്വിസ്റ്റ് ബിററ്

ഉരുക്കുകൊണ്ടു് നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്ന ട്വിസ്ററ് ബിററിനു് (Twist bit) അഗ്രത്തായി ഒരു സ്ക്രൂപോയിൻറും (Screw Point) അതിൻെറ ചുവട്ടിൽ വശങ്ങളിലായി മുന്നോട്ടു തള്ളി നിൽക്കുന്ന രണ്ടു് "സ്പർ" (Spur) എന്ന ഭാഗങ്ങളും അതിനോടുചേർന്നു രണ്ടു കട്ടേഴ്സും (Cutters) ഉണ്ടു്. ഈ അഗ്രത്തിനു് പിന്നിലായി പിരിഞ്ഞ നീണ്ട ചാലുകൾ (flute) കാണാം. ബ്രയിസിൽ ഉറപ്പിച്ചശേഷം ഇതുപയോഗിച്ചു് ദ്വാരമുണ്ടാക്കുമ്പോൾ സ്ക്രൂപോയിൻറു് തമരുളി മരത്തിൽ താഴോട്ടു് ഇറങ്ങുന്നതിനും സ്പർ ദ്വാരത്തിൻെറ പരിധി മുറിച്ചു് ശരിയാക്കുന്നതിനും, പരിധിക്കുള്ളിലുള്ള ഭാഗം നീക്കുന്നതിനു് കട്ടറും ഉപകരിക്കുന്നു. 0. 62 സെമി.-ഉം അതിൽ കൂടുതലും വ്യാസമുള്ള ദ്വാരങ്ങൾ നിർമ്മിക്കുന്നതിനു് ഇതു് ഉപയോഗിക്കുന്നു.



ചിത്രം 36 ട്വിസ്ററ് ബിററ്

b സെൻറർ ബിററ്

അഗ്രത്തായി കൂർത്ത ഒരു മുനയും അതിനു ചുവട്ടിൽ ഒരു വശത്തു ഒരു സ്ക്രൈബറും (Scribre) ചേർന്നതാണ് ഉരുക്കുകൊണ്ടുള്ള ഈ ഉപകരണം. സെൻറർ ബിററിൻെറ (Center bit) കൂർത്തമുന ദ്വാരമുണ്ടാക്കേണ്ട സ്ഥാനത്തു് കൃത്യമായിവച്ചു് ബ്രയിസ് കറക്കുമ്പോൾ സ്ക്രൈബർ ദ്വാരത്തിൻെറ പരിധി മുറിച്ചു് ശരിയാക്കുകയും, കട്ടർ അതിനുള്ളിലുള്ള ഭാഗങ്ങൾ നീക്കം ചെയ്യുകയും ചെയ്യുന്നു. 3.5 സെമീ. വരെ വ്യാസമുള്ള ദ്വാരങ്ങൾ കനം കുറഞ്ഞ പലകയിലും മററും നിർമ്മിക്കുന്നതിനു് ഇതുപയോഗിക്കുന്നു.

ചിത്രം 37 സെൻറർ ബിററ്

c ഷെൽ ബിററ്

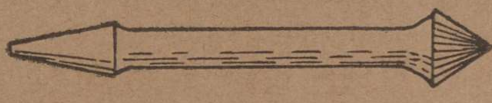
ഷെൽബിററും (Shell bit ഉരുക്കുകൊണ്ടുള്ള ഒരിനം തമരുളിയാണു്. ഇതിൻെറ ഒരുവശം ഉരുണ്ടതും മറുവശം ഒരു ചാലോടുകൂടിയതുമാകുന്നു. അഗ്രഭാഗം മൂർച്ചയുള്ളതാണ് ഇതു് ബ്രയിസിലുറപ്പിച്ചു് തടിയിൽ ദ്വാരങ്ങളുണ്ടാക്കുന്നതിനു് ഉപയോഗിക്കുന്നു. 0·16 സെമീ. മുതൽ 1.25 സെമീ വരെ വ്യാസമുള്ള ദ്വാരങ്ങൾ ഉണ്ടാക്കുന്നതിനു യോജിച്ച ഷെൽബിററുകളുണ്ടു്. ആണി, സ്ക്രൂ എന്നിവ വക്കുന്നതിനു് വേണ്ട ദ്വാരങ്ങൾ ഇവ ഉപയോഗിച്ചുണ്ടാക്കാം.

ചിത്രം 38 ഷെൽബിററ്

b കൌണ്ടർ സിങ്ക്ബിററ്

ഉരുക്കുനിർമ്മിതമായ ഈ തമിരുളിക്കു് കോണിൻെറ (Gone) ആകൃതിയിൽ വശങ്ങളിൽ മൂർച്ചയുള്ള അരികുകളോടുകൂടിയ ഒരഗ്രഭാഗ

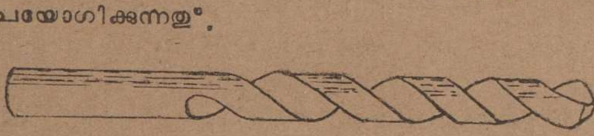
മുണ്ട്. കൌണ്ടർ സിങ്ക്ബിററ് (Countr sink bit) ബ്രയിസിൽ ഉറപ്പിച്ച് കട്ടപ്പംകൂടിയ തടിക്കഷണങ്ങളിൽ പിരിയാണ യുടെ കൂട തടി നിരപ്പിൽ താണിനിരിക്കുന്നതിന് അനുയോജ്യമായ ദ്വാരം ഭംഗിയായി ഉണ്ടാക്കുന്നതിന് സാധിക്കുന്നു.



ചിത്രം 39 കൌണ്ടർ സിങ്ക്ബിററ്

e ഡ്രിൽബിററ്

ഉരുണ്ടതും അഗ്രത്തിലേക്ക് പിരിഞ്ഞ ചാലുകളോടുകൂടിയതും 'ടങ്ങ്സ്റ്റൺസ്റ്റീൽ'കൊണ്ട് നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നതും ആയ ഒരിനം തമരുളിയാണ് ഡ്രിൽബിററ് (Drill bit) 0.16 സെമി. മുതൽ 0.62 സെമീ. വരെ വ്യാസമുള്ള കൃത്യമായ ദ്വാരങ്ങൾ മരം, ലോഹത്തകിടുകൾ എന്നിവയിൽ നിർമ്മിക്കുന്നതിന് ഇത് ഉപയോഗപ്പെടുന്നു. ഹാൻഡ്ഡ്രിൽ, പവർഡ്രിൽ തുടങ്ങിയവയിൽ ഉറപ്പിച്ചാണ് ഈ ഇനം തമരുളി ഉപയോഗിക്കുന്നത്.



ചിത്രം 40 ഡ്രിൽബിററ്

6. പലവക ഉപകരണങ്ങൾ

അങ്കനം ചെയ്യുക, മുറിക്കുക, ദ്വാരങ്ങളുണ്ടാക്കുക, അടിച്ചുതാഴ്ത്തുക തുടങ്ങിയ മരപ്പണിയിലുൾപ്പെട്ട പ്രവർത്തനങ്ങൾക്ക് അനുയോജ്യമായ പ്രവർത്തനോപകരണങ്ങളെപ്പററിയാണ് ഇതുവരെ പ്രതിപാദിച്ചത്. ഇവ കൂടാതെ മററുതരം ജോലികൾക്ക് ചില പ്രത്യേകതരം ഉപകരണങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്നുണ്ട്. താഴെപ്പറയുന്നവ അ ചയിൽ എതാനും ഇനങ്ങളാണ്.

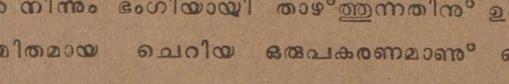
1 പിൻസേഴ്സ്

രണ്ടു് പാദങ്ങൾ (legs) പ്രവർത്തിപ്പിച്ച് പരസ്പരം അകററുകയും അടുപ്പിക്കുകയും ചെയ്യാവുന്ന ഒരു ജോഡി ഹനുക്കൾ (Jaws) ഉള്ള പ്രത്യേകതരം ഉപകരണമാണു് പിൻസേഴ്സ് (Pincers). ആണി ഊരിയെടുക്കുന്നതിനും മററും ഇതുപകരിക്കുന്നു. ഉപകരണത്തിൻെറ ഹനുക്കൾ കൊണ്ടു് ആണിയുടെ കുടയിൽ ഉറപ്പിച്ചു പിടിച്ചു് പാദങ്ങളിൽ കൈമുറുക്കി താഴോട്ടമർത്തുമ്പോൾ ഹനുക്കൾ അവയുടെ അടിവശം കൊണ്ടു് ഉരുണ്ടു തിരിയുകയും ആണി തടിയിൽ നിന്നും ഊരിവരുകയും ചെയ്യുന്നു. അടിയിൽ കനം കുറഞ്ഞ തടിക്കഷണമോ ലോഹത്തകിടോ വച്ചു് കൂടുതൽ സൗകര്യപ്രദമായി തടിക്കു് കേടുകൂടാതെ ആണി ഊരിയെടുക്കുന്നതിന്നു് കഴിയും.

ചിത്രം 41 പിൻസേഴ്സ്

2 നെയിൽപഞ്ച്

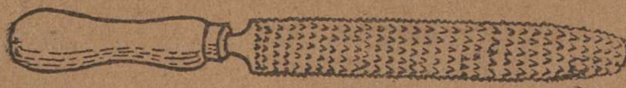
ആണിയടിച്ചു് തടിയിൽ താഴ്ത്തിയശേഷം അതിൻെറ കുട തടി നിരപ്പിൽ നിന്നും ഭംഗിയായി താഴ്ത്തുന്നതിനു് ഉപയോഗിക്കുന്ന ഉരുക്കു നിർമ്മിതമായ ചെറിയ ഒരുപകരണമാണു് നെയിൽപഞ്ചു് (Nail punch)



ചിത്രം 42 നെയിൽപഞ്ചു്

3 വുഡ്റാസ്പ

വുഡ്റാസ്പ് (Wood rasp) തടിയിൽ രാകി ആകൃതി വരുത്തുന്നതിനുള്ള ഒരിനം അരമാണ്. 20 സെമീ. നീളമുള്ള അരംമുപയോഗിക്കാൻ കൂടുതൽ സൗകര്യമുണ്ട്. ത്രികോണാകൃതിയിൽ എഴുന്നു നില്ക്കുന്ന ഇതിന്റെ പല്ലുകാംക്ക് രാകി മൂർച്ച കൂട്ടുന്നതിനു് അസാദ്ധ്യമായതിനാൽ ഇതു് തുരുമ്പു പിടിക്കാതെയും മൂർച്ചകുറയാതെയും ശ്രദ്ധയോടുകൂടി സൂക്ഷിച്ചുപയോഗിക്കേണ്ടതാണ്.



ചിത്രം 43 വുഡ് റാസ്പ്

4 സ്പിരിട്ട്ലെവൽ

പ്രതലങ്ങാം തിരശ്ചീനമാണോയെന്നു് പരിശോധിക്കുന്നതിനു് സ്പിരിട്ട്ലെവൽ (Spirit level) ഉപയോഗിക്കുന്നു. അല്പം വളഞ്ഞ ഒരു ഗ്ളാസ്സ് കുഴലിൽ സ്പിരിട്ട് നിറച്ച് മരം കൊണ്ടുള്ള ഒരു ചട്ടക്കൂട്ടിൽ സൂക്ഷിച്ചിരിക്കുന്നു. ചട്ടക്കൂടിന്റെ മുകാംഭാഗം ലോഹത്തകിടുകൊണ്ടു് പൊതിഞ്ഞിരിക്കും. ഗ്ലാസ്സ്കുഴൽ നല്ലവണ്ണം നിറയെ സ്പിരിട്ടില്ലാത്തതിനാൽ ഒരു വായു കുമള അതിൽ തങ്ങി നിൽക്കുന്നു. ചട്ടക്കൂടിന്റെ മുകാംപ്പരപ്പിലുള്ള ഒരു ദ്വാരം വഴി ഈ കുമള വെളിയിൽ കാണാം. കുമള ഗ്ളാസ്സ് കുഴലിന്റെ കൃത്യം മദ്ധ്യത്തിലായിരുന്നാൽ ഉപകരണം വച്ചിരിക്കുന്ന പ്രതലം തിരശ്ചീനമാണെന്നു് മനസ്സിലാക്കാം.

ചിത്രം 44 സ്പിരിട്ട് ലെവൽ

ലോഹപ്പണി (Metal Work)

പ്രാരംഭം

ലോഹപ്പണിയിൽ വ്യത്യസ്തങ്ങളായ പ്രവൃത്തനങ്ങൾ ഉൾക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നു. ലോഹങ്ങളെ സംബന്ധിച്ച അറിവുനേടുക, ലോഹം തപിപ്പിച്ച് അടിച്ചുപരത്തി ആകൃതി നൽകുക, ലോഹക്കഷണങ്ങൾ കൂട്ടിവിളക്കുക, യന്ത്രത്തിൻെറ ഭാഗങ്ങൾ നിർമ്മിച്ച് കൃത്യമായി കൂട്ടിച്ചേർക്കുക, "കരു" പ്പിടിച്ച് വാൎത്തെടുക്കുക, തുടങ്ങിയവ ലോഹപ്പണിയുടെ വിവിധ ശാഖകൾ തന്നെ. അടിസ്ഥാനപരമായ ചില പ്രവൃത്തനങ്ങളും അവശ്യാവശ്യമായ ഉപകരണങ്ങളും മാത്രമാണ് പ്രതിപാദ്യവിഷയമാക്കിയിട്ടുള്ളൂ.

1 പ്രാഥമികോപകരണങ്ങൾ

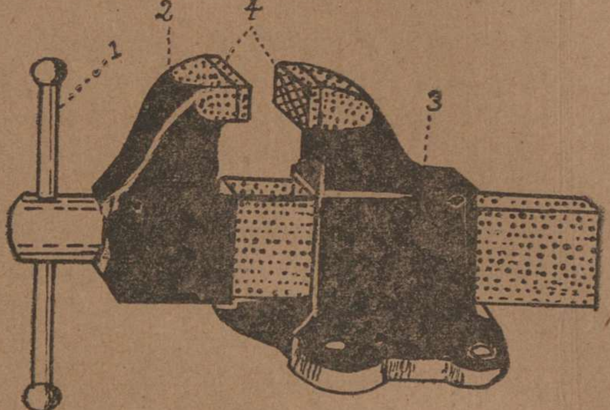
1 വർക്കുബെഞ്ചു

മരപ്പണിക്കുപയോഗിക്കുന്ന അതേ രീതിയിലുള്ള ഒരു വർക്കുബെഞ്ചാണ് ലോഹപ്പണിക്കും ഉപയോഗിക്കുന്നതു്. ആകൃതി, വലിപ്പം എന്നിവയിലും പറയത്തക്ക വ്യത്യാസമൊന്നുമില്ല.

2 എൻജിനിയേഴ്സ് ബഞ്ച് വൈസ്

ലോഹപ്പണിചെയ്യുന്നതിനു് വേണ്ടി ലോഹം ഉറപ്പിക്കുന്നതിനു് സാധാരണ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഒരുപകരണമാണ് "എൻജിനീയേഴ്സ് ബഞ്ച്‌വൈസ്" (Engineer's Bench Vice) ഇതിൻെറ മുഖ്യഭാഗവും (body) ചലിപ്പിക്കാവുന്ന ഹനുവും (Sliding jaw) വാർപ്പിരുമ്പുകൊണ്ടാണ് നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നതു്. ഹനുക്കളുടെ പരസ്പരം ചേരുന്ന തലങ്ങളിൽ കടുപ്പമേറിയ ഉരുക്കുകൊണ്ടുള്ള രണ്ടു കഷണങ്ങൾ ആണിവച്ചുറപ്പിച്ചിട്ടുണ്ടു്. ഇവയിൽ പല്ലുകൾ വെട്ടി പരുപരുപ്പുള്ളവയാക്കിയിരിക്കുന്നു വൈസിൻെറ ഇതരഭാഗങ്ങൾ ഉരുക്കുകൊണ്ടു് നിർമ്മിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. ഒരു നീണ്ട കൈപിടി പ്രവൎത്തിപ്പിച്ച് ചലിപ്പിക്കാവുന്ന ഹനു അകററുകയും അടുപ്പിക്കുകയും ചെയ്യാം. വർക്കുബെഞ്ചിൽ നട്ടും

ബോൾട്ടും ഉപയോഗിച്ച് ബെഞ്ച് വൈസ് സൗകര്യമായ സ്ഥാനത്തു് ഉറപ്പിക്കാവുന്നതാണ്.



ചിത്രം 45 എൻജിനീയേഴ്സ് ബെഞ്ച് വൈസ്

1 ഹാൻഡിൽ (കൈപ്പിടി) 2 ചലിപിക്കാവുന്ന ഹനു

3 മുഖ്യഭാഗം (body) 4 ഉരുക്കുകഷണങ്ങൾ

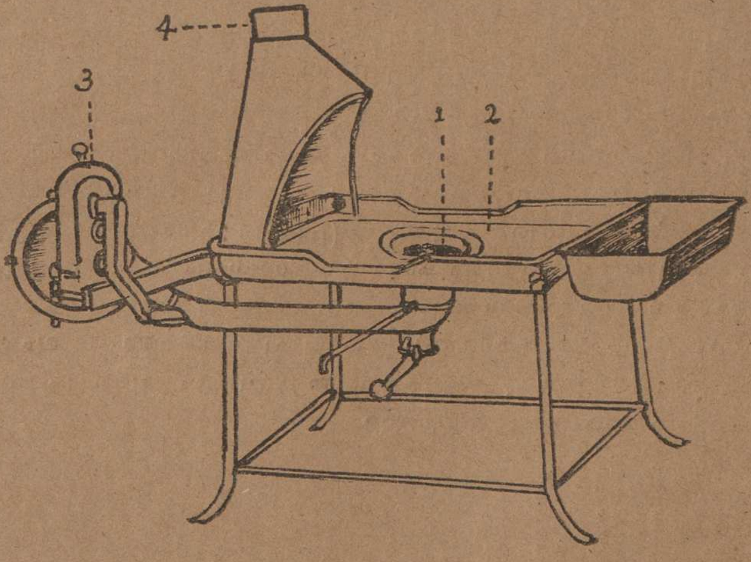
പണിയേണ്ടലോഹം എല്ലായ്പോഴും ഹനുക്കളുടെ മദ്ധ്യത്തായി ഉറപ്പിക്കണം, വസ്തുവിൻെറ മുകളരികുകൾ ഹനുക്കളുടെ അരികുകൾക്ക് സമാന്തരമായിരിക്കത്തക്കവണ്ണമാണ് ഉറപ്പിക്കേണ്ടതു്, വൈസിൻെറ കൈപിടി തിരിക്കുന്നതിനു് ചുററികയുംമററും ഉപയോഗിക്കുവാൻപാടില്ല, എല്ലായ്പോഴും വൃത്തിയായി ഉപയോഗയോഗ്യമായും വൈസ് സൂക്ഷിക്കേണ്ടതാണ്,

കമ്പികൾ, ലോഹത്തകിടുകളുടെ ചെറുകഷണങ്ങൾ തുടങ്ങിയവയിൽ രാകുന്നതിനും ദ്വാരമിടുന്നതിനുംമററും സൗകര്യമായി അവ ഹാൻഡ് വൈസിലോ (Hand viee) പിൻവൈസിലോ (Pin vice) ഉറപ്പിക്കാവുന്നതാണ്. കൊല്ലന്മാർ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഒരിനമാണ് ലഗ്ഗ്വൈസ് (Lig vice) ഇതിനു് നല്ല ഉറപ്പുള്ളതിനാൽ കട്ടത്ത പ

ണികാംക്കപയോഗിക്കുന്നു. ദണ്ഡുകളും കുഴലുകളും ഉറപ്പിക്കുന്നതിനു യോജിച്ചതരം വൈസും (Pipe fitter's vice) ഉപയോഗിക്കുന്നുണ്ട്.

3. ഫോർജ്

ലോഹപ്പണിക്കുപയോഗിക്കുന്ന ഉലയ്ക്ക് (Forge) പ്രധാനമായി ഒരു അഗ്നികുണ്ഡസ്ഥാനവും (hearth) അതിൻെറ മദ്ധ്യത്തായിവാപ്പിരുമ്പുകൊണ്ട് നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്ന ഒരു നെരിപ്പോടും (Fire pot) ഉണ്ട്. ഒരു കൈത്തുരുത്തി (Hand blower) ഉപയോഗിച്ച് നെരിപ്പോടിലേയ്ക്ക് വായു പ്രവഹിപ്പിക്കാം. അഗ്നിജ്വലിപ്പിക്കുമ്പോഴുണ്ടാകുന്ന പുകയുംമററും ഒരു സ്റ്റൗപൈപ്പ് (Stove pipe) വഴിപ്പുറത്തേക്ക് നിർഗ്ഗമിക്കുന്നു. നെരിപ്പോടിൽ കരിയിട്ട് കത്തിക്കുമ്പോഴുണ്ടാകുന്ന ചാരം അടിവശത്തു് ശേഖരിക്കുന്നതിനും ഒരു നിർഗ്ഗമന മാർഗ്ഗം വഴി നീക്കം ചെയ്യുന്നതിനും സൗകര്യമുണ്ട്.



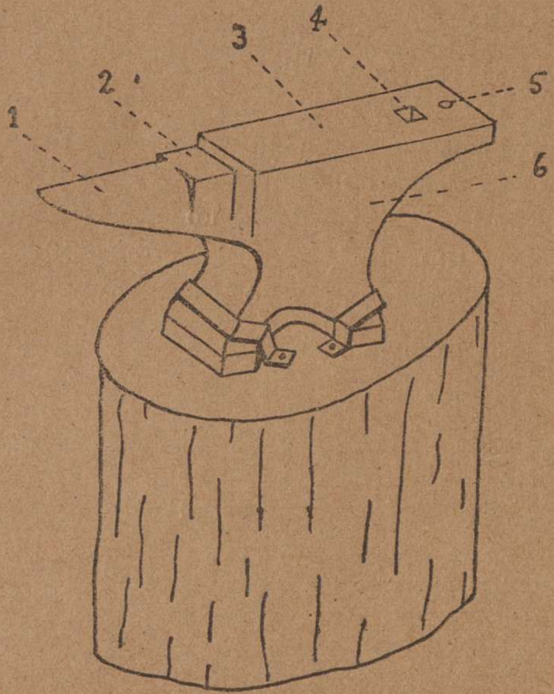
ചിത്രം 56 ഫോർജ്

1 ഫയർപോട്ട് 2 ഹാത്ത് 3 ഹാൻഡ്ബ്ലോവർ 4 സ്റ്റൗ പൈപ്പ്

ആദ്യമായി ചാരം മുഴുവൻ തന്നെ നീക്കം ചെയ്തശേഷം നെരിപ്പോടിൽ മരത്തിന്റെ ചീളുകൾ ഇട്ടു് അഗ്നി ജ്വലിപ്പിക്കുന്നു, അതിനു ശേഷം കരി ആവശ്യത്തിനിട്ടു് അഗ്നികുണ്ഡം തയ്യാറാക്കാം. കരിമുഴുവനും വേഗത്തിൽ എരിഞ്ഞു തീരാതിരിക്കുന്നതിനു് വേണ്ടി കത്തിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നതിനു് ചുററുമുള്ള കരി നനച്ചു കൊടുക്കുകയാണു് ചെയ്യുന്നതു്. ലോഹപ്പണിക്കാർ ലോഹക്കഷ്ണങ്ങളും മററും തപിപ്പിക്കുന്നതിനു് ഫോർജു് ഉപയോഗിക്കുന്നു.

4 അടകല്ല്

ലോഹക്കഷ്ണങ്ങൾ പഴുപ്പിച്ചുവച്ചു് അടിക്കുന്നതിനും, അടിച്ചുപരത്തി ആവശ്യമുള്ള ആകൃതിയിലാക്കുന്നതിനും അടകല്ല (Anvil) ഉപയോഗിക്കുന്നു. അടകല്ലിന്റെ അടിഭാഗം (body) കട്ടപ്പം കുറഞ്ഞ ഉരുക്കുകൊണ്ടും മുകൾഭാഗം (Working Face) കട്ടപ്പം കൂടിയ ഉരുക്കുകൊണ്ടുമാണു് നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നതു്. ഈ രണ്ടുഭാഗങ്ങളും ഉരുക്കിയോജിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. അടകല്ലു് ഒരു തടിക്കട്ടയിൽ ദൃഢമായിട്ടില്ലാത്തവിധം ഉറപ്പിച്ചിരിക്കും, അടകല്ലിന്റെ "ഹോൺ" (horn) എന്ന ഭാഗം ലോഹപ്പണിക്കാരന്റെ ഇടതുവശത്തു് വരത്തക്കവണ്ണമാണു് ഉറപ്പിക്കേണ്ടതു്. വളയങ്ങൾ നിർമ്മിക്കുന്നതരം ലോഹക്കഷ്ണങ്ങൾ വളയ്ക്കുന്നതും ഹോൺ എന്ന ഭാഗത്തുവച്ചാണു്. തപ്തമോ അല്ലാത്തതോ ആയ ലോഹം മുറിക്കുന്നതു് ഹോണിന്റെ ചുവട്ടിൽ (base) വച്ചാണു്. അടകല്ലിന്റെ മുകൾപ്പരപ്പിൽവലതു ഭാഗത്തു കാണുന്ന ഹാർഡിഹോൾ (Hardiehole) ചതുരമായ ലോഹക്കഷ്ണങ്ങളുടെ അഗ്രം കടത്തി അടിച്ചു വളച്ചെടുക്കുന്നതിനും (പ്രിററ് ചൽ ഹോൾ) തപിപ്പിച്ച ലോഹത്തകിടിലും മററും ദ്വാരമുണ്ടാക്കിയെടുക്കുക, വണ്ണം കുറഞ്ഞ കമ്പികൾ വളച്ചെടുക്കുക തുടങ്ങിയവയ്ക്കും മററും ഉപയോഗിക്കുന്നു.



ചിത്രം 47

അടകല്ല്

1 ഹോൺ

2 ബെയിസ്

3 വർക്കിങ്ങ് ഫെയ്സ്

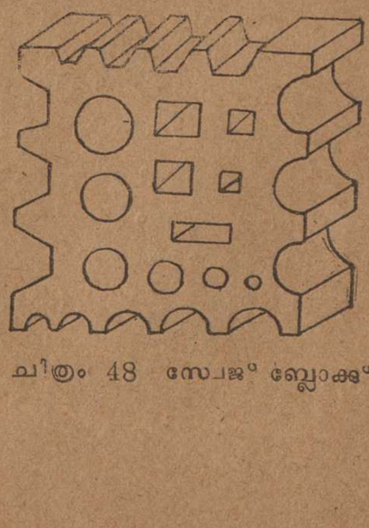
4 ഹാർഡിഹോൾ

5 പ്രിറ്റ്ചൽ ഹോൾ

6 മുഖ്യഭാഗം (body)

5 സ്വേജ് ബ്ലോക്ക്

പ്രായോഗികമായി വിവിധതരം ജോലികൾക്ക് ഉപകരിക്കുന്ന ഒരു ഉപകരണമാണ് സ്വേജ്ബ്ലോക്ക് (Swage block). കനമുള്ള ഈ ലോഹക്കട്ടയുടെ മുകൾ പരപ്പിലും അരികുകളിലും യഥാക്രമം പലവലിപ്പത്തിലുള്ള ദ്വാരങ്ങളും പൊഴികളും ഉണ്ട്. ലോഹക്കഷ്ണങ്ങൾ വളയ്ക്കുക, അവയ്ക്ക് നിശ്ചിതമായ ആകൃതി നൽകുക തുടങ്ങിയവയ്ക്ക് ഇത് ഉപകരിക്കുന്നു.

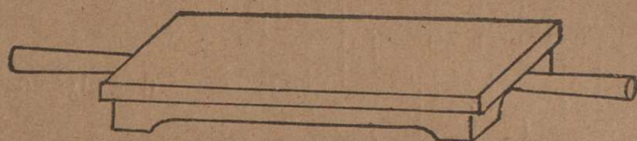


ചിത്രം 48 സ്വേജ് ബ്ലോക്ക്

6 സർഫസ് പ്ളെയിററ്

സർഫസ് പ്ലെയിററ് (Surfaace Plate) വാർപ്പിരുമ്പുകൊണ്ടാണ് നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നത്. ദൃഢമായ ഒരു താങ്ങിൽ തിരശ്ചീനമായി ഇത് ഉറപ്പിച്ചിരിക്കും. ഇതിൻെറ ഉപരിതലം മിനുസമുള്ളതും തിരശ്ചീനവുമാണ്. തികച്ചും കുററമററ രീതിയിലുള്ളതാണ് ഈ തിരശ്ചീനതലം. ഈ പ്രതലം തുരുമ്പിക്കാതെയും വൃത്തിഹീനമാകാതെയും സൂക്ഷിക്കുന്നു. 150 മി മീ. നീളം, 100 മി മീ. വീതി, 1 മീ. നീളം, 0.75 മീ. വീതി തുടങ്ങി പല വലിപ്പത്തിലും ഇത് നിർമ്മിക്കപ്പെടുന്നു.

ലോഹത്തിൽ നിർമ്മിച്ച വസ്തുക്കളുടെ പ്രതലങ്ങൾ പരിശോധിച്ച് നിരപ്പ് നിർണ്ണയിക്കുന്നതിനും ജോലി ചെയ്യുന്നതിനുള്ള ഒരു തിരശ്ചീന പ്രതലമായും ഇത് ഉപയോഗിക്കുന്നു.



ചിത്രം 49 സർഫസ് പ്ലെയിററ്

7 ചുററികകൾ

ഒരു ചുററികയുടെ (Hammer) ശീർഷത്തിൻെറ (head) ഭാരം അനുസരിച്ചാണ് അതിൻെറ വലിപ്പം (Size) കണക്കാക്കുന്നത്. സാധാരണ ഉപയോഗങ്ങൾക്ക് 114 ഗ്രാം, 227 ഗ്രാം, 908 ഗ്രാം എന്നീ സൈസിലുള്ളവ മതിയാകുന്നതാണ്.

ഒരു ചുററികയുടെ ശീർഷത്തിൻെറ പരന്നയഗ്രത്തെ ഫെയ്സ് (face) എന്നും അതിൻെറ നേരെ എതിരായുള്ള അഗ്രത്തെ പീൻ (Pein) എന്നും പറയുന്നു, ശീർഷത്തിൽ കൈപ്പിടികടത്തുന്നതിനുള്ള ദ്വാരമാണ് "ഐ" (eye)

ഘനം, നീളം, പെയിനിൻെറ ആകൃതി ലോഹസ്വഭാവം എന്നിവയെ അടിസ്ഥാനപ്പെടുത്തി ചുററികകൾ പലയിനങ്ങളുണ്ട്. ക്രോസ്സ്

പീൻ ഹാമർ (Cross pein hammer), ബോറം പ1ൻ ഹാമർ (Ball pein hammer), സ്ലെഡ്ജ് ഹാമർ (Sledge hammer), ക്ലാഹാമർ (Claw hammer), സോഫ്ററ് ഹാമർ (Soft hammer), ഇടങ്ങിയവ അവയിൽ ചിലവയാണ്.

ചുററിക കൊണ്ടു് മിതമായ ശക്തിയുപയോഗിച്ച് കൃത്യമായി അടിക്കേണ്ടപ്പോറം കൈ ശരീരത്തിനോടടുപ്പിച്ച് കൈപ്പിടിയുടെ അററത്ത് മുറക്കിപ്പിടിച്ച് ഉപയോഗിക്കേണ്ടതാണ്. (ചിത്രം 26 നോക്കുക.)

8 കൊടിലുകറം

രണ്ടു് പാദങ്ങറം ഒരുപോലെ പ്രവർത്തിപ്പിച്ച് അവയുടെ അഗ്രങ്ങളിലുള്ള ഒരു ജോഡി ഹനുക്കറം അകററുകയോ അടുപ്പിക്കുകയോ ചെയ്യാവുന്ന ഉപകരണങ്ങളാണ് കൊടിലുകറം (Tongs). ഇവയുടെ ഹനുക്കറംക്ക് വിവിധ ആകൃതിയും വലിപ്പവുമാണുള്ളതു്. നീളം കുറഞ്ഞ ലോഹക്കഷ്ണങ്ങറം പിടിച്ച് തീയിൽ വച്ച് പഴുപ്പിക്കുന്നതിനും അവയിൽ പിടിച്ചുകൊണ്ടു് മുറിക്കുന്നതിനും മററും വിവിധതരം കൊടിലുകറം ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഇവയിൽ പ്രധാന ഇനങ്ങറം താഴെ പറയുന്നവയാണ്.

(a) സ്ട്രെയിററ് ലിപ്പ് ടോങ്ങ്സ്

സ്ട്രെയിററ് ലിപ്പ് ടോങ്ങ്സ് (Straight lip tongs) കനം കുറഞ്ഞതും പരന്നതുമായ ലോഹക്കഷ്ണങ്ങളിൽ പിടിക്കുവാൻ യോജിച്ച ഹനുക്കളോടു കൂടിയവയാണ്.

ചിത്രം 50

സ്ട്രെയിററ് ലിപ്പ് ടോങ്ങ്സ്

(b) 'V'രീതിയിൽ വെട്ടുള്ള സ്ട്രെയിററ് ലിപ്പ് ടോങ്ങ്സ്

ഈ ഇനത്തിൽപ്പെട്ട കൊടിൽ (Straight lip tongs with a 'V' notch) ചതുരത്തിലുള്ളതോ കോൺകളോടു കൂടിയതോ ആയ ലോഹ ക്ഷണങ്ങളിൽ പിടിക്കുന്നതിന് യോജിച്ചതാണ്. ഇതിൻെറ ഓരോ ഹനുവിലും കാണുന്ന 'V' ആകൃതിയിലുള്ള വെട്ട് മുറുക്കിപ്പിടിക്കുമ്പോൾ വഴുതിപോകാതിരിക്കുന്നതിന് സഹായിക്കുന്നു.

ചിത്രം 51

'V' രീതിയിൽ വെട്ടുള്ള സ്ട്രെയിററ് ലിപ്പ് ടോങ്ങ്സ്

(c) ഗാഡ് ടോങ്ങ്സ്

കട്ടി കൂടുതലുള്ള ലോഹക്ഷണങ്ങളിൽ പിടിക്കുന്നതിന് ഗാഡ് ടോങ്ങ്സ് (Gad tongs) യോജിച്ചതാണ്.

ചിത്രം 52 ഗാഡ് ടോങ്ങ്സ്

(d) കർവ്ഡ് ലിപ്പ് ടോങ്ങ്സ്

ബോൾട്ടുപോലുള്ള വസ്തുക്കൾ പിടിപ്പിക്കുന്നതിന് കർവ്ഡ് ലിപ്പ് ടോങ്ങ്സ് (Curved lip tongs) ആണ് ഏററവും യോജിച്ചതു് ബോൾട്ടിൻെറ കുടയുള്ള ഭാഗം കൊടിലിൻെറ വായ്ക്കുള്ളിൽ വിസ്തൃതി

യുള്ള സ്ഥലത്തും, ഉരുണ്ടു് നീണ്ട ഭാഗം ഹന്നക്കളുടെ അഗ്രത്തിനിടക്കും സൗകര്യമായി സ്ഥിതി ചെയ്യുകൊള്ളമെന്നതാണ് ഇതിൻെറ പ്രത്യേകത,

ചിത്രം 53 കർവ്ഡ് ലിപ്പ് ടോങ്ങ്സ്

(e) ലിങ്ക് ടോങ്ങ്സ്

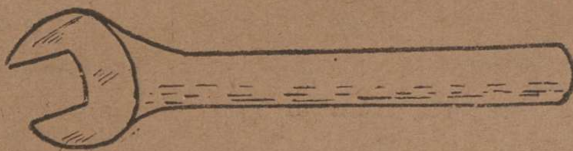
ഉരുണ്ട ലോഹക്കഷ്ണങ്ങളോ വളയങ്ങളുടെ അഗ്രങ്ങളോ ചേത്തു കൂട്ടി വിളക്കുമ്പോൾ അവ സൗകര്യമായി പിടിക്കുന്നതിനു് ഇതു ഉപയോഗിക്കുന്നതിനാൽ ലിങ്ക് ടോങ്ങ്സ് (Link togs) എന്ന പേരു് അനുയോജ്യമാണ്.

ചിത്രം 54 ലിങ്ക് ടോങ്ങ്സ്

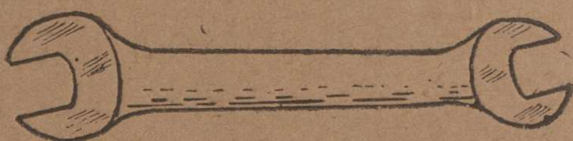
9 സ്പാനേഴ്സ്

നട്ടും ബോൾട്ടും മുറുക്കുന്നതിനോ അയയ്ക്കുന്നതിനോ ആണ് സ്പാനേഴ്സ് (Spanneas) ഉപയോഗിക്കുന്നതു്. വാർപ്പുരുക്കുകൊണ്ടാണ് ഇവ നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നതു്. സ്പാനറിൻെറ വലിപ്പം നിർണ്ണയിക്കുന്നതു് അതു് ചേരുന്ന ബോൾട്ടിൻെറ വ്യാസം കണക്കിലെടുത്താണ്. 1.25 സെമീ. വ്യാസമുള്ള ഒരു ബോൾട്ടിനു് 1.25 സെമീ. സ്പാനറാണുപയോഗിക്കുന്നതു്. ഈ സ്പാനറിൻെറ ഹന്നക്കളുടെ അകലം ബോൾട്ടിൻെറ ഒന്നരയിരട്ടി വ്യാസത്തേക്കാൾ ഏകദേശം 0 37 സെമീ. കൂടുതലായിരിക്കും. ആകൃതിയിലും വലിപ്പത്തിലും വളരെ വ്യത്യാസപ്പെട്ട സ്പാനറുകൾ നിലവിലുണ്ടു്.

സാധാരണ സ്പാനർ ഒന്നുകിൽ സിംഗിൾ എൻഡഡ് (Single ended) അല്ലങ്കിൽ ഡബിൾ എൻഡഡ' (Double ended) ആയിരിക്കും. സിംഗിൾ എൻഡഡ് സ്പാനർ ഒരു നിശ്ചിത വലിപ്പമുള്ള നട്ടിനുമാത്രമേ ചേരുകയുള്ളൂ. രണ്ടു വ്യത്യസ്ത വലിപ്പമുള്ള നട്ടുകൾക്ക് ഡബിൾ എൻഡഡ് സ്പാനർ യോജിക്കുന്നതാണ്.

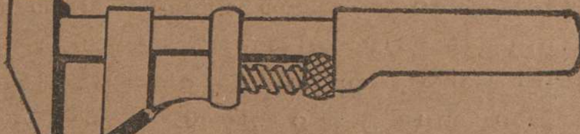


ചിത്രം 55 സിംഗിൾ എൻഡഡ് സ്പാനർ



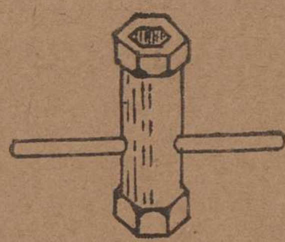
ചിത്രം 56 ഡബിൾ എൻഡഡ് സ്പാനർ

ക്രമീകരിക്കാവുന്ന ഇനം സ്പനർ (Adgustable spanner) സമയനഷ്ടം ഒഴിവാക്കുമെന്നുവരികിലും സ്ഥിരമായ ഹനുക്കളുള്ള സ്പാണർ (Fixed jaw spanner) പോലെ അത്രതന്നെ കാര്യക്ഷമമായി ഉപയോഗിക്കുവാൻ വിഷമമാണ്.



ചിത്രം 57 അഡ്ജസ്റ്റബിൾ സ്പാനർ

താണിരിക്കുന്നതും സാധാരണ സ്പാനർകൊണ്ടു് പിടിക്കുവാൻ വിഷമമുള്ളതുമായ നട്ടിനു് ബോക്സ് സ്പാനർ (Box spanner) ഉപയോഗിക്കുന്നു.

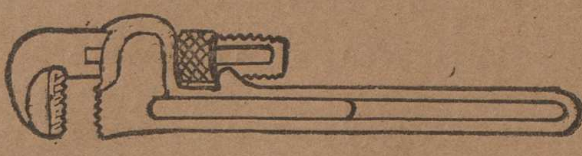


ചിത്രം 58 ബോക്സ് സ്പാനർ

നട്ട് മുറുക്കുന്നതിനും അയയ്ക്കുന്നതിനും ആവശ്യമായ വലിപ്പത്തിലുള്ള സ്പാനർ ശരിയായ രീതിയിൽ കൈകൊണ്ട് പിടിച്ച് ഉപയോഗിക്കേണ്ടതാണ്.

10 റെഞ്ച്

റെഞ്ച് (wrench) യഥാർത്ഥത്തിൽ ഒരു സിംഗിൾ എൻഡഡ് സ്പാനർ തന്നെയാണ്. ഇത് പല വലിപ്പത്തിലും ആകൃതിയിലും നിർമ്മിക്കപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട്. കുഴലുകളും റോഡുകളും പിടിക്കുന്നതിന് സാധാരണയായി പൈപ്പ്റെഞ്ച് (Pipe wrench) ഉപയോഗിക്കുന്നു.



ചിത്രം 59 പൈപ്പ് റെഞ്ച്

T-സോക്കറ്റ് റെഞ്ച് (T-Socket wrench), ഓഫ്സെറ്റ് സോക്കറ്റ് റെഞ്ച് (Offset socket wrench), ലിവർ ജാറെഞ്ച് (Lever jaw wrench) തുടങ്ങിയവ സൗകര്യാർത്ഥം ഉപയോഗിച്ചുവരുന്ന ഏതാനും ഇനങ്ങളാണ്.

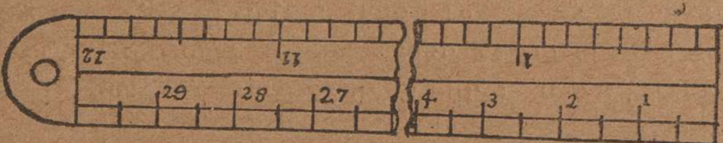
2. അളവെടുക്കുന്നതിനും അങ്കനം ചെയ്യുന്നതിനും ഉള്ള ഉപകരണങ്ങൾ.

ലോഹപ്പണിയിൽ വ്യത്യസ്ത ഇനങ്ങളിലുള്ള ഉപകരണങ്ങൾ അളവെടുക്കുന്നതിനും അടയാളപ്പെടുത്തുന്നതിനും ഉപയോഗിക്കുന്നുണ്ടു്. അവയിൽ പ്രധാനപ്പെട്ട ഏതാനും ഉപകരണങ്ങളെപ്പററിയാണു് താഴെ പ്രതിപാദിക്കുന്നതു്.

1 ഉരുക്കു സ്കെയിൽ

ഉരുക്കുകൊണ്ടു് നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്ന സ്കെയിലിൽ (Steel Rule) സെൻറിമീറററായോ മില്ലിമീറററായോ അങ്കനം ചെയ്തിരിക്കുന്നു. 300 മി. മീ. നീളമുള്ളതും 150 മി മീ. നീളമുള്ളതുമായ സ്കെയിലുകളാണു് സാധാരണയായി ഉപയോഗിച്ചുവരുന്നതു്.

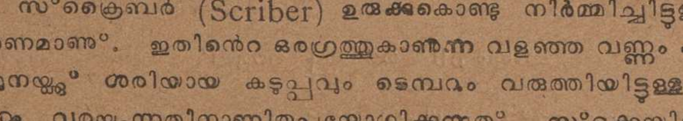
ദൈർഘ്യം അളക്കുന്നതിനും ഋജുരേഖകൾ വരയ്ക്കുന്നതിനും ഉരുക്കു സ്കെയിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നു.



ചിത്രം 60 ഉരുക്കു സ്കെയിൽ

2 സ്ക്രൈബർ

സ്ക്രൈബർ (Scriber) ഉരുക്കുകൊണ്ടു നിർമ്മിച്ചിട്ടുള്ള ഒരു ഉപകരണമാണു്. ഇതിൻെറ ഒരഗ്രത്തുകാണുന്ന വളഞ്ഞ വണ്ണം കുറഞ്ഞ കൂർത്ത മുനയ്ക്കു് ശരിയായ കട്ടപ്പവും ടെമ്പറും വരുത്തിയിട്ടുള്ളതാണു്. രേഖകൾ വരയ്ക്കുന്നതിനാണിതുപയോഗിക്കുന്നതു്. സ്കെയിലിൻെറ അരികിനോടു് മുന ചേർത്തുവച്ചു് ഒററപ്രാവശ്യമായി രേഖ വരയ്ക്കുകയാണു വേണ്ടതു്.



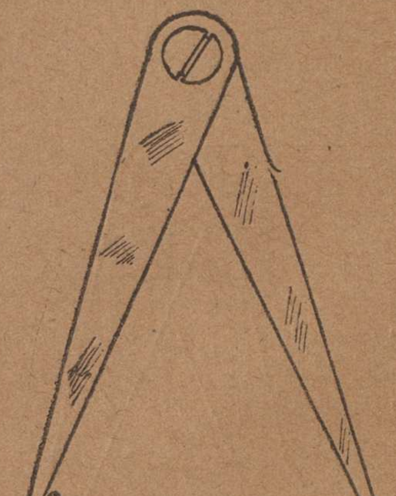
ചിത്രം 61 സ്ക്രൈബർ

3 മട്ടം

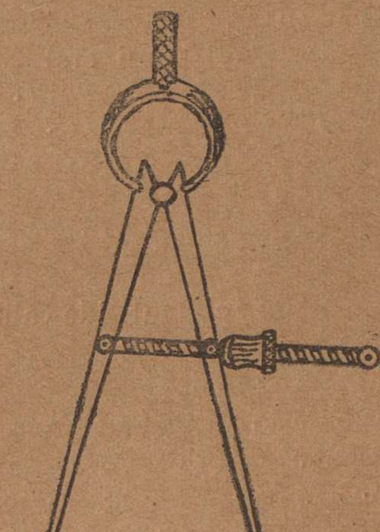
ദീർഘചതുരാകൃതിയിലുള്ള ഒരു ഉരുക്കുതകിടു് അതേയാകൃതിയിൽ കട്ടിയുള്ളതും ഉരുക്കുനിർമ്മിതവുമായ ഒരു പിടിയിൽ പരസ്പരം ചേർന്നു് 90° കോൺ വരത്തക്കവണ്ണം ഉറപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന ഒരുപകരണമാണു് മട്ടം. (Try square) ലോഹപ്പണിയിൽ പണിതുകഴിഞ്ഞതയരികിനു് ലംബരേഖകൾ വരയ്ക്കുന്നതിനും മൂലകൾ 90°യിൽ ആണോ എന്നു് അറിയുന്നതിനും ഇതു് ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഹ്രസ്വദൈർഘ്യങ്ങൾ അളക്കുന്നതിനും ഇതുപയോഗിക്കുന്നുണ്ടു്.

4 ഡിവൈഡേഴ്സ്

ഒരഗ്രം കൂർത്ത രണ്ടു പാദങ്ങളാണു് (legs) ഡിവൈഡേഴ്സിന്റെ (Dividers) പ്രധാനഭാഗങ്ങൾ. പസ്സരം അകറ്റുന്നതിനും അടുപ്പിക്കുന്നതിനും യോജിച്ച രീതിയിൽ ഈ പാദങ്ങളുടെ മറ്റേയഗ്രങ്ങൾ യോജിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു.



ചിത്രം 62
ഫേം ജോയൻറ് ടൈപ്പ് ഡിവൈഡേഴ്സ്



സ്പ്രിങ്ങ്ടൈപ്പ് ഡിവൈഡേഴ്സ് ചിത്രം 63

ഡിവൈഡേഴ്സ് രണ്ടിനമുണ്ട്. ഒരിനത്തിൽ (Firm joint type) പാദങ്ങൾ കൈകൊണ്ട് പിടിച്ചകററുകയും അടുപ്പിക്കുകയുമാണു ചെയ്യുന്നതു്. ഇതിൻെറ പദാഗ്രങ്ങൾ സാമാന്യം ഉറപ്പായി യോജിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. രണ്ടാമത്തെയിനത്തിൽ (Spring type) ഒരു സ്ക്രൂ ഉപപോഗിച്ച് പാദങ്ങളുടെ അകലം ക്രമീകരിക്കുന്നു. കൂടുതൽ കൃത്യമായി ഇതു് ഉപയോഗിക്കുവാൻ കഴിയും.

സെൻറർ പഞ്ച് അടയാളത്തിൽ ഒരു മുനയമർത്തി മറേറ മുന കൊണ്ട് വൃത്തം വൃത്തചാപം എന്നിവ ഇഷ്ടമുള്ള വ്യാസാർദ്ധത്തിൽ വരയ്ക്കുന്നതിനും രണ്ട് ബിന്ദുക്കൾ തമ്മിലുള്ള അകലമളക്കുന്നതിനും ഡിവൈഡേഴ്സ് ഉപയോഗിക്കുന്നു. കൂടാതെ സ്കെയിലിൽ നിന്നും ഒരു നിശ്ചിതയളവെടുത്ത് രേഖപ്പെടുത്തുന്നതിനുമുപയോഗിക്കുന്നുണ്ട്.

5 കാലിപ്പേഴ്സ്

സ്വതന്ത്രമായ അഗ്രങ്ങൾ വളഞ്ഞതും മറേറയഗ്രങ്ങൾ പരസ്പരം യോജിപ്പിച്ചിട്ടുള്ളതുമായ രണ്ട് പാദങ്ങളോടുകൂടിയ ഉപകരണമാണ് കാലിപ്പേഴ്സ് (Calipers) ഈ പാദങ്ങൾ ഇഷ്ടാനുസരണം അകററുകയോ അടുപ്പിക്കുകയോ ചെയ്യാം. മൂന്നിനം കാലിപ്പേഴ്സിനെപ്പററിയാണ് താഴെ വിവരിക്കുന്നതു്.

a ഔട്ട്സൈഡ് കാലിപ്പേഴ്സ

ഇതിൻെറ (Out side calipers) പാദങ്ങളുടെ അടിഭാഗം അകത്തോട്ടും വളഞ്ഞിരിക്കുന്നു. ഉരുക്കുസ്കെയിലിൻെറ സഹായത്തോടുകൂടി ഒരു നിശ്ചിത നീളം അളന്നെടുക്കുന്നതിനും ഒരു സിലണ്ടറിൻെറ ബാഹ്യവ്യാസം കണ്ടുപിടിക്കുന്നതിനും ഇതുപയോഗിക്കുന്നു.

ചിത്രം 64

ഔട്ട്സൈയിഡ് കാലിപ്പേഴ്സ്

b ഇൻസൈഡ് കാലിപ്പേഴ്സ്

ഈ രീതിയിലുള്ള കാലിപ്പേഴ്സിൽ (Inside Calipers) പാദങ്ങളുടെ അഗ്രഭാഗങ്ങൾ പുറത്തേക്ക് അല്പം വളഞ്ഞിരിക്കുന്നു. വൃത്താകൃതിയിലുള്ള ദ്വാരങ്ങളുടെ അകത്തെ വ്യാസം കണ്ടുപിടിക്കുന്നതിനാണ് ഇതുപയോഗിക്കുന്നത്. പാദാഗ്രങ്ങൾ രണ്ടും വൃത്തരന്ധ്രത്തിനുള്ളിൽ ഒരു പോലെ കഷ്ടിച്ച് കടക്കുന്നതിന് എത്രകണ്ട് അകററി വയ്ക്കണമോ ആ അകലമാണ് കണക്കാക്കുന്നത്.

ചിത്രം 65
ഇൻസൈഡ് കാലിപ്പേഴ്സ്

C ഹെർമാഫ്രോഡൈററ് കാലിപ്പേഴ്സ്

ഈ ഇനത്തിൽ (Hermaphrodite Calipers) ഒരു പാദം നേരെയുള്ളതും മറേറപാദം അഗ്രം കൊണ്ട് അകത്തേക്ക് വളഞ്ഞതുമാണ്. ഋജുവായ അരികുകൾക്ക് സമാന്തര രേഖകൾ വരയ്ക്കുന്നതിനും അളവുകൾ പകർത്തുന്നതിനും മററുമാണിതുപയോഗിക്കുന്നത്.

ചിത്രം 66
ഹെർമാഫ്രോഡൈററ് കാലിപ്പേഴ്സ്

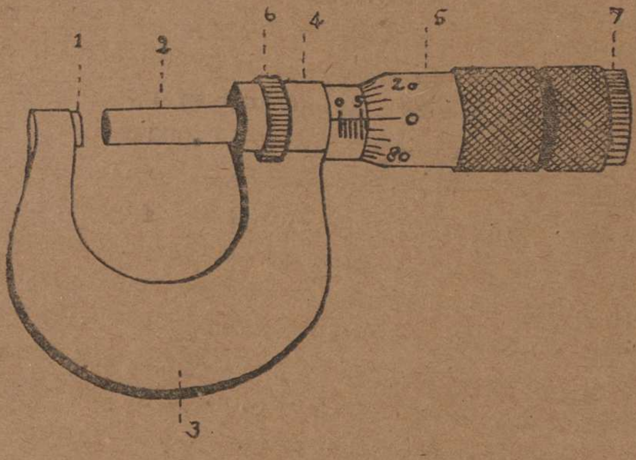
6 മൈക്രോമീററർ

സ്കെയിൽ, കാലിപ്പേഴ്സ് തുടങ്ങിയവ ഉപയോഗിച്ച് അളവു കണ്ടുപിടിക്കുന്നതിനേക്കാരം കൂടുതൽ കൃത്യമായി അളവെടുക്കുന്നതിനുള്ള ഒരുപകരണമാണ് മൈക്രോമീററർ (Micrometer)

ജീൻപാമർ (Jeen Palmer) എന്ന ഫ്രഞ്ചുകാരനാണ് 1848–ൽ മൈക്രോമീററർ കാലിപ്പർ എന്ന ഉപകരണം ആദ്യമായി കണ്ടുപിടിച്ചതു്. ഇതിനെയാസ്പദമാക്കിയാണ് പിൽക്കാലത്തു് ആധുനികരീതിയിലുള്ള മൈക്രോമീററർ നിർമ്മിച്ചതു്. ബാഹ്യ അളവു് കാണുന്നതിനുള്ള മൈക്രോമീററർ (Out side Micrometer) ആന്തരയളവു് കാണുന്നതിനുള്ള മൈക്രോമീററർ (In side Micrometer), പിരിയുടെ പിച്ച്ഡയമീററർ കാണുന്നതിനുള്ള മൈക്രോമീററർ (Thread Micrometer), ആഴമളക്കുന്നതിനുള്ള മൈക്രോമീററർ (Depth Micrometer) എന്നിങ്ങനെ പല രീതിയിലുള്ള അളവുകരം കണ്ടുപിടിക്കുന്നതിനനുയോജ്യമായ മൈക്രോമീറററുകരം നിർമ്മിക്കപ്പെട്ടിട്ടുണ്ടു്. 0.001 സെൻറിമീറററോ 0.0001 സെൻറിമീറററോ പോലുള്ള ചെറിയ അളവുകരം പോലും കൃത്യമായിക്കണ്ടുപിടിക്കുന്നതിന് ഉപയോഗിക്കാവുന്ന മൈക്രോമീറററുകളുണ്ടു്.

ബാഹ്യയളവു കണ്ടുപിടിക്കുന്നതിനുള്ള മൈക്രോമീററർ സാധാരണയായി ഉപയോഗിക്കുന്ന ഇനമാണ്. ഇതിനു് ഉറപ്പുള്ളതും പരന്നതും നന്നായി വളഞ്ഞതിരിക്കുന്നതുമായ ഒരു ചട്ടക്കൂടും (Frame) അതിൻെറ മുകളററത്തായി വസ്തു ചേർത്തുവച്ച് അളക്കുന്നതിനുള്ള കട്ടപ്പമേറിയ ഒരു തലവും (Anvil) ഉണ്ടു്. ചട്ടക്കൂടിനു വെളിയിൽ ഈ തലത്തിനെതിരായി ഉള്ളിൽ പിരികളോടു കൂടിയ ഒരു കുഴലുകാണുന്നതാണ് "ഹബ്ബ്" (hub). ഇതിനുള്ളിൽ പിരികളുള്ള ഒരു സ്പിൻഡിൽ (Spindle) ഉറപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ഈ സ്പിൻഡിലിൻെറ ഒരഗ്രം കട്ടപ്പമുള്ളതും ആൻവിലുമായി ആവശ്യം പോലെ ചേർന്ന് അടുക്കത്തക്കവണ്ണം ക്രമീകരിക്കാവുന്നതുമാണ്. സ്പിൻഡിലിൻെറ മറേറയഗ്രം തിംബിരം (Thimble) എന്നു പറയുന്ന ഒരു കുഴലുമായി ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ഈ തിംബിരം ആവശ്യാനുസരണം ഹബ്ബിനുപുറത്തുകൂടി വഴുതിനീങ്ങുന്നതിനു് തക്ക വലിപ്പമുള്ളതാണ്. തിംബിരം തിരിച്ച് സ്പിൻഡി

ലിൻെറ അഗ്രം ചട്ടക്കൂടിൻെറ ഹൻക്കറംക്കള്ളിൽ മുന്നോട്ടും പുറകോട്ടും നീക്കുന്നതിനു കഴിയും. മൈക്രോമീററർ ഉപയോഗിക്കുമ്പോൾ അവശ്യം ആവശ്യമായ തോതിൽ മാത്രം സ്പിൻഡിൽ അളവറിയേണ്ട വസ്തുവിനോട് അടുപ്പിക്കുന്നതിനും കൂടുതൽ ബലം പ്രയോഗിച്ച് ഉപകരണത്തിന് കേടുണ്ടാകാതിരിക്കുന്നതിനുമായി 'റാച്ചററ് സ്റ്റോപ്പ്'' (Rachet–Stop) എന്ന ക്രമീകരണവും ഇതിലുണ്ട്. മാത്രമല്ല, ഒരു ലോക്ക് നട്ട് (lock nut) അൽപ്പം തിരിച്ച് മൈക്രോമീററിൻെറ ചലിപ്പിക്കുന്ന ഭാഗങ്ങളെ വേണ്ടപ്പോൾ നിശ്ചലമാക്കുകയും ചെയ്യാം.



ചിത്രം 67 മൈക്രോമീററർ

1 ആൻവീൽ 2 സ്പിൻഡിൽ 3 ചട്ടക്കൂട് 4 ഹബ്ബ്
5 തിംബിൾ 6 ലോക്ക്നട്ട് 7 റാച്ചററ് സ്റ്റോപ്പ്

ഹബ്ബിൻെറ പുറത്ത് അതിൻെറ അക്ഷത്തിന് (axis) സമാന്തരമായി ഒരു ഋജുരേഖയുണ്ട്. സ്പിൻഡിലിലെ പിരികളുടെ എണ്ണത്തിന് സമമായി ഈ രേഖയെ തുല്യ അംശങ്ങളായി വിഭജിച്ചിരിക്കുന്നു. അതായത് ഹബ്ബിലെ ഒരു വിഭാഗം സ്പിൻഡിലിലെ പിരിയുടെ 'പിച്ച്'' ന് (Pitch) തുല്യമായിരിക്കും. തിംബിളിൻെറ ചരിഞ്ഞ യരികം (bevelled edge) .സമഭാഗങ്ങളായി വിഭജിച്ചിരിക്കും. പ്രാ

യോഗികമായി പരിഗണിച്ചാൽ ഹബ്ബിലെ ഒരു വിഭാഗത്തെത്തന്നെയാണ് തിംബിളിൽ സമമായി വിഭജിച്ചിരിക്കുന്നത്. സാധാരണയായി ഒരു സെൻറിമീററിൻെറ സഹസ്രാംശം. അളവിനുള്ള ഏററവും ചെറിയ ഏകകമായി മൈക്രോമീററിൽ സ്വീകരിച്ചിരിക്കുന്നു. സ്പിൻഡിൽ ഒരു പ്രാവശ്യം പൂർണ്ണമായി ചുററുമ്പോൾ അത് ഹബ്ബിലെ ഒരു വിഭാഗത്തിന് തുല്യമായ അകലം സഞ്ചരിക്കുന്നു. തിംബിളിലെ ഒരു വിഭാഗം ഹബ്ബിലെ ഋജുരേഖ പൂർണ്ണമായിക്കടക്കുമ്പോൾ സ്പിൻഡിൽ ഒരു ഏകക അകലം സഞ്ചരിക്കുന്നു.

ബാഹ്യമായി 0.001 സെൻറിമീററർ മുതൽ 2 സെൻറിമീററർവരെ കൃത്യമായി അളക്കാവുന്ന ഒരു മൈക്രോമീററർ ഉപയോഗിക്കുന്നതെങ്ങിനെയെന്നു നോക്കാം. ഇതിൻെറ ഹബ്ബ് 20 സമഭാഗങ്ങളായും തിംബിളിൻെറയരിക് 100 സമഭാഗങ്ങളായും വിഭജിച്ചിരിക്കുന്നു. അതായത് തിംബിളിലെ ഒരു വിഭാഗം 0.001 സെ. മീ. ആയിരിക്കും. അളവറിയേണ്ട വസ്തു ആൻവിലിൽ വച്ച് സ്പിൻഡിൽ കറക്കി മുൻപോട്ടു നീക്കി വസ്തുവിൽ ചേർത്തു നിർത്തുക. കൂടുതൽ മുറുകിച്ചേരുന്നതിനു് റാച്ചററ് സ്റ്റോപ്പ് നിരുത്സാഹപ്പെടുത്തുന്നു. ലോക്ക് നട്ട് തിരിച്ച് സ്പിൻഡിൽ നിശ്ചലമാക്കുക. അതിനുശേഷം ഹബ്ബിലെ വിഭാഗങ്ങൾ എണ്ണി നോക്കുക. വിഭാഗങ്ങളുടെ എണ്ണത്തെ 0.1 സെ. മീ. കൊണ്ട് ഗുണിച്ചാൽ അവയുടെ ആകെയളവു കിട്ടും. അതുപോലെ തിംബിളിലെ വിഭാഗങ്ങൾ എണ്ണി അതിനെ 0.001 സെ. മീ. കൊണ്ട് ഗുണിച്ചു കിട്ടുന്നതായിരിക്കും അവയുടെ ആകെ തുക. ഇവ രണ്ടും കൂടി കൂട്ടിക്കിട്ടുന്നതാണ് കാണേണ്ടയളവ്.

മെട്രിക്ക്ക്രമത്തിൽ അങ്കനം ചെയ്തിട്ടുള്ള മൈക്രോമീററുകളാണ് ഇപ്പോൾ ഉപയോഗിച്ചു വരുന്നത്. ഇവ സെൻറിമീററിലും മില്ലീമീററിലും അങ്കനം ചെയ്തിട്ടുള്ളവയാണ്.

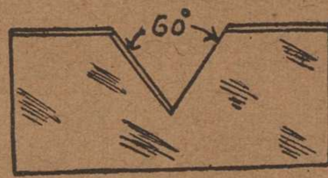
7 ഗേജുകൾ

ദൈർഘ്യം, കനം, കോൺ തുടങ്ങിയവ അംഗീകൃതമായ അളവുകൾക്കനുസരിച്ച് (Standard dimension) കണ്ടുപിടിക്കുന്നതിനുള്ള ഉപകരണങ്ങളാണ് ഗേജുകൾ (gauges). ഉപയോഗങ്ങൾക്കനുസൃതമായി പലതരം ഗേജുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. താഴെക്കൊടുത്തിട്ടുള്ളവയാണ് എതാനുമിനങ്ങൾ.

a ഗ്യാപ്പ്ഗേജ്ജും ആംഗിൾഗേജ്ജും

ഉപകരണങ്ങളുടേയോ ലോഹക്കഷ്ണങ്ങളുടേയോ കനം, കോൺ എന്നിവ പരിശോധിക്കുന്നതിനു് ഗ്യാപ്പ്ഗേജ്ജും ആംഗിൾഗേജ്ജും (Gap gauge and Angle gauge) യഥാക്രമം ഉപയോഗിക്കുന്നു.

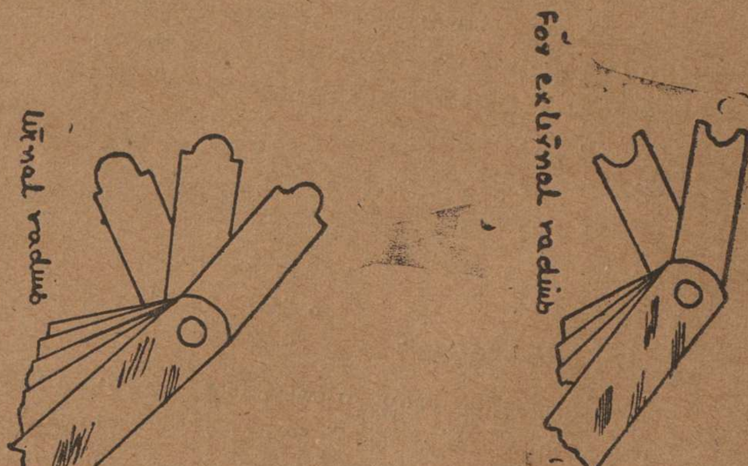
ചിത്രം 68 ഗ്യാപ്പ്ഗേജ്ജ്



ചിത്രം 69 ആംഗിൾഗേജ്ജ്

b റേഡിയസ്സ് ഗേജ്ജ്

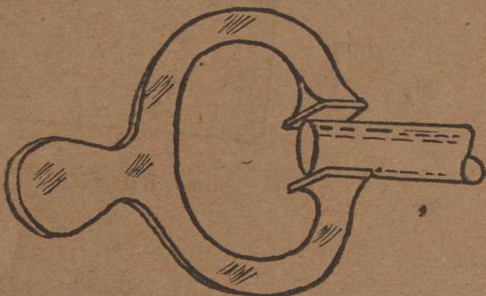
ബാഹ്യമോ ആന്തരമോ ആയ വ്യാസാർദ്ധങ്ങൾ പരിശോധിക്കുന്നതിനാണു് റേഡിയസ്സ്ഗേജ്ജ് (Radius gauge) ഉപയോഗിക്കുന്നതു്.



ചിത്രം 70 റേഡിയസ്സ്ഗേജ്ജ്

c സ്നാപ്പ്ഗേജ്

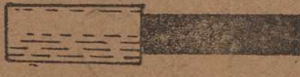
പണിതെടുത്ത ലോഹദണ്ഡുകളുടെ കനം പരിശോധിച്ചറിയുന്നതിനു് സ്നാപ്പ്ഗേജ് (Snap gauge) ഉപകരിക്കുന്നു.



ചിത്രം 71
സ്നാപ്പ്ഗേജ്

d പ്ളഗ്ഗേജ്

ദ്വാരങ്ങളുടെ വ്യാസം കൃത്യമാണോയെന്നറിയുവാൻ പ്ലഗ്ഗേജ് (Plug gauge) ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഈ ഗേജ്ദ്വാരത്തിൽ കൃത്യമായി കടക്കുന്നോ ഇല്ലയോയെന്നതനുസരിച്ചാണു് വ്യാസം ശരിയാണോ എന്നു് നിർണ്ണയിക്കുന്നതു്.



ചിത്രം 72
പ്ളഗ് ഗേജ്

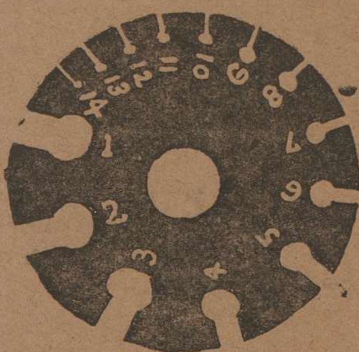
e ലിമിററ്ഗേജ്

നിർമ്മിത വസ്തു നിശ്ചിതമായ അളവുകളുടെ പരിധികൾക്കുള്ളിൽത്തന്നെയാണോ എന്നു് നിർണ്ണയിക്കുന്നതിനാണു് ലിമിററ്ഗേജ് (Limit gauge) ഉപയോഗിക്കുന്നതു്. ഈ ഇനം ഗേജിൽ കാണുന്ന രണ്ടു ദ്വാരങ്ങളുടെ വ്യാസമാണു് രണ്ടു് പരിധികൾ. വ്യാസം കൂടിയ ദ്വാരത്തിൽകൂടി കടക്കാതിരിക്കയും വ്യാസം കുറഞ്ഞതിൽകൂടി കടക്കുകയും ചെയ്താൽ ആവശ്യമായ അളവിനനുസരിച്ചതാണെന്നു് മനസ്സിലാക്കാം. അല്ലാത്തപക്ഷം അളവു് ശരിയായിരിക്കുകയില്ല.

ചിത്രം 73 a) ലിമിററ്റ്ഗേജ്   b) ഇൻറേർണൽ ലിമിററ്റ്ഗേജ്

f വയർഗേജ്

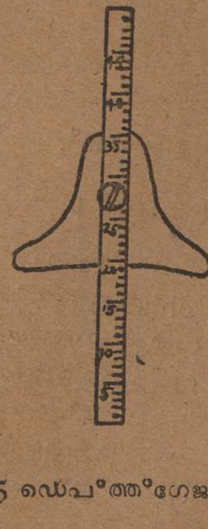
വയർഗേജ് (wire gauge) കമ്പികളുടെ വ്യാസം നിർണ്ണയിക്കുന്നതിനുപയോഗിക്കുന്നു, ഗേജിലെ ഏതു വിടവിൽ (slot) കൃത്യമായി കടക്കുന്നു എന്നു നോക്കി ആ വിടവിന്റെ നമ്പരും ആ നമ്പർ സൂചിപ്പിക്കുന്ന വ്യാസവും മനസ്സിലാക്കാം.



ചിത്രം 74 വയർഗേജ്

g ഡെപ്ത് ഗേജ്

ദ്വാരങ്ങളുടെ താഴ്ചയളക്കുന്നതിനാണ് ഡെപ്ത്ഗേജ് (Depth gauge) ഉപയോഗിക്കുന്നത്.



ചിത്രം 75 ഡെപ്ത്ഗേജ്

8 സ്ക്രാച്ച് ഓാം

ഉരുക്കുകൊണ്ടു് നിർമ്മിച്ചിട്ടുള്ളതും അഗ്രത്തു് മുനയുള്ളതുമായ ഒരുപകരണമാണു് സ്ക്രാച്ച്ഓാം (Scratch awl). ഇതു് അഗ്രം ഉരുണ്ട ഒരു മരപ്പിടിയിൽ ഉറപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ലോഹ തകിടുകൾ റിവററു് ചെയ്യുന്നതിനോ അവയിൽ ദ്വാരങ്ങൾ ഇടുന്നതിനോ വേണ്ട സ്ഥാനങ്ങൾ അടയാളപ്പെടുത്തുന്നതിനു് സ്ക്രാച്ച്ഓാം ഉപയോഗിക്കുന്നു.

ചിത്രം 76 സ്ക്രാച്ച്ഓാം

3 ഛേദനോപകരണങ്ങൾ

ലോഹക്കഷണങ്ങൾ, തകിടുകൾ തുടങ്ങിയവ മുറിക്കുന്നതിനു് വിവിധതരം ഉപകരണങ്ങൾ ആവശ്യാനുസരണം ഉപയോഗിക്കാറുണ്ടു്. അവയിൽ പ്രധാനപ്പെട്ട ചിലവയെക്കുറിച്ചാണു് അടിയിൽ വിവരിക്കുന്നതു്.

1 ഉളികൾ

ആറോ എട്ടോ പട്ടമുള്ള ഉരുക്കുദണ്ഡുപയോഗിച്ചാണു് ഉളികൾ (chisels) നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നതു്. ഇവയ്ക്കു് കട്ടപ്പവും, ടെമ്പറും ആവശ്യാനുസരണം വർദ്ധിപ്പിച്ചിരിക്കും. ഏകദേശം 20 സെ. മീ. നീളവും ഉണ്ടായിരിക്കും. വീതികുറഞ്ഞു വരുന്ന വായ്ത്തലയുടെ ഭാഗം 5 സെ. മീ. മുതൽ 7·5 സെ. മീ. വരെ നീളമുള്ളതാണു്. ലോഹാംശം അൽപ്പാൽപ്പം മുറിച്ചുനീക്കുന്നതിനാണു് സാധാരണയായി ഉളി ഉപയോഗിക്കുന്നതു്.

തപിപ്പിക്കാത്ത ലോഹത്തിൽ പണിയാനുപയോഗിക്കുന്ന ഉളികൾ 'കോൾഡ് ചിസലുകൾ' (Cold Chisels) എന്നറിയപ്പെടുന്നു.

ഒരു കോറംഡ് ചിസലിന് വായ്ത്തല (cutting edge), തണ്ട് stock), ശീർഷം (Head) എന്നി മൂന്നുഭാഗങ്ങളുണ്ട്. ശീർഷഭാഗം ചതഞ്ഞു് പരന്നുപോയവ ഉപയോഗിക്കുന്നതു് അപകടകരമാണ്. ലോഹം ബെഞ്ചുവൈസിൽ ഉറപ്പിച്ചോ അടകല്ലിൽവച്ചോ ഉളികൊണ്ട് പണിയേണ്ടതാണ്. ചെയ്യേണ്ട ജോലിയുടെ സ്വഭാവത്തിന് അനുയോജ്യമായതരം ഉളിയാണുപയോഗിണ്ടേണ്ടതു്. വിവിധതരം ഉളികൾ താഴെ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു. (ചിത്രം 77 നോക്കുക.)

a ഫ്ളാററ് ചിസൽ

ഇതിന്റെ വായ്ത്തല വീതിയുള്ളതായിരിക്കും. പരന്നതോ അധികം വീതിയില്ലാത്തതോ ആയ പ്രതലങ്ങളിൽ പണിയുന്നതിന് ഫ്ളാററ് ചിസൽ (Flat chisel) ഉപയോഗിക്കുന്നു. കനം കുറഞ്ഞ ലോഹത്തകിടുകൾ മുറിക്കുന്നതിനും ഇതുപയോഗിക്കാം.

ചിത്രം 77 ഫ്ളററ് ചിസൽ

d ക്രോസ്കട്ട് ചിസൽ

കോസ്കട്ട് ചിസലിന്റെ (Cross-cut chisel) വായ്ത്തല വീതികുറഞ്ഞതാണ്. ചാലുകൾ, താക്കോൽപഴുതുകൾ തുടങ്ങിയവ നിർമ്മിക്കുന്നതിന് ഇതുപയോഗിക്കുന്നു.

ചിത്രം 78 ക്രോസ്കട്ട് ചിസൽ

c റൌണ്ടു്നോസ്് ചിസൽ

വായ്ത്തല അദ്ധ്വൃത്താകൃതിയിലുള്ള ഉളിയാണു് റൌണ്ടു്നോസ്ഡ് ചിസൽ. (Round nosed chisel) അടിവശം ഉരുണ്ട ചാലുകൾ പണിതുണ്ടാക്കുന്നതിനു് ഇതു് യോജിച്ചതാണു്.

ചിത്രം 79 റൌണ്ട്നോസ്ഡ് ചിസൽ

b ഡൈമണ്ഡ് പോയിൻറ് ചിസൽ

അഗ്രം ഡൈമൺ ആകൃതിയോടു കൂടിയ ഉളി (Diamond point chisel) V' ആകൃതിയിൽ പണിയുന്നതിനും വൃത്തരന്ധ്രങ്ങൾ ചതുരമാക്കുന്നതിനും സൗകര്യമായി ഉപയോഗിക്കാം.

ചിത്രം 80 ഡൈമണ്ഡ് പോയിൻറ് ചിസൽ

തപിപ്പിച്ച ലോഹത്തിൽ പണിയാനുപയോഗിക്കുന്ന ഉളി ഹോട്ടു് ചിസൽ (Hot chisel) എന്നറിയപ്പെടുന്നു. മരം കൊണ്ടുള്ള ഒരു പിടി ഇതിനുപയോഗിക്കാറുണ്ടു്.

ചിത്രം 81 ഹോട്ടു് ചിസൽ

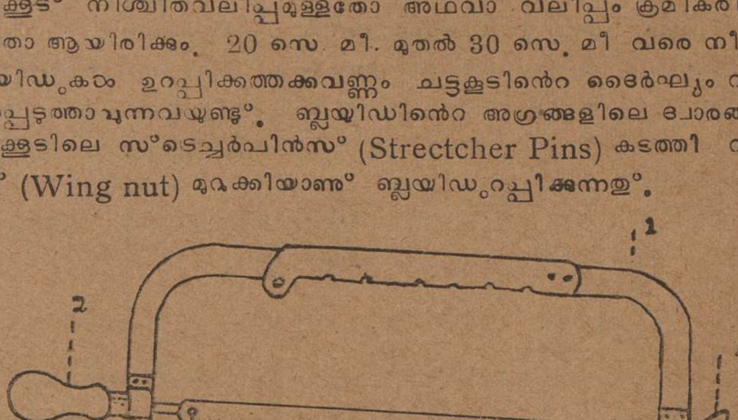
മുറിക്കേണ്ട ലോഹത്തിൻെറ സ്വഭാവത്തിനും ഉപയോഗിക്കുന്ന ഉളിയുടെ കട്ടപ്പത്തിനും ടെമ്പറിനും യോജിച്ച കോണിൽ ഉളി ചരിച്ചു പിടിച്ചു് ചുററിക കൊണ്ടടിച്ചാണു് ലോഹത്തിൽ പണിയേണ്ടതു്. ക

മ്പികൾ, ബോൾട്ടുകൾ, റിവററുകൾ, വണ്ണം കുറഞ്ഞ ദണ്ഡുകൾ തുടങ്ങിയവ മുറിക്കുന്നതിനും ഉളികളുപയോഗിക്കാം.

ഉപയോഗംമൂലം ഉളികളുടെ മൂർച്ച കുറയുന്നു. കറങ്ങുന്ന ഒരു ചാണക്കല്ലിന്റെ മൂർച്ചകൂട്ടാനുപയോഗിക്കേണ്ട വശത്തിനു കുറുകെ ശരിയായ കോണിൽ ചരിച്ചു് പിടിച്ചു് ഉളികൾക്കു് മൂർച്ചകൂട്ടാം. തത്സമയം താപം ക്രമീകരിക്കുന്നതിനു് ഉളിയുടെ വായ്ത്തല വശങ്ങളിലേക്കു് അല്ലാല്പം ചലിപ്പിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കണം.

2 ഹാൻഡ്ഹാക്ക്സോ

ലോഹം മുറിക്കുന്നതിനുപയോഗിക്കുന്ന വാളാണു് ഹാൻഡ്ഹാക്ക്സോ [Hand Hack saw]. ലോഹനിർമ്മിതമായ ഒരു ചട്ടക്കൂട്ടിൽ വീതിയും കനവും കുറഞ്ഞ ഒരു ബ്ലയിഡ് ഉറപ്പിച്ചാണു് ഈ വാൾ നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നതു്. ചട്ടക്കൂടിന്റെ ഒരഗ്രത്തു് ഒരു കൈപിടിയും ഉണ്ടു്. ബ്ലയിഡിന്റെ അഗ്രങ്ങളിലെ ദ്വാരങ്ങൾക്കിടയ്ക്കുള്ള ഭാഗത്തിന്റെ നീളം അനുസരിച്ചാണു് വാളിന്റെ വലിപ്പം കണക്കാക്കുന്നതു്. ചട്ടക്കൂടു് നിശ്ചിതവലിപ്പമുള്ളതോ അഥവാ വലിപ്പം ക്രമീകരിക്കാവുന്നതോ ആയിരിക്കും. 20 സെ. മീ. മുതൽ 30 സെ. മീ വരെ നീളമുള്ള ബ്ലയിഡുകൾ ഉറപ്പിക്കത്തക്കവണ്ണം ചട്ടക്കൂടിന്റെ ദൈർഘ്യം വ്യത്യാസപ്പെടുത്താവുന്നവയുണ്ടു്. ബ്ലയിഡിന്റെ അഗ്രങ്ങളിലെ ദ്വാരങ്ങളിൽ ചട്ടക്കൂടിലെ സ്ട്രെച്ചർപിൻസ് (Strectcher Pins) കടത്തി വിങ്ങ് നട്ടു് (Wing nut) മുറുക്കിയാണു് ബ്ലയിഡുറപ്പിക്കുന്നതു്.



ചിത്രം 82 ഹാൻഡ്ഹാക്ക്സോ

1 ക്രമീകരിക്കാവുന്ന ചട്ടക്കൂടു് 2 കൈപ്പിടി 3 ബ്ലയിഡ്
4 വിങ്ങ്നട്ടു് 5 സ്ട്രെച്ചർപിൻ

വാളുപയോഗിക്കുന്നതിന് വലതുകൈ, പിടിയിലും ഇടതു കൈ ചട്ടക്കൂടിന്റെയഗ്രത്തും ഉറപ്പിച്ചുപിടിച്ച്, അറുത്തുമുറിക്കേണ്ട ലോഹക്കഷണത്തിൽ വാളിന്റെ പല്ലുകൾ ചേർത്ത് മുന്നോട്ട് അമർത്തി നീക്കുകയും അതിനുശേഷം അമർത്താതെ വാൾ പിന്നോട്ട് വലിക്കുകയും ചെയ്യുകയാണ വേണ്ടതു്. ഓരോ ചലനത്തിലും വാളിന്റെ നീളം മുഴുവൻ ഉപയോഗിച്ചാണറക്കേണ്ടതു്. അറുത്തുമുറിക്കേണ്ട സ്ഥാനത്തു കൂടി നേർരേഖവരച്ച് വസ്തു ബെഞ്ച് വൈസിൽ ഉറപ്പിച്ചശേഷം രേഖയിൽ കൂടി അറക്കുകയാണ് സാങ്കേതികവും സൗകര്യപ്രദവുമായ മാർഗ്ഗം.

വാളിന്റെ ബ്ലേഡ് കട്ടപ്പമുള്ള ഉരുക്കുകൊണ്ട് നിർമ്മിച്ചതാകയാൽ ശരിയായവിധം വാളുപയോഗിക്കാത്തപക്ഷം അതു് പൊട്ടിയടരുന്നതിനിടയുണ്ട്. കൂടാതെ അല്പസമയം വാളുപയോഗിക്കുമ്പോൾ അതു് ചൂടാകാനിടയുള്ളതിനാൽ അറക്കുന്ന മുറിപാടിൽ അല്പാല്പം വെള്ളമൊഴിച്ച് തണുപ്പിക്കേണ്ടതാണ്.

മുറിക്കേണ്ടതായ ലോഹത്തിന്റെ സ്വഭാവം, കനം എന്നിവ കണക്കിലെടുത്താണ് വാളിന്റെ ഒരു നിശ്ചിത നീളത്തിനുള്ളിൽ എത്ര പല്ലുകൾ ഉള്ളവ ഉപയോഗിക്കണമെന്ന് നിശ്ചയിക്കേണ്ടതു്. പിച്ചള, ചെമ്പ്, ഇരുമ്പ് തുടങ്ങിയവകൊണ്ടുണ്ടാക്കിയ കുഴലുകൾ മുറിക്കുന്നതിന് 2.5 സെ മീ. അകലത്തിനുള്ളിൽ 24 പല്ലുകളുള്ളവയും കനം കുറഞ്ഞ ലോഹത്തകിടുകളും മററും മുറിക്കുതിന് 2.5 സെ. മീ. അകലത്തിനുള്ളിൽ 32 പല്ലുകൾ ഉള്ളവയുമാണ്. അനുയോജ്യമായവ സാധാരണ ഉപയോഗങ്ങൾക്ക് 2 5 സെ. മീ. അകലത്തിനുള്ളിൽ 18 മുതൽ 24 വരെ പല്ലുകളുള്ള വാളുകളാണുപയോഗിക്കുന്നതു്.

3 കട്ടിംങ്ങ് പ്ലയേഴ്സ്

മുറിക്കുന്നതിനുള്ള രണ്ട് ഹനുക്കൾ (cutting jaws), ഒരു ജോടി പാദങ്ങൾ (legs) എന്നീ ഭാഗങ്ങളോടുകൂടിയ ലഘുവായ ഒരുപകരണമാണ് കട്ടിങ്ങ് പ്ലയേഴ്സ് (cutting pliers). ഇതു് കമ്പികൾ മുറിക്കുകയും വളയ്ക്കുകയും ചെയ്യുന്നതിനാണ് സാധാരണ ഉപയോഗിക്കുന്നതു്. രണ്ട് രീതികളിൽ ഇതുപയോഗിച്ച് കമ്പികൾ മുറിക്കാവുന്നതാണ്. കട്ടിങ്ങ് ജോസുപയോഗിച്ചാണ് ചെമ്പുകമ്പികൾ, നേർത്ത ഇരുമ്പുകമ്പികൾ തുടങ്ങിയവ മുറിക്കുന്നതു്. കട്ടിങ്ങ് പ്ലയേഴ്സിന്റെ പാദങ്ങൾ തമ്മിൽ

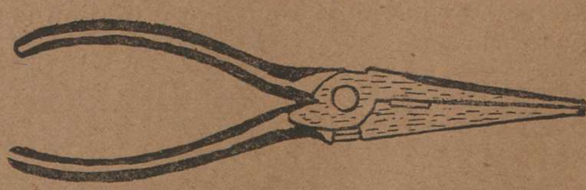
ഉറപ്പിക്കുന്ന ഭാഗത്തു് വശങ്ങളിൽ കാണുന്ന വീടവുകളിൽ ഉറപ്പുള്ള കമ്പികഠം വച്ചു് പാദങ്ങഠം അടുപ്പിച്ചും അവ മുറിക്കുന്നു.

ചിത്രം 83 കട്ടിങ്ങ് പ്ലയഴ്സ്

കട്ടിങ്ങ് ജോസുപയോഗിച്ചു് കട്ടപ്പം കൂടിയ കമ്പികഠം മുറിക്കുകയോ കട്ടിങ്ങ് പ്ലയേഴ്സുകൊണ്ടു് ആണികളും മററും അടിച്ചുതാഴ്ത്തുകയോ നട്ടും ബോഠംട്ടും മുറുക്കുകയോ ചെയ്യുവാൻ പാടില്ല. കട്ടിങ്ങ് പ്ലയേഴ്സ് എണ്ണപുരട്ടിയും ചായമിട്ടും കേടുകൂടാതെ സൂക്ഷിക്കേണ്ടതാണു്. ഹനുകഠംക്കു് ടെമ്പർ കുറഞ്ഞുപോകുമെന്നതിനാൽ ചൂടുള്ള വസ്തുക്കഠം പ്ലയേഴ്സുപയോഗിച്ചു പിടിക്കുവാൻ പാടില്ല.

4 ലോങ്ങ്നോസ് പ്ളെയേഴ സ്

ഇതു് നീണ്ട ഹനുക്കളുള്ള ഒരുതരം പ്ളെയേഴ്സാണു്. ഗേജ് കുറഞ്ഞ കമ്പികഠം വളയ്ക്കുന്നതിനു് ലോങ്ങ്നോസ്പ്ളെയേഴ്സ് (Long nose pliers) ഉപയോഗിക്കുന്നു. വിരലുകൊണ്ടു് പിടിക്കുന്നതിനു് വിഷമമായ ചെറിയ ആണികഠം പിടിച്ചു തറയ്ക്കുന്നതിനും ഇതു പകരിക്കുന്നു.



ചിത്രം 84 ലോങ്ങ്നോസ് പ്ളെയേഴ്സ്

5 ഡയഗണൽ കട്ടിങ്ങ് പ്ളെയേഴ്സ്

മുറിക്കാനുള്ള ഹനുക്കളുടെ അടിവശം മുകൾഭാഗത്തേയ്ക്കു് കോണിച്ചിരിക്കുന്ന [diagonal] ഒരിനമാണു. ഡയഗണൽ കട്ടിങ്ങ്പ്ളെയേഴ്സ് (Diagonal Cutting Pliers). ഹനുക്കളുടെ കൂടിച്ചേരുന്ന അരികുകൾക്കു് സാമാന്യം മൂർച്ചയുണ്ടു്. കോട്ടർപിന്നുകൾ (cotter pins) വലിച്ചൂരുന്നതിനും, അവയും കമ്പികളും മുറിക്കുന്നതിനും ഇതു് സാധാരണയായി ഉപയോഗിക്കുന്നു

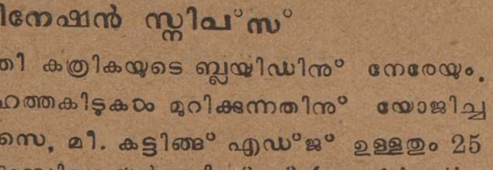
ചിത്രം 85 ഡയഗണൽ കട്ടിങ്ങ് പ്ളെയേഴ്സ്

6 സ്നിപ്സ്

സ്നിപ്സ് (Snips) അധികം കനമില്ലാത്ത ലോഹത്തകിടുകൾ മുറിച്ച് ആകൃതിവരുത്തുന്നതിനുപയോഗിക്കുന്ന കത്രികകളാണു്. വിവിധതരം ഉപയോഗങ്ങൾക്കു് ആകൃതിയിൽ വ്യത്യാസമുള്ള പലയിനങ്ങളും നിർമ്മിക്കപ്പെട്ടിട്ടുണ്ടു്. താഴെ കൊടുത്തിട്ടുള്ളവ സാധാരണ ഉപയോഗങ്ങൾക്കു് ആവശ്യമായ ഏതാനുമെണ്ണമാണു്.

a കോംബിനേഷൻ സ്നിപ്സ്

ഈ ജാതി കത്രികയുടെ ബ്ലേയിഡിനു് നേരേയും, വളച്ചും, ചുരുളുകളായും ലോഹത്തകിടുകൾ മുറിക്കുന്നതിനു് യോജിച്ച ആകൃതിയാണുള്ളതു്. 6·87 സെ. മീ. കട്ടിങ്ങ് എഡ്ജ് ഉള്ളതും 25 സെ. മീ. നീളമുള്ളതുമായ കോംബിനേഷൻ സ്നിപ്സ് (combination snips) ആണു് സാധാരണ ഉപയോഗങ്ങൾക്കു് ഏററവും യോജിച്ചതു്.



ചിത്രം 86 കോംബിനേഷൻ സ്നിപ്സ്

b ടിൻ കട്ടർ അഥവാ മെററൽ കട്ടിങ്ങ ഷീയേഴ്സ്

സാധാരണ ഇനം കത്രികകൾ കൊണ്ടു് മുറിക്കുന്നതിനു് വിഷമകരമായ കട്ടിയുള്ള വസ്തുക്കളും കനം കുറഞ്ഞ ലോഹത്തകിടുകളും മുറിക്കുന്നതിനു് യോജിച്ച വായ്ത്തലകൾ ഉള്ള ഒരുപകരണമാണിതു്. ടിൻ കട്ടറിന്റെ (Tin cutter) റിവററു് ചെയ്തിട്ടുള്ള സന്ധി (joint) അധികം അയഞ്ഞുപോകാതെ സൂക്ഷിക്കണം. അധികം കട്ടിയുള്ള ലോഹത്തകിടുകൾ മുറിക്കുകയോ, താഴെ ഇടുകയോ ചെയ്താൽ ഇതിന്റെ ബ്ലയിഡുകൾ തമ്മിൽ ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നരീതിക്കു് ന്യൂനത വരാനിടയുണ്ടു്. എണ്ണപുരട്ടിയും ചായമിട്ടും ഇതു് തുരുമ്പുപിടിക്കാതെ കാത്തുസൂക്ഷിക്കേണ്ടതാണു്.

ചിത്രം 87 ടിൻകട്ടർ

c കർവഡ് ബ്ലയിഡ് സ്നിപ്സ്

വായ്ത്തലകൾ അല്പം വളഞ്ഞിരിക്കുന്നതും ലോഹം മുറിക്കാനുപയോഗിക്കുന്നതുമായ കത്രികയാണു് കർവ്ഡ് ബ്ലയിഡ്സ്നിപ്സ് (Curved blade snips). ലോഹത്തകിടുകളിൽ ദ്വാരങ്ങൾ വെട്ടിയുണ്ടാക്കുന്നതിനും പരന്നതല്ലാത്ത വസ്തുക്കൾ മുറിക്കുന്നതിനും ഇതുപയോഗിക്കുന്നു.

ചിത്രം 88 കർവ്ഡ് ബ്ലയിഡ് സ്നിപ്സ്

7 അരങ്ങൾ

കടുപ്പം കൂടിയ ഉരുക്കുകൊണ്ടു് നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നതും കടഞ്ഞു് രൂപപ്പെടുത്തിയ ഒരു കൈപിടിയിൽ സൗകര്യമായി ഉറപ്പിക്കാവുന്നതുമായ ഉപകരണമാണു് അരം (File). അരത്തിൽ കാണുന്ന മൂർച്ചയുള്ള ചെറുപല്ലുകളാണു് രാകി മുറിക്കുന്നതിനു് സഹായകമാകുന്നതു്. ഒരരത്തിനു് കൈപ്പിടിയിൽ ഉറപ്പിക്കുന്ന കൂർത്ത "ടാങ്ങു്" (tang) എന്ന ഒരു ഭാഗമുണ്ടു്. ഇതിന്റെ വിപരീത അഗ്രമാണു് പോയിന്റു് (Point). കൈപ്പിടിയോടു് തൊട്ടടുത്ത ഭാഗത്തിനു് ഹീൽ (heel) എന്നു പറയുന്നു. കൂടാതെ ഫെയിസ് (face), എഡ്ജ് (edge) എന്നീപ്പേരുകളിൽ അറിയപ്പെടുന്ന വശങ്ങളുണ്ടു്. (ചിത്രം 89 നോക്കുക)

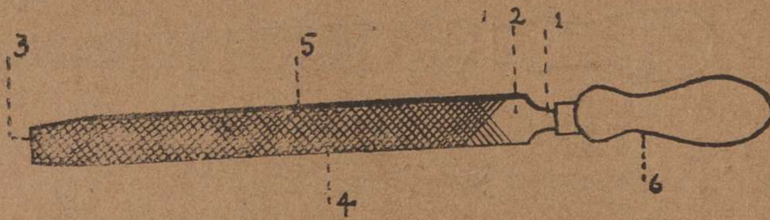
അരത്തിന്റെ വശങ്ങളിൽ പ്രധാനമായി രണ്ടു രീതികളിൽ പല്ലുകൾ കൊത്തിയിരിക്കും. ചരിച്ചു് ഓരോ വരിമാത്രം കൊത്തിയിട്ടുള്ള അരത്തിനു് സംഗിൾ കട്ട്ഫയൽ (Single cut file) എന്നും ഇതിൽ വീണ്ടും കുറുകെ ഓരോ വരികൂടി ചരിച്ചു് കൊത്തിയിട്ടുള്ള അരത്തിനു് ഡബിൾകട്ട്ഫയൽ (Double cut file) എന്നും പായുന്നു.

രാകേണ്ടതായ ലോഹവസ്തു ബഞ്ചു് വൈസിൽ ഉറപ്പിച്ചശേഷം വലതുകൈ, പിടിയിലും ഇടതു കൈ അരത്തിന്റെയഗ്രത്തും പിടിച്ചു് രാകേണ്ടഭാഗത്തു് അരം ചേർത്തുവച്ചു് ആമർത്തി മുൻപോട്ടു നീക്കുകയും അമർത്താതെ പുറകോട്ടു വലിക്കുകയും ചെയ്താണു് രാകേണ്ടതു്. തുടർച്ചയായി രാകുന്നതുമൂലം അരത്തിൽ പറ്റിപ്പിടിക്കുന്ന ലോഹത്തരികൾ ഒരു ഫയൽ ബ്രഷു് ഉപയോഗിച്ചു് നീക്കി വൃത്തിയാക്കാവുന്നതാണു്. ഉപയോഗശേഷം 'മെഷീൻ ഓയിൽ' പുരട്ടി അരം തുരുമ്പു പിടിക്കാതെ സൂക്ഷിക്കണം. വീണ്ടും ഉപയോഗിക്കേണ്ടപ്പോൾ 'കാർബൺടെട്രാക്ലോറൈഡു്'' അല്ലങ്കിൽ 'കോസ്റ്റിക്കു് സോഡ' ഉപയോഗിച്ചു് എണ്ണമയം നീക്കം ചെയ്യുകയും വേണം.

ചെയ്യേണ്ട ജോലിയുടെ സ്വഭാവമനുസരിച്ചു് വ്യത്യസ്തങ്ങളായ അരങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ആകൃതിയിൽ വൈജാത്യമുള്ള മുഖ്യയിനങ്ങൾ താഴെക്കൊടുത്തിരിക്കുന്നവയാണു്.

(a) ഫ്ളാററ് ഫയൽ

പരന്നഅരം (flat file) കാഴ്ചയിൽ ഏറക്കുറെ ദീർഘചതുരാകൃതിയിലുള്ളതാണ്. ഡബിൾകട്ട് ഫ്ളാററ് ഫയൽ പ്രതലങ്ങൾ പൊതുവിൽ രാകിമിനുസപ്പെടുത്തുന്നതിനും സിംഗിൾ കട്ട് ഫ്ളാററ് ഫയൽ കൂടുതൽ മിനുസപ്പണികൾക്കും ഉപയോഗിക്കുന്നു.



ചിത്രം 89 ഡബിൾ കട്ട് ഫ്ളററ് ഫയൽ

1. ടാങ്ങ്, 2. ഹീൽ, 3. ടിപ്പ്,
4. ഫെയിസ്, 5. എഡ്ജ്, 6. കൈപിടി

ചിത്രം 90 സിംഗിൾകട്ട് ഫ്ളാററ് ഫയൽ

(b) സ്ക്വയർ ഫയൽ

അരത്തിന്റെ കുറുകെയുള്ള ഛേദതലം ഒരു സമചതുരമായിരുന്നാൽ ആ അരത്തെ സ്ക്വയർ ഫയൽ (squarefile)എന്നുപറയുന്നു. ചെറിയ സമചതുരാകൃതിയിൽ രാകുന്നതിനോ ദീർഘചതുരാകൃതിയിലുള്ള ദ്വാരങ്ങൾ രാകിയുണ്ടാക്കുന്നതിനോസ്ക്വയർ ഫയൽ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

ചിത്രം 91 സ്ക്വയർ ഫയൽ

(c) റൌണ്ടു്ഫയൽ

ഇതു് അഗ്രത്തിലേയ്ക്കു് വ്യാസം കുറഞ്ഞു് ഉരുണ്ടിരിക്കുന്ന അരമാണു്. ഉരുണ്ടയരം (round file or rat tail file) വൃത്തത്തിലുള്ള ദ്വാരങ്ങൾ വലുതാക്കുന്നതിനും നതമദ്ധ്യാകൃതിയിൽ രാകുന്നതിനും ഉപയോഗിക്കുന്നു.

ചിത്രം 92 റൌണ്ടു് ഫയൽ

(d) ഹാഫ്റൌണ്ടു്ഫയൽ

പേരു സൂചിപ്പിക്കുന്നതുപോലെ ഇതു് കുറുകെയുള്ള ഛേദതലത്തിനു് അർദ്ധവൃത്താകൃതിയുള്ള അരമാണു് ഹാഫ്റൌണ്ടു് ഫയൽ (Half round file)നതമദ്ധ്യമായ പ്രതലങ്ങൾ, നിരപ്പായ പ്രതലങ്ങൾ എന്നിവയിൽ രാകുന്നതിനു് ഉപയോഗപ്പെടുത്താം.

ചിത്രം 93 ഹാഫ് റൌണ്ടു് ഫയൽ

e ട്രയാംഗുലർഫയൽ

മുക്കോണരത്തിൻെറ [Triangular file] കുറുകെമുറിച്ച ഛേദതലം ത്രികോണാകൃതിയിലായിരിക്കും. ലോഹക്കഷ്ണങ്ങളുടെ അരികുകൾ, വാളിൻെറ പല്ലുകൾ തുടങ്ങിയവ രാകുന്നതിനും ഗ്ലാസ് കുഴലുകളിൽ പോറലുകളുണ്ടാക്കുന്നതിനും മുക്കോണരം ഏററവും യോജിച്ചതാണു് .

ചിത്രം 94 ട്രയാംഗുലർ ഫയൽ

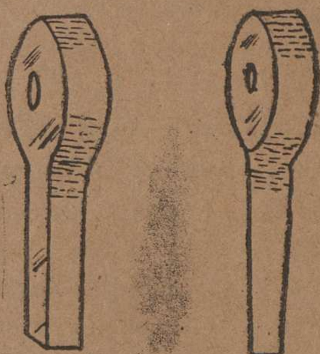
4 ലോഹക്കഷണങ്ങൾചേർത്ത് ആണിവയ്ക്കുന്നരീതി

അധികം കനമില്ലാത്ത ലോഹക്കഷ്ണങ്ങളോ തകിടുകളോ കൂട്ടിച്ചേർത്തുവലുതാക്കുന്നതിനു് സാധാരണയായി അവയിൽ ദ്വാരങ്ങളുണ്ടാക്കി ആണിവച്ചുറപ്പിക്കേണ്ടിവരാറുണ്ട്. ഇതിലേയ്ക്കു് ആവശ്യമായ ഉപകരണങ്ങൾ താഴെ കൊടുത്തിട്ടുള്ളവയാണ്.

1 പഞ്ചുകൾ

സ്ഥാനങ്ങൾ അടയാളപ്പെടുത്തുക, ചെറിയ പിന്നുകൾ (pins) ദ്വാരങ്ങളിൽനിന്നു് അടിച്ചു് പുറത്തേക്കു് ഊരുക, ദ്വാരങ്ങളിടുക തുടങ്ങിയ പ്രവർത്തനങ്ങൾക്കു് ഉപയോഗിക്കുന്ന ഉപകരണങ്ങളാണ് പഞ്ചുകൾ (penches)• ഇവ ഉരുക്കു കൊണ്ടാണു് നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നതു്. വിവിധതരം ഉപയോഗങ്ങൾക്കു് അനുയോജ്യമായ പലയിനം പഞ്ചുകളുണ്ടു്.

a ബ്ലാക്കു് സ്മിത്ത്സ്പഞ്ചുകൾ



ചുട്ടുപിടിപ്പിച്ച ലോഹത്തിൽ ദ്വാരമിടുന്നതു് 'കൊല്ലന്മാരുടെ പഞ്ചുകൾ' (Black Smiths Punches) ഉപയോഗിച്ചാണു്. ഇതിൻെറ ഒരഗ്രം വണ്ണംകൂടിയും മറേറ അഗ്രത്തേയ്ക്കു് വണ്ണം കുറഞ്ഞുമിരിക്കുന്നു. ആദ്യം ലോഹത്തിൻെറ ഒരുവശത്തു നിന്നും പിന്നീട് മറുവശത്തു നിന്നുമാണു് ഇതുപയോഗിച്ചു് ദ്വാരമിടുന്നതു്.

ചിത്രം 95 ബ്ലാക്കു്സ്മിത്തു് പഞ്ച്

b ഡ്രിഫ്റ്റുകൾ

പഞ്ചുകൊണ്ടുണ്ടാക്കിയ ദ്വാരങ്ങൾക്രമമാക്കുവാൻ ഡ്രിഫ്റ്റുകൾ (Dirifts) ഉപയോഗിക്കുന്നു. നീളം കുറഞ്ഞതും അഗ്രത്തേക്കു് വണ്ണം കുറഞ്ഞുവരുന്നതുമായ ഒരു തരം ഉപകരണമാണിതു്

c ഷീററ് മെററൽ പഞ്ചുകൾ

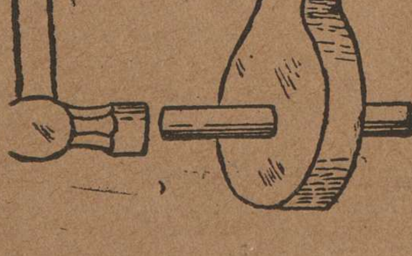
ചിത്രം 96
ഡ്രിഫ്ററ്

ഷീററമെററൽ പഞ്ചുകൾ (Sheet- Meial Punch) രണ്ടിനങ്ങളുണ്ട്. അകം കട്ടിയായ ഇനം (Solid punch) ചെറിയ ദ്വാരങ്ങളിടുന്നതിനും അകം പൊള്ളയായതു് (Hollow punch) അല്പം വലിയ ദ്വാരങ്ങളിടുന്നതിനും ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഹോളോ പഞ്ചിൻെറ അഗ്രം മൂർച്ചയുള്ള ഒരു വായ്ത്തലയോടു കൂടിയതാണു്. ലോഹം ഒരു തടിക്കട്ടയിൽ വച്ച ശേഷമാണു് പഞ്ചുപയോഗിച്ചു് ദ്വാരമിടേണ്ടതു്.

ചിത്രം 97 ഷീററമെററൽ പഞ്ച്

d റോഡ് പഞ്ച്

ഒരു ദ്വാരത്തിൽ ഉറപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന പിൻ ഊരുന്നതിനു് റോഡ്പഞ്ച് (Road .Punch) ഉപയോഗിക്കുന്നു. ചെമ്പ്, ചിച്ചള തുടങ്ങിയ കടുപ്പമില്ലാത്ത ലോഹം കൊണ്ടാണു് ഇതു നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നതു്. ഉപയോഗിക്കുമ്പോൾ പിന്നിനോ ദ്വാരത്തിനോ തന്മൂലം കേടുസംഭവിക്കുകയില്ല.



ചിത്രം 98
റോഡ് പഞ്ച്

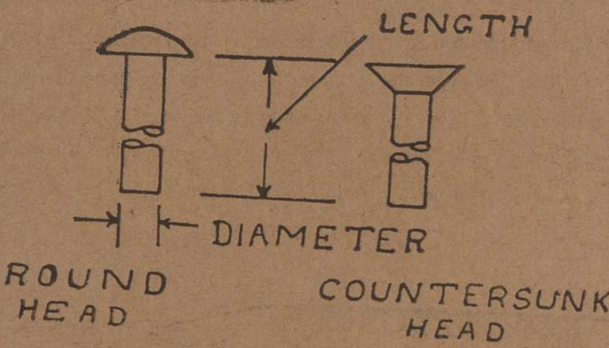
(e സെൻറർ പഞ്ച്

ലോഹത്തിൽ അടയാളപ്പെടുത്തുന്നതിന് സെൻറർ പഞ്ച് (Center Punch) ഉപയോഗിക്കുന്നു. കടുപ്പം കൂടിയ ഉരുക്കുകൊണ്ടാണിതു് നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നതു്. ഇതിൻെറ അഗ്രഭാഗം നേർത്തു് കോണിൻെറ (Cone) ആകൃതിയിലിരിക്കുന്നു. തമരുപയോഗിച്ച് ദ്വാരമിടുന്നതിനുമുമ്പായി ആ ദ്വാരത്തിൻെറ കേന്ദ്രം സെൻറർപഞ്ചുകൊണ്ടടയാളപ്പെടുത്തുന്നു.

ചിത്രം 99 സെൻറർപഞ്ച്

2 റിവററ്

സാധാരണയായി പച്ചിരുമ്പ്, ചെമ്പ്, പിച്ചള അലൂമിനിയം എന്നിവയിൽ ഏതെങ്കിലും കൊണ്ടു് നിർമ്മിച്ചിട്ടുള്ള ചെറിയ ആണികളാണ് റിവററുകൾ (Rivets). അഗ്രഭാഗത്തെ കുടകൾക്ക് വ്യത്യസ്ത ആകൃതിയുള്ളവയുണ്ടു്. എന്നു വരികിലും ഉരുണ്ടതോ വൃത്താകൃതിയിൽ പരന്നതോ ആയ കുടകളുള്ള റിവററുകളാണ് സാധാരണ ഉപയോഗിക്കുന്നതു്. 0.16 സെൻറിമീററരിൽ കൂടുതൽ കനമുള്ള ലോഹവസ്തുക്കൾ കൂട്ടിച്ചേർക്കുമ്പോൾ റിവററിൻെറ വ്യാസത്തേക്കാൾ അല്പം കൂടുതൽ വ്യാസമുള്ള ദ്വാരങ്ങൾ അതിനുവേണ്ടി ഇടേണ്ടതാണ്. കൂട്ടിച്ചേർക്കാനുള്ളവയിലെ ഈ ദ്വാരങ്ങൾ ഒന്നിനുമുകളിൽ ഒന്നായി വരത്തക്കവണ്ണം ചേർത്തു വച്ച് റിവററുകൾ ദ്വാരങ്ങളിൽ കൂടി കടത്തുക. റിവററ് അതിൻെറ വ്യാസത്തിൻെറ 1½ ഇരട്ടിയോളം മറുപുറത്തേക്ക് തള്ളിനിന്നിരുന്നാൽ മാത്രമേ അവിടം അടിച്ചു പരത്തി മറെറാരു കുടയുണ്ടാക്കി ഊരിപ്പോരാതെ ഉറപ്പിക്കുന്നതിന് സാധിക്കുകയുള്ളൂ. റിവററുകളുടെ കുടകൾക്ക് കേടുവരാത്തവിധത്തിൽ ഒരു ലോഹക്കട്ടയിൽ വച്ചശേഷമാണ് രണ്ടാമത്തെക്കുട ഒരു ബോൾപിൻ ഹാമറിൻെറ അഗ്രങ്ങളുടെ സഹായത്തോടുകൂടി അടിച്ചു പരത്തി നിർമ്മിക്കുന്നതു്.



ചിത്രം 100
റിവററകൾ

ചിത്രം 101
റിവററ ചെയ്യുന്നവിധം

5 പിരികൾ നിർമ്മിക്കുന്നവിധം

പ്രത്യേക ഉപകരണങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് അനുയോജ്യമായ ലോഹക്കഷ്ണങ്ങൾ കൊണ്ട് നട്ടും ബോൾട്ടും നിർമ്മിക്കുന്നതിന് വിഷമമില്ല. ബോൾട്ടിൻെറ ഒരഗ്രഭാഗത്തും നട്ടിലെ ദ്വാരത്തിൻെറ ഉൾവശത്തും കാണുന്ന പിരികൾ നിർമ്മിക്കുന്ന വിധമാണ് അടിയിൽ വിവരിക്കുന്നത്.

1 ടാപ്പിങ്ങ്

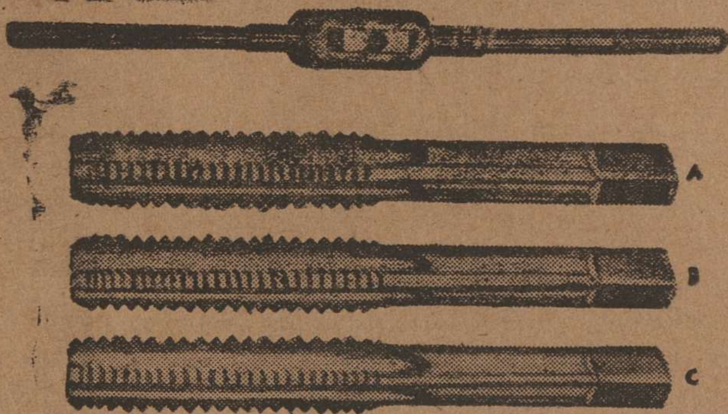
തമരു കൊണ്ട് നിർമ്മിച്ച ദ്വാരത്തിനുള്ളിൽ പിരിയുണ്ടാക്കുന്നതിനുള്ള ഒരു മാർഗ്ഗമാണ് ടാപ്പിങ്ങ് (Tapping). ഇങ്ങിനെ നിർമ്മി

ക്കേണ്ട പിരികളുടെ ബാഹ്യവ്യാസത്തേക്കാൾ കുറവായിരിക്കണം തമരുപയോഗിച്ച് നിർമ്മിക്കുന്ന ദ്വാരത്തിന്റെ വ്യാസം. ഇതു് പ്രധാനപ്പെട്ട ഒരു സംഗതിയാണു്.

തമരുപയോഗിച്ചു് ഉണ്ടാക്കിയ ദ്വാരത്തിനുൾവശത്തു് പിരി നിർമ്മിക്കുന്നതിനുള്ള ഉപകരണമാണു് ടാപ്പ് (Tap). ഇതു് ഉരുക്കുകൊണ്ടാണു് നിർമ്മിച്ചിട്ടുള്ളതു്. ഇതിന്റെ ഒരഗ്രത്തോടു് അടുത്തഭാഗത്തു് പിരികളുമുണ്ടു്. ഈ പിരികളെ മുറിച്ചുകൊണ്ടു് നീളത്തിൽ ചാലുകളുള്ളതിനാൽ ചുററിനും വായ്ത്തലകൾ ഉണ്ടായിരിക്കും. പിരി നിർമ്മാണത്തിനുള്ള യന്ത്രത്തിലുറപ്പിച്ചോ കൈകൊണ്ടോ ഇത്തരം ടാപ്പ് പ്രവർത്തിപ്പിക്കാവുന്നതാണു്. കൈകൊണ്ടു് പ്രവർത്തിപ്പിക്കുന്ന ടാപ്പിനു് ഹാൻഡ്ടാപ്പ് (Hand tap) എന്നു പറയുന്നു. ഹാൻഡ് ടാപ്പിങ്ങ് നടത്തുമ്പോൾ ടാപ്പ് ഉറപ്പിച്ച് സൗകര്യമായി ഉപയോഗിക്കുന്നതിനുള്ള ഒരു കൈപ്പിടിയാണു് ടാപ്പ് റെഞ്ച് (Tapwrench). ടാപ്പിന്റെ ചതുരാകൃതിയിലുള്ള അഗ്രമാണു് ടാപ്പ് റെഞ്ചിൽ ഉറപ്പിക്കുന്നതു്.

ലോഹക്കഷണം വൈസിൽ ഉറപ്പിച്ച് അതിൽ ഉണ്ടാക്കിയിട്ടുള്ള ദ്വാരത്തിൽ പിരി നിർമ്മിക്കുകയാണു വേണ്ടതു്. ഹാൻഡ്ടാപ്പിന്റെ വായ്ത്തലയുള്ള അഗ്രം ഈ ദ്വാരത്തിൽ കടത്തി ലംബമായി പിടിച്ച് അല്പം അമർത്തി പ്രദക്ഷിണമായി തിരിക്കുക. ഇടയ്ക്കിടയ്ക്കു് ടാപ്പ് അപ്രദക്ഷിണമായി തിരിച്ചു് അതിൽ പററിയിരിക്കുന്ന ലോഹത്തരികൾ നീക്കം ചെയ്യേണ്ടതാണു്. ദ്വാരത്തിൽ പിരികൾ പൂർണ്ണമായി ഉണ്ടാകുന്നതുവരെ ഇതു് തുടരണം. അവസാനം ടാപ്പ് ഊരിയെടുക്കുന്നതിനു് അപ്രദിക്ഷണമായി തിരിക്കുകയാണു് വേണ്ടതു്. ഉരുക്കുതകിടിൽ പിരി നിർമ്മിക്കുമ്പോൾ മെഷിൻ ഓയിൽ (Machine oil) ടാപ്പിൽ പുരട്ടുന്നതു് സൗകര്യപ്രദമാണു്.

ടേപ്പർ ടാപ്പ് (Taper tap), പ്ലഗ്ടാപ്പ് (Plug tap), ബോട്ടമിങ്ങ് ടാപ്പ് (Bottoming tap) എന്നീ മൂന്നിനങ്ങൾ ചേർന്ന ഒരു സെററായിട്ടാണു് ടാപ്പുകൾ നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നതു്. ഇവ ഒരോ വ്യാസമുള്ളവയായിരിക്കും.



ചിത്രം 102

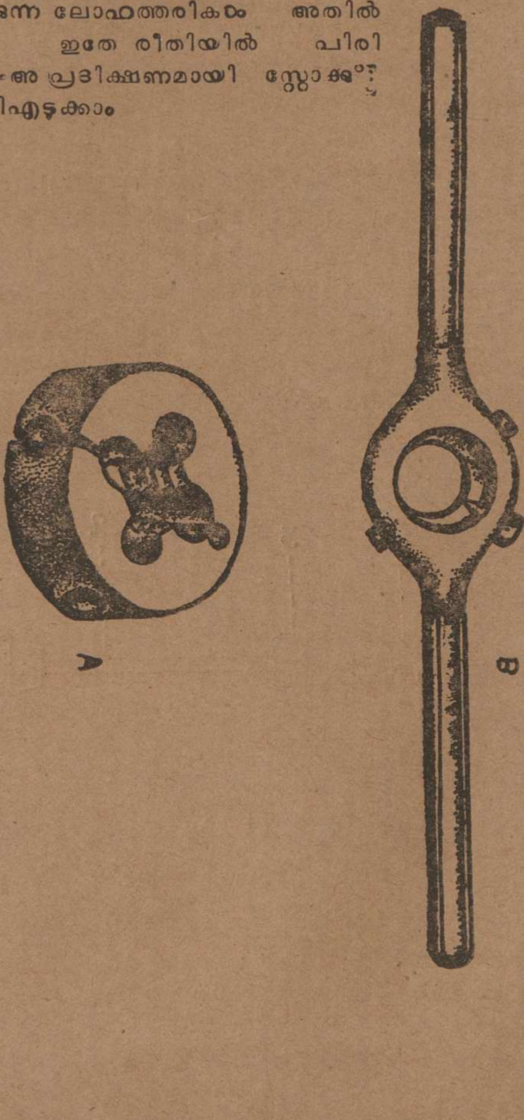
A ടേപ്പർടാപ്പ് B പ്ലഗ്ടാപ്പ് C ബോട്ടമിങ്ങ്ടാപ്പ്
D ടാപ്പ് റെഞ്ച്

ലോഹത്തകിടുകളിൽ പിരിയുണ്ടാക്കുന്നതിനു് പ്രാരംഭമായി ടേപ്പർ ടാപ്പുപയോഗിക്കുന്നു. അഗ്രത്തെ ആറു പിരികളോളം വണ്ണം കുറഞ്ഞു വരുന്ന ഇനമാണു് ടേപ്പർടാപ്പ്. ഇതുപയോഗിച്ചു് പിരികൾ രൂപപ്പെടാൻ തുടങ്ങിയശേഷം പ്ലഗ്ടാപ്പുപയോഗിക്കുന്നു. എന്നാൽ മാത്രമേ പിരികൾ പൂർണ്ണമായും വ്യക്തമായും വിഷമമെന്യേ ഉണ്ടാക്കുന്നതിനു് കഴിയുകയുള്ളു. പ്ലഗ് ടാപ്പിന്റെ അഗ്രത്തായി മൂന്നോ നാലോ പിരികൾ വണ്ണം കുറഞ്ഞവസാനിക്കുന്നവയാണു്. ലോഹക്കട്ടകളിലെ മറുപുറം വരെ എത്താത്ത അടഞ്ഞ ദ്വാരങ്ങളിൽ അടിമുതൽ തന്നെ പിരിയുണ്ടാക്കുന്നതിനും ബോട്ടമിങ്ങ് ടാപ്പുപയോഗിക്കുന്നു.

2 സ്റ്റോക്കും ഡൈയും

ഉള്ളിൽ പ്രത്യേക പൊഴികളുള്ള ഒരുപകരണമാണു് "ഡൈ" (Die). ഇതു് ലോകനിർമ്മിതവും വൃത്താകൃതിയിലുള്ളതുമാണു്. ബാഹ്യമായ പിരികൾ നിർമ്മിക്കുന്നതിനിതുപയോഗിക്കുന്നു. ഡൈ ഉറപ്പിക്കുന്നതിനുവേണ്ടിയുള്ള കൈപിടിയാണു് 'സ്റ്റോക്ക്' (Stock). സ്റ്റോക്കിന്റെ മദ്ധ്യത്തിലെ ദ്വാരത്തിൽ ആവശ്യമായ വലിപ്പത്തിലുള്ള ഡൈ വച്ചു് പിരിയുപയോഗിച്ചു് അവിടെ ഉറപ്പിക്കാം.

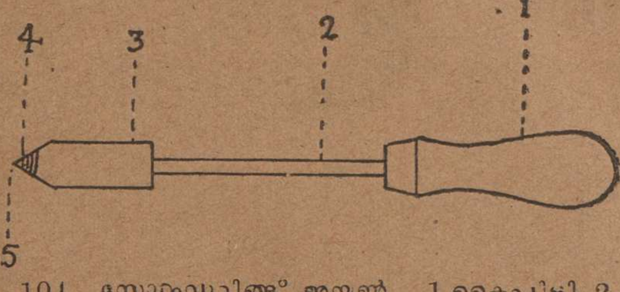
പിരിയുണ്ടാക്കേണ്ട ലോഹദണ്ഡ് വൈസിൽ ലംബമായി ഉറപ്പിക്കുക. മെഷീൻ ഓയിൽ ലോഹദണ്ഡിലും ഡൈയ്യിലും പുരട്ടിയശേഷം ദണ്ഡിനുമുകളററത്തു് അതിനുമട്ടമായി നില്ക്കത്തക്ക വണ്ണം സ്റ്റോക്ക് പിടിച്ച് ഡൈയിലെ ദ്വാരം അഗ്രത്തിൽ ചേത്തു് അമത്തി പ്രദക്ഷിണമായിതിരിക്കുക. കുടക്കുടെ അപ്രദിക്ഷണമായി തിരിച്ച ഡൈ ഊരി പററിയിരിക്കുന്ന ലോഹത്തരികൾ അതിൽ നിന്നും നീക്കംചെയ്യണം. ഇതേ രീതിയിൽ പിരി മുഴുവനും നിർമ്മിച്ചശേഷം അപ്രദിക്ഷണമായി സ്റ്റോക്ക് തിരിച്ച് ഉപകരണം ഊരിഎടുക്കാം



ചിത്രം 103 A ഡൈ B സ്റ്റോക്ക്

6 സോൾഡറിങ്ങ്

സോൾഡർ ഉപയോഗിച്ചു് ലോഹവസ്തുക്കൾ കൂട്ടി വിളക്കുന്നതിനു് സോൾഡറിങ്ങ് (Soldering) എന്നു പറയുന്നു. സാധാരണ നാടൻ ലോഹപ്പണിക്കാർ ഒരു "സോൽഡറിങ്ങ് അയൺ" ഉപയോഗിച്ചാണു് ഈ ജോലി ചെയ്യുന്നതു്. മരം കൊണ്ടു് നിർമ്മിച്ച ഒരു പിടിയിൽ ഉറപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന ഉരുക്കുകൊണ്ടുണ്ടാക്കിയ ഒരു നീണ്ടുരുണ്ട തണ്ടിന്റെ (Shank) അഗ്രത്തായി ചെമ്പു കൊണ്ടു് പ്രത്യേകാകൃതിയിൽ രൂപപ്പെടുത്തിയിട്ടുള്ള ഒരു കട്ട (Copper body) ചേർത്തുറപ്പിച്ചാണു് ഈ രീതിയിലുള്ള സോൾഡറിങ്ങ് അയൺ (Soldering iron) നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നതു്. ചൂടുപിടിപ്പിക്കുമ്പോൾ ചെമ്പു് അതിന്റെ ഓക്സൈഡായി മാറുന്നു. കോപ്പർ ഓക്സൈഡ് ഒരു നല്ല താപവാഹിയല്ല. അതുകൊണ്ടു് ചെമ്പ് അതിന്റെ ഓക്സൈഡാകുന്നതിനെ നിരുത്സാഹപ്പെടുത്തേണ്ടിയിരിക്കുന്നു. ചെമ്പുകട്ടയുടെ അഗ്രഭാഗത്തു് സോൾഡർ പൂശിയാണു് (tinning) ഇതു് സാധിക്കുന്നതു്. ശരിയായി സോൾഡറിങ്ങ് നടത്തുന്നതിനു് സോൾഡറിംഗ് അയണിന്റെ അഗ്രഭാഗം വൃത്തിയുള്ളതും മിനുസമായതും വണ്ണം കുറഞ്ഞതുമായിരിക്കണം.



ചിത്രം 101 സോൾഡറിങ്ങ് അയൺ 1 കൈപ്പിടി 2 ഷേങ്ക്
3 ചെമ്പുകട്ട 4 സോൾഡർ പൂശിയഭാഗം 5 ടിപ്പ്

സോൾഡറിങ്ങ് അയണിന്റെയഗ്രം ഏകദേശം 2 സെമീ. നീളത്തിൽ അരം കൊണ്ടു് മെല്ലെ രാകിയോ, എമറിക്ലോത്തു് (Emery cloth) കൊണ്ടു് ഉരസിയോ മറ്റോ വൃത്തിയാക്കുക. അഗ്രഭാഗത്തു് പറ്റിയിരിക്കാവുന്ന അഴുക്കു, ലോഹ ഓക്സൈഡും നീക്കുന്നതിനുവേണ്ടിയാണു് ഇങ്ങിനെ ചെയ്യുന്നതു്. അതിനുശേഷം സോൾഡറിങ്ങ്

അയൺ ചൂടാക്കുക. സോൾഡർ ഉരുകുന്നതിനാവശ്യമായ അളവിൽ മാത്രം ചൂടാക്കിയാൽ മതിയാകും. അമിതമായി ചൂടാക്കുന്നപക്ഷം കോപ്പർ ഓക്സൈഡുണ്ടായി അതു് ഒരു ശലക രൂപത്തിൽ അഗ്രഭാഗത്തു് പററി നിന്നു് താപപ്രവാഹത്തിനു് പിന്നീടു് തടസ്സമുണ്ടാക്കുന്നു. അനന്തരം സോൾഡറിങ്ങ് അയണിൻെറ അഗ്രഭാഗം 'സാൽ അമോണിയാക്കു്'' കട്ടയിൽ ഉരസി ശുചിയാക്കുക. ഇപ്രകാരം വൃത്തിയാക്കുന്നതുമൂലം ലോഹം ഓക്സൈഡിൻെറ അംശം അല്പമെങ്കിലും അവശേഷിക്കുന്നുണ്ടെങ്കിൽ അതുകൂടി നീക്കം ചെയ്യപ്പെടുന്നു. തപ്തമായ അഗ്രഭാഗത്തു് സോൾഡർ അല്ലെങ്കിൽ വെളുത്തീയം ഉരസുന്നപക്ഷം ഉരുകി അവിടെ ഒരാവരണമായിത്തീരുന്നു. സോൾഡർ പൂശുന്നതിനു് സാൽ അമോണിയിക്കിനു പകരം 'റോസിനും' ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണു്.

സോൾഡറിങ്ങ് നടത്തുന്ന സമയം സോൾഡറിങ്ങ് അയണിൻെറ അഗ്രത്തു് പുകയോ മറേറാ പിടിക്കുന്നതിനിടയായാൽ സാൽ അമോണിയാക്കു് ലായനിയിൽ അവിടം താഴ്ത്തി വൃത്തിയാക്കിയെടുക്കാം. ഒരു വ്യാപ്തം സാൽ അമോണിയാക്കു് നാല്പതു് മടങ്ങ് വ്യാപ്തം വെള്ളത്തിൽ ലയിപ്പിച്ചുണ്ടാകുന്ന ലായനി ഇതിനു യോജിച്ചതാണു്. ഈ ലായനി മൺപാത്രങ്ങളിലാണു സൂക്ഷിക്കുന്നതു്.

സോൾഡർ

ലോഹങ്ങൾ വിളക്കി യോജിപ്പിക്കുന്നതിനുള്ള ഒരു സങ്കര ലോഹമാണു് സോൾഡർ (Solder). പല തരത്തിലുള്ള സോൾഡറുകളുണ്ടു്. സാധാരണ ഉപയോഗിക്കുന്ന സോൾഡറുകൾ സോഫ്ററു് സോൾഡറുകളും (Soft Solders) ഹാർഡ് സോൾഡറുകളും Hard solders) ആണു്. സോഫ്ററു് സോൾഡറുകൾ 'ലെഡ്ഡു് ആൻഡ് ടിൻ സോൾഡേഴ്സും' (Lead and tin Solders), ഹാർഡ് സോൾഡറുകൾ 'സിൽവർ സോൾഡേഴ്സും (Silver Solders) ആകുന്നു.

കറുത്തീയവും വെളുത്തീയവും 1 : 1 എന്ന അനുപാതത്തിൽ ചേർത്തു് നിർമ്മിക്കുന്ന സോൾഡർ ഏതാണ്ടു് 400° F-ൽ ഉരുകുന്നു. ബിസ്മത്തു്, കാഡ്മിയം എന്നിവ ചേർത്തു് സോൾഡറിൻെറ ദ്രവണാങ്കം താഴ്ത്താറുണ്ടു്. സോഫ്ററു് സോൾഡർ നാടരൂപത്തിലോ കമ്പിരൂപത്തിലോ ട്യൂബുരൂപത്തിലോ ലഭിക്കുന്നു. കമ്പിരൂപത്തിൽ ലഭിക്കുന്നതിനുള്ളിലായി ഫ്ളക്സ് കൊണ്ടുള്ള ഒരുൾഭാഗം (core) ഉണ്ടായിരിക്കും.

വ്യത്യസ്ത അളവുകളിൽ വെള്ളി, ചെമ്പ്, നാകം എന്നിവ ചേത്താണ് സിൽവർ സോൾഡേഴ്സ് നിർമ്മിക്കുന്നതു്. നല്ല ഉറപ്പിലും ബലത്തിലും വിളക്കി യോജിപ്പിക്കുന്നതിനു് ഇവ ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഇവയ്ക്കു് ഉന്നതമായ ദ്രവണാങ്കമാണുള്ളതു്.

ഫ്ളക്സ്

ലോഹങ്ങളിൽ സോൾഡർ ഉരുകി നന്നായി പിടിക്കുന്നതിനു് സഹായകമായി ഉപയോഗിക്കുന്ന വസ്തുവാണ് സോൾഡറിങ്ങ് ഫ്ളക്സ് (Soldering flux). വിളക്കി യോജിപ്പിക്കുന്നതിനു മുമ്പായി ആ ഭാഗങ്ങളിൽ പററിയിരിക്കാറുന്ന അഴുക്കും ലോഹ ഓക്സൈഡും നീക്കം ചെയ്യേണ്ടതാണ്. മാത്രമല്ല വിളക്കി യോജിപ്പിക്കുന്ന സമയത്തു് അവയുടെ ഓക്സൈഡ് നൂതനമായുണ്ടാകാതിരിക്കുന്നതിനു് വായുവുമായുള്ള സമ്പക്കത്തെ തടയേണ്ടതുമാണ്. സോൾഡറിങ്ങ് അയണിൽ നിന്നു് താപം വിളക്കി യോജിപ്പിക്കുന്ന ഭാഗത്തേക്കു് നന്നായി പ്രവഹിക്കുകയും വേണം. സോൾഡറിങ്ങ് ഫ്ളക്സ് ഈ ആവശ്യങ്ങൾ നിർവേററുന്നതിനു വേണ്ടിയാണ് ഉപയോഗിക്കുന്നതു്.

ഫ്ളക്സ് പൊടിയായോ, കുഴമ്പുരൂപത്തിലോ, ദ്രാവകരൂപത്തിലോ ഉള്ള വസ്തുവാണ്. കൂട്ടി വിളക്കുന്നതിനുപയോഗിക്കുന്ന ഏതാനും ഫ്ളക്സുകളാണ് താഴെകൊടുത്തിട്ടുള്ളതു്.

a സോൾഡറിങ്ങ് പെയിസ്റ്റ്

പല വില്പന നാമങ്ങളിലും (trade names) സോൾഡറിങ്ങ് പെയിസ്ററ് (Soldering paste) വ്യാപാരികളിൽ നിന്നും ലഭിക്കുന്നു. ഇതു് പല വസ്തുക്കളുടേയും ഒരു സംയുക്തമാണ്. സാധാരണ ലോഹങ്ങൾ കൂട്ടി വിളക്കുതിനു് ഇതു് മതിയാകും. കൂടാതെ ഉപയോഗിക്കുന്നതിനും സൗകര്യമുണ്ടു്.

മ്യൂറിയററിക്കു് ആഡിസ്

മ്യൂറിയററിക്കു് ആസിഡ് (Muriatic acid) വാണിജ്യാവശ്യങ്ങൾക്കായുള്ള ഹൈഡ്രോക്ലോറിക്കു് ആസിഡും തന്നെയാണ്. നാകം, നാകം പൂശിയ ഇരുമ്പു് തുടങ്ങിയവ കൂട്ടി വിളക്കുന്നതിനു് ഇതു

പയോഗിക്കുന്നു. ഇതു് ഔഷധശാലകളിൽ നിന്നും മററും ലഭിക്കുന്നതാണു്. ഇതിൻെറ നാശക (corrosive) സ്വഭാവം മൂലം ശ്രദ്ധയോടുകൂടമാത്രമേ ഉപയോഗിക്കാൻ പാടുള്ളു.

c സിങ്കു് ക്ലോറൈഡു്

മിക്ക ലോഹങ്ങൾക്കും അനുയോജ്യമായ ഫ്ളക്സാണു് സിങ്കു് ക്ലോറൈഡു് (Zinc chloride). മ്യൂറിയാററിക് ആസിഡും സിങ്കും തമ്മിൽ പ്രതി പ്രവർത്തിപ്പിച്ചു് ഇതു് നിർമ്മിക്കാം.

d റോസിൻ

തിളക്കമുള്ള ടിന്നുകളിലും മററും വിളക്കുന്നതിനു് കുന്തിരിക്കം (Rosin) ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഇതു് പൊടിയാക്കി വിളക്കേണ്ട ഭാഗത്തു് അല്പം വിതറുന്നു. വിഷകരമോ തീവ്രസ്വഭാവമുള്ളതോ അല്ലാത്തതുകൊണ്ടു് സംശയമെന്യേ ഉപയോഗിക്കാം.

e സാൽ അമോണിയാക്കു്

സോൾഡറിങ്ങു് അയൺ ശുചിയാക്കുന്നതിനും അതിൻെറയഗ്രത്തു് വെളുത്തീയമോ സോൾഡറോ പൂശുന്നതിനും സാൽ അമോണിയാക്കു് (Sal ammoniac) യോജിച്ച ഫ്ളക്സായി ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഇതു് കട്ടകളായോ പൊടിയായോ കിട്ടുന്നതാണു്.

ഇലക്ട്രിക്കു് സോൾഡറിങ്ങു് അയൺ

തീയിൽവച്ചു് തപിപ്പിച്ചു് ഉപയോഗിക്കുന്ന സാധാരണ സോൾഡറിങ്ങു് അയണിനു പകരം കൂടുതൽ സൗകര്യപ്രദമായി ഒരു ഇലക്ട്രിക്കു് സോൾഡറിങ്ങു് അയൺ Electric soldering iron) ഉപയോഗിക്കുവാൻ കഴിയും. പേരു് സൂചിപ്പിക്കുന്നതുപോലെ വൈദ്യുതി കടത്തിവിട്ടാണു് ഇതു് ചൂടാക്കുന്നതു്. ആദ്യമായി ഉപയോഗിക്കുമ്പോൾ ഇതിൻെറയും അഗ്രം സോൾഡർകൊണ്ടു് പൂശേണ്ടതാണു്. ചെമ്പു കമ്പികൾ പിച്ചളക്കമ്പികൾ തുടങ്ങിയവ കൂട്ടി വിളക്കുന്നതിനാണു് സാധാരണയായി ഈ സോൾഡറിങ്ങു് അയൺ ഉപയോഗിക്കുന്നതു്.

ചിത്രം 105 ഇലക്ട്രിക്ക് സോൾഡറിങ്ങ് അയൺ

7. ഉപകരണങ്ങൾ സൂക്ഷിക്കേണ്ട വിധം

തൊഴിൽ ശാലയിൽ ഉപയോഗിക്കേണ്ട ഉപകരണങ്ങൾ (Workshop tools) എല്ലാം തന്നെ കേടു സംഭവിക്കാതെയും തുരുമ്പു പിടിക്കാതെയും സൂക്ഷിക്കേണ്ടതാണ്. ഈർപ്പരഹിതമായ സ്ഥാനങ്ങളിലാണ് ഉപകരണങ്ങൾ സൂക്ഷിക്കേണ്ടതു്. ഈർപ്പത്തിന്റെ സാന്നിദ്ധ്യം ഉപകരണങ്ങൾ തുരുമ്പുപിടിക്കുന്നതിനു് ഇടയാക്കുന്നു വാസ്‌ലയിൻ, എണ്ണ എന്നിവ പുരട്ടിയും തുരുമ്പു പിടിക്കുന്നതു് തടയാവുന്നതാണ്. ഉപകരണങ്ങൾ ഉപയോഗം കഴിഞ്ഞതിനുശേഷം ക്രമമായി യഥാസ്ഥാനത്തു് സൂക്ഷിച്ചുവയ്ക്കുകയും ചെയ്യേണ്ടതാണ്.

Bibliograpy

1	Wood work for Students	R. Marriott
2	Junior wood work for Boys and Girls	G. W. Thomas
3	Basic Tools	D. L Deshpande
4	Machine Tool Operation	Hurry D Burghardt Aaron Arelrod James Anderson
5	Shop Theory	Fred Nicholson
6	Elements of workshop Technology	S. K. Hajra Choudhury
7	General Shop Work	C. C. Ashcroft J. A G Easton

PRINTED AT
THE SUBASH PRINTING WORKS
PALAYAM TVM-1

ശാസ്ത്രഗ്രന്ഥാവലി -70

സയൻസ് വക്‌ഷോപ്പ്

Institutute of Education, Kerala State, 1970.

Indic Digital Archive Foundation
gpura.org