ദക്ഷിണഭാഷാ ഗ്രന്ഥമണ്ഡലത്തിന്റെ
ആഭിമുഖ്യത്തിൽ പ്രസിദ്ധപ്പെടുത്തുന്നതു്.

പഞ്ഞിയും
തൂലം

ടി. മാണിക്കവാചകം ചെട്ടിയാർ

SNV

1113

X

പ്രത്ഥായം. ആലം.

DISTRIBUTING LIBRARY
KOTTAYAM

KOTTAYAM PUBLIC LIBRARY
KOTTAYAM.

Malayalam
PANJIYUM NOOLUM
(COTTON AND YARN)
By Sri. Karumuthu T. Manicka Vasagam Chettiar
Translated by
P. G. Kamath M. A.
Copy right
Sry VISALAKSHI Pathippagam
Madurai-3
First Published 1963 November
3000 Gopies
Printed at the Sobha Printers, Ernakulam.
Price 1,50
Publishers
Sree Narasimha Vilasom Book Depot
Thuravoor

പഞ്ഞിയും നൂലും

DISTRIBUTING LIBRARY
No. 8685
KOTTAYAM.

CURRENT BOOKS
TRICHUR

വിവർത്തനം:

പി. ജി. കമ്മത്ത് എം. ഏ.

KOTTAYAM PUBLIC LIBRARY
83719
KOTTAYAM.

പ്രസാധകന്മാർ:
ശ്രീ നരസിംഹവിലാസം ബുക്ക ഡിപ്പോ, തുറവൂർ
1.50

677.21
Man. P

Published under the auspices of
The Southern Languages Book Trust Madras—34

DISTRIBUTING LIBRARY,
No.
KOTTAYAM.

ആമുഖം

ദക്ഷിണഭാഷാ ബുക്ക്ട്രസ്റ്റ് തമിഴ്, തെലുങ്ക്, മലയാളം, കന്നഡം എന്നീ ദ്രാവിഡഭാഷകളിൽ ഉത്തമഗ്രന്ഥങ്ങളുടെ വിവൎത്തനം, പ്രകാശനം എന്നീ മണ്ഡലങ്ങളിൽ സ്തുത്യൎഹമായ സാഹിതീസേവനം നടത്തിപ്പോരുന്നുവെന്നു കാണുന്നതിൽ എനിക്കു് അതിയായ സന്തോഷമുണ്ടു്.

ഭാഷാസംസ്ഥാനങ്ങളുടെ ആവിർഭാവം വിഘടനവാസനകളെ ഉത്തേജിപ്പിക്കുന്നു എന്ന സന്ദേഹത്തിനു് ചില കേന്ദ്രങ്ങളിലെങ്കിലും പ്രാബല്യം സിദ്ധിച്ചുവരുന്ന ഈ ഘട്ടത്തിൽ പ്രസ്തുത ബുക്ക്ട്രസ്റ്റിന്റെയും അതുപോലുള്ള മററു സ്ഥാപനങ്ങളുടെയും പ്രവൎത്തനങ്ങൾ സാംസ്കാരികമണ്ഡലത്തിലുളവാക്കുന്ന വൈകാരികമായ ഏകമതീഭാവം വേണം ഇന്ത്യയുടെ സമഗ്രമായ ഐക്യത്തിനുതന്നെ സഹായം നൽകുവാൻ. മൂലദ്രാവിഡഭാഷയുടെ സന്താനങ്ങളെന്ന നിലയിൽ സഹോദരീഭാവമുള്ള ദക്ഷിണേന്ത്യൻ ഭാഷകൾ തമ്മിൽ ഉണ്ടാകുന്ന ഐക്യം,

ഭാരതത്തിലെ ഇതരഭാഷകളുമായി അവയ്ക്കു സാമീപ്യവും സമ്പർക്കവും വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നതിന്നുതകുന്ന ഒരു പ്രധാനോപാധിയായിത്തീരുമെന്നുള്ളതു് നിസ്തർക്കമാണു്.

ചുരുക്കിപ്പറഞ്ഞാൽ ഏതു ദേശാഭിമാനിയായ ഭാരതീയനും പ്രിയംകരമായിരിക്കേണ്ട ഇന്ത്യയുടെ ഐക്യത്തിന്നു് ദക്ഷിണഭാരതീയരുടെ പ്രഥമസംഭാവനയാണു് ദക്ഷിണഭാഷാ ബുക്ട്രസ്റ്റിന്റേതുപോലുള്ള സാഹിതീസപര്യ. ഈ സംഘടനയുടെ പ്രവൎത്തനങ്ങൾ ദക്ഷിണേന്ത്യൻഭാഷകളെ സമഞ്ജസമായി ഇണക്കിച്ചേർത്തു് പരോക്ഷമായെങ്കിലും ദേശീയചിത്തവൃത്തി നാട്ടാരിൽ ദൃഢമൂലമാക്കുവാൻ പ്രയോജകീഭവിക്കട്ടെ.

ദക്ഷിണഭാഷാ ബുക്ട്രസ്ററിന്റെ പ്രവൎത്തനപരിധി കൂടുതൽ വ്യാപകവും പ്രകാശമാനവും പ്രയോജനപ്രദവുമാകട്ടെ എന്നാണു് എന്റെ ആത്മാൎത്ഥമായ ആശംസ.

—പട്ടം എ. താണുപിള്ള.

അദ്ധ്യായങ്ങൾ

1. ഉപക്രമം - പൂർവ്വകഥ
2. പഞ്ഞിയടിക്കൽ
3. സ്ലൈവർ നിർമ്മാണം
4. സ്ലൈവർ മെച്ചപ്പെടുത്തൽ
5. സ്ലൈവറിൽനിന്നു നേർത്ത തിരികൾ
6. നൂൽ പിറക്കുന്നു
7. ഉപസംഹാരം

പഞ്ഞിയും നൂലും

അദ്ധ്യായം 1.

ഉപക്രമം — പൂർവ്വകഥ.

പരുത്തി

സ്വവർഗ്ഗപ്രചരണത്തിനുവേണ്ടി സസ്യങ്ങൾ അത്ഭുതാവഹവും വൈവിധ്യപൂർണ്ണവുമായ മാർഗ്ഗങ്ങൾ കൈക്കൊള്ളുന്നു. പരുത്തിച്ചെടിയ്ക്കു് അതിന്റേതായ വർഗ്ഗപ്രചരണമാർഗ്ഗമുണ്ടു്. പൂവിൽ ഉല്പാദനം സംഭവിച്ചശേഷം കായയുടെ തോടിനുള്ളിലായി കുരുക്കൾ കൂട്ടംകൂട്ടമായി വളർന്നു പാകപ്പെടുന്നു. കുരുക്കൾക്കു ചുററും മൃദുലവും പൂടരോമംപോലെ മിനുസവുമായ പഞ്ഞിനാരുണ്ടു്. കുരുക്കൾ പൂർണ്ണവളർച്ചയെത്തിക്കഴിഞ്ഞാൽ നാരുകളുടെ സമ്മർദ്ദംമൂലം തോടു വിണ്ടുകീറും. പഞ്ഞി പൊതിഞ്ഞിരിക്കുന്ന കുരുക്കൾ അപ്പോൾ കാററുപിടിയ്ക്കും. കാററു് അവയെ പറത്തി അകലെ കൊണ്ടുപോകയും അങ്ങനെ പരുത്തിയുടെ വർഗ്ഗപ്രചരണത്തെ സഹായിക്കയും ചെയ്യുന്നു. പരുത്തിക്കായയുടെ തോടു പൊട്ടുന്ന അവസരത്തിലാണു് പഞ്ഞിയുണ്ടകൾ ശേഖരിക്കുന്നതു്. അവയെ പഞ്ഞി കടയുന്ന ശാലകളിലേയ്ക്കയച്ചു് കുരുക്കളിൽനിന്നും പഞ്ഞിനാരുകൾ വേർതിരിക്കപ്പെടുന്നു.

സസ്യശാസ്ത്രത്തിൽ പരുത്തിച്ചെടിയ്ക്കു് ഗോസിപ്പിയം (Gossipium) എന്നു നാമകരണം ചെയ്തിരിക്കുന്നു. 40° ഉത്ത

രാക്ഷാംശത്തിനും 30° ദക്ഷിണാക്ഷാംശത്തിനും ഇടയ്ക്കുള്ള ഭൂപ്രദേശത്താണു് ഈ ചെടി സാധാരണ വളരുന്നതു്. ഗോസിപ്പിയം ബാർബഡൻസ് (Gossipium Barbadense), ഗോസിപ്പിയം ഹർസുടം (Gossipium Hirsutum), ഗോസിപ്പിയം ഹർബേഷ്യം (Gossipium Herbacium), ഗോസിപ്പിയം പെറുവിയൻ (Gossipium Peruvian) എന്നിങ്ങനെ നാലിനം പരുത്തിയുണ്ടു്. ഓരോ വർഗ്ഗത്തിലും പല ഉപവർഗ്ഗങ്ങളുമുണ്ടു്. സീ ഐലൻറു് (Sea Island) ഫ്ളോറിഡ സീ ഐലൻറു് (Florida Sea Island) ഫിജി സീ ഐലൻറു് Fiji Sea Island) താഹിതി സീ ഐലൻറു് (Tahiti Sea (Island), പെറുവിയൻ സീ ഐലൻറു് (Peruvian Sea Island) ഗലിനി (Galini) ഇവയെല്ലാം ഒന്നാം ഇനത്തിൽപ്പെട്ടതാണു്. രണ്ടാം ഇനമായ ഗോസിപ്പിയം ഹർസുടത്തിനു് (Gossipium Hirsutum) അപ്പ്ലാൻറ്സ് (Uplands) മൊബീൽ ടെക്സസ് (Mobile Texas), ഓർലിൻസ് (Orleans) വൈററു് ഈജിപ്ഷ്യൻ (White Egyptian) എന്നീ വകഭേദങ്ങളുണ്ടു്. മൂന്നാം ഇനമായ ഗോസിപ്പിയം ഹർബേഷ്യത്തിൻെറ (Gossipium Herbacium) ഉപവർഗ്ഗങ്ങളാണു് ബ്രൗൺ ഈജിപ്ഷ്യൻ (Brown Egyptian) സ്മർനാ ഗ്രീക്കു് (Symrna Greek), ഹിംഗൻഘാട്ടു് (Hingun-ghat), ധാർവാർ (Dharwar) ബ്രോച്ചു് (Broach), ധോലേറാ (Dholerah), ഉമ്റാസ് (Oomras), കുമ്ടാൻ (Coom-tan), സിന്ധി (Scindi) ബംഗാൾ (Bengal) തിരുനൽവേലി വെസ്റ്റേൺ അഥവാ മദ്രാസ് (Tinnevelly Western or Madras) എന്നിവ ബ്രസീലിയൻ (Brazilian), പെറുവിയൻ (Peruvian) എന്നിവ ഗോസിപ്പിയം പെറുവിയൻ (Gossipium Peruvian) എന്ന നാലാമിനത്തിൽപ്പെട്ടതത്രേ.

ഈജിപ്തു്, അമേരിക്ക, ബ്രസീൽ, ഇന്ത്യ ഇവയാണു് ലോകത്തിലെ പ്രധാന പരുത്തികൃഷി കേന്ദ്രങ്ങൾ.

പരുത്തി കടയൽ (Ginning)

പരുത്തിക്കുരുക്കളിൽനിന്നും പഞ്ഞിനാരുകൾ വേർപെടുത്തിയെടുക്കാനാണ് പഞ്ഞി കടയുന്നതു്. ഇംഗ്ലീഷിൽ ഈ പ്രവർത്തനത്തിനു് ജിന്നിംഗ്(Ginning) എന്നു പറയുന്നു. ജിന്നിംഗ് പഞ്ഞിവ്യവസായത്തിന്റെ ഭാഗമാണെങ്കിലും മില്ലുകളിൽ വച്ചു് സാധാരണ നടത്താറില്ല.

കുരുക്കൾക്കോ നാരുകൾക്കോ അശേഷം കേടുപററാതെ അവയെ വേർതിരിക്കയാണു് അന്യൂനവും സമ്പൂർണ്ണവുമായ ജിന്നിംഗ്. എന്നാൽ മാതൃകാപരമായ പരിത:സ്ഥിതികൾ ലഭിക്കാൻ പ്രയോഗത്തിൽ സാദ്ധ്യമല്ല. തൽഫലമായി, കുരുക്കളിൽനിന്നും വേർതിരിയുന്നതിനുമുമ്പുതന്നെ ചില നാരുകൾ രണ്ടും മൂന്നും കഷണമായി മുറിഞ്ഞുപോകുന്നു. മററു ചിലതിൽ കുരുക്കളുടെ പുറംതോടിന്റെ നേരിയ ശകലങ്ങൾ പററിനില്ക്കും. തന്നെയല്ല, കുരുക്കളിൽനിന്നും വലിച്ചു പിച്ചിക്കീറിയെടുക്കുമ്പോൾ കുറെയേറെ നാരുകൾ പൂർണ്ണമായി നശിക്കയും ചെയ്യും.

ആധുനികയന്ത്രങ്ങൾ ആവിർഭവിക്കുന്നതിനുമുമ്പു് മനുഷ്യൻ കൈകൊണ്ടാണു പഞ്ഞി കടഞ്ഞിരുന്നതു്. വ്യവസായം പുരോഗമിച്ചതോടെ നീരാവി, വൈദ്യുതി മുതലായവയെക്കൊണ്ടു പ്രവർത്തിക്കുന്ന യന്ത്രങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കപ്പെട്ടുതുടങ്ങി.

ജിൻ (Gin) യന്ത്രം പലതരമുണ്ടു്. അവയിൽ,

1. നൈഫ്റോളർ ജിൻ　(Knife Roller Gin)
2. മക്കാർത്തി ജിൻ　(Macarthy Gin)
3. സാ ജിൻ　(Saw Gin),

എന്നിവയാണു് പ്രധാനം.

ഇൻഡ്യൻ പഞ്ഞിയ്ക്കു് നൈഫ്റോളർജിൻ (Knife Roller Gin) സാധാരണ ഉപയോഗിക്കുന്നു. പ്രവർത്തനച്ചെലവു കൂടുതലാണെങ്കിലും ഈ യന്ത്രം പഞ്ഞിയ്ക്കു് അത്ര കേടുവരുത്തുന്നില്ല. സാജിൻ (Saw Gin) ആകട്ടെ, ശക്തിയായി നാരു

കളെ വലിക്കുന്നതുമൂലം പഞ്ഞിയ്ക്കു ദോഷം ചെയ്യുന്നു. പഞ്ഞി ക്കോതിയെ്ത്തുക്കി വലിച്ചെടുക്കുന്ന പ്രവൎത്തനം അതികഠിനമാണു് സാജിന്നിൽ. അതുകാരണം നാരുകൾ പൊട്ടുന്നു. അവയ്ക്കു ബലക്ഷയം സംഭവിക്കുന്നു. സാധാരണയായി അമേരിക്കൻ പഞ്ഞിയ്ക്കു് ഈ കൎക്കശപ്രവൎത്തനത്തെ ചെറുത്തുനില്ക്കാൻ കഴിയും. നേൎമ്മയും നീളവുമുള്ള പഞ്ഞിനാരുകൾക്കു് സ്വാഭാവികമായി ബലംകുറവാണു്. അതിനു പററിയതല്ല സാജിൻ (Saw gin). ഈ യന്ത്രത്തിന്റെ പ്രധാനഭാഗം അടുത്തടുത്തായി പിടിപ്പിച്ചിട്ടുള്ള കുറെ ഈൎച്ചവാളോടുകൂടിയ നടത്തണ്ടാണു്. ഓരോ ഈൎച്ചവാളിനും തൊട്ടടുത്തായി ഇറക്കിയ ഒരു ഗ്രിഡു് (Grid) ചുററുമുണ്ടു്. ഇതിന്റെ ഇടയിൽക്കൂടി കുരുക്കൾ കടന്നുപോകയില്ല. നാരുകൾ മാത്രം കടന്നുപോകും. ഈ പ്രവൎത്തനത്തിൽ പഞ്ഞിനാരുകൾ കുരുക്കളിൽനിന്നും വലിച്ചുമുറുത്തു മാററുന്നു എന്നുതന്നെ പറയാം. ഈ കഠിനപ്രവൎത്തനംമൂലം പഞ്ഞിനാരുകളുടെ ഒരു വലിയഭാഗം മുറിഞ്ഞുപോകുന്നു.

സീ ഐലൻഡു്, ഈജിപ്ഷ്യൻ മുതലായതരം നീണ്ടയിഴയുള്ളപഞ്ഞി കുരുക്കളിൽനിന്നും സുഗമമായി മാററിയെടുക്കാം. ഇതിനു് മക്കാർത്തിജിൻ (Macarthy Gin) ഉപയോഗിക്കുന്നു ഈ യന്ത്രത്തിന്റെ പ്രവൎത്തനം ലോലവും സാജിന്നിനെക്കാൾ കാൎയ്യക്ഷമവുമത്രേ

മക്കാർത്തി ജിന്നിനു് മറെറാരു സവിശേഷതയുണ്ടു്. കുരുക്കളിൽ പററിപ്പിടിച്ചുനില്ക്കുന്ന 'ഫസ്' അഥവാ 'ലിൻറൎസ്' (Fuss or Linters) എന്നു പേരുള്ള കുറുനാരുകളെ സാജിൻ നീക്കുന്നില്ല മക്കാർത്തിജിന്നിനു് അതു സാധിക്കും. 'ഫസ്' നൂൽനൂല്പിൽ പ്രയോജനമുള്ളതല്ല. എങ്കിലും ഗ്ലാസ്, കളിമൺസാധനങ്ങൾ മുതലായവ പൊതിഞ്ഞുകെട്ടാൻ ഉപയോഗപ്പെടുന്നു കുരുക്കളിൽ പററിനില്ക്കുന്ന പഞ്ഞിനാരുകളെ വേർതിരിക്കുവാൻ മക്കാർത്തിജിന്നിനു കഴിയുന്നുണ്ടു്. പക്ഷെ സാജിന്നിനോളം ഉൽപ്പാദനക്ഷമമല്ല സാജിന്നിൽക്കൂടി പഞ്ഞി വളരെ വേഗം കടത്തിവിടാം

കടഞ്ഞു കുരുനീക്കിയ പഞ്ഞി പണച്ചാക്കുകളിൽനിറച്ച് ബലമുള്ള കമ്പികൊണ്ടോ ഇരുമ്പുപട്ടകൊണ്ടോ വരിഞ്ഞുമുറുക്കി കെട്ടുകളാക്കുന്നു. പഞ്ഞിക്കെട്ടുകൾ (Bales) നന്നായമർത്തിയൊതുക്കിയെടുക്കുന്നതിന് സ്ക്രൂപ്രസ്സ് (Screw Press) ഹൈഡ്രാളിക് പ്രസ്സ് (Hydraulic Press), സ്റ്റീം പ്രസ്സ് (Steam Press) മുതലായ യന്ത്രങ്ങളുണ്ട്. പഞ്ഞി വാഹനങ്ങളിൽ കയററി അയയ്ക്കുന്ന സൗകര്യത്തിനുവേണ്ടി ഒതുക്കി വ്യാപ്തം കുറയ്ക്കുകയാണ് ഈ യന്ത്രങ്ങൾ ചെയ്യുന്നതു്.

അമേരിക്കൻ പഞ്ഞിക്കെട്ടുകൾ ഓരോന്നും 500 പൌണ്ടോളം വരും.

നൂൽ മില്ലിൽ

മേൽ വിവരിച്ചതരത്തിൽ അമർത്തിയൊതുക്കിട്ടുള്ള പഞ്ഞിക്കെട്ടുകളാണ് നൂൽമില്ലുകാർ വാങ്ങാറുള്ളതു്. ആദ്യമായി കെട്ടുകൾ പൊട്ടിച്ച് നൂൽപ്പുപ്രവർത്തനങ്ങൾക്കുവേണ്ടി പഞ്ഞി ഒരുക്കേണ്ടതുണ്ട്. പഞ്ഞിക്കെട്ടുകൾ ഉണ്ടാക്കിട്ടുള്ളതു് വലിയ മർദ്ദം പ്രയോഗിച്ച് അമർത്തീട്ടാണല്ലൊ. അതുകൊണ്ട്, ഇരുമ്പുപട്ടകളും കമ്പിവലയങ്ങളും മാററിക്കഴിഞ്ഞാലും പഞ്ഞി കട്ടകൂടി ഉറച്ച് 'അട'പോലെയിരിക്കും. പരുത്തിക്കുരുക്കഷ്ണങ്ങൾ, തൊണ്ട്, മണ്ണ്, പരുത്തിയില, തണ്ട് മുതലായി അനേകമാലിന്യങ്ങളും അതിലുണ്ടാവും. ഇവ നീക്കുന്നതിന് അടപ്പാകത്തിൽ കിടക്കുന്ന പഞ്ഞിത്തട്ടുകളെ ഉടച്ചു വിടർത്തണം. ഈ പ്രവർത്തനം നടത്തുന്ന യന്ത്രമാണ് ബെയിൽ ബ്രേക്കർ (Bale Breaker). കട്ടപിടിച്ച പഞ്ഞിയടുകൾ ഈ യന്ത്രത്തിൽ ഇട്ടുകൊടുക്കുമ്പോൾ കട്ട ഉടയുന്നു. ഘനമുള്ള മാലിന്യങ്ങൾ വീണുപോകുകയും ചെയ്യുന്നു.

ബെയിൽ ബ്രേക്കറിൽ (Bale Breaker) ഉടഞ്ഞിട്ടുള്ള പഞ്ഞി, പഞ്ഞി കലർത്തുന്ന ഓട്ടോമിക്സർ (Automixer) എന്നു പേരുള്ള യന്ത്രത്തിലേക്കു നീങ്ങും. ഒരു ഫാൻ കറങ്ങുന്നതുമൂലം

ഉണ്ടാകുന്ന വായുപ്രവാഹമാണ് ഇതു സാധിക്കുന്നതു്. ഓട്ടോമിക്സറിൽവെച്ചു് ആവശ്യമായ പലയിനം പഞ്ഞി കലർത്തപ്പെടുന്നു. അനന്തരം Beater (ബീററർ) എന്ന യന്ത്രം കലർത്തിയ പഞ്ഞി അടിച്ചു വിടർത്തുന്നു. ഇതുമൂലം പഞ്ഞിനാരുകൾ അഴിയും. മാലിന്യങ്ങൾ ഏറെക്കുറെ നീങ്ങും.

അമേരിക്കൻപഞ്ഞിയെക്കാളും ഈജിപ്ഷ്യൻപഞ്ഞിയെക്കാളും മാലിന്യങ്ങൾ കൂടുതലുണ്ടു് ഇന്ത്യൻപഞ്ഞിയിൽ. അതുകൊണ്ടു് ഇന്ത്യൻപഞ്ഞി കൂടുതൽ അടിക്കണം. അതിനു് കൂടുതൽ ബീററർ യന്ത്രങ്ങൾ (Beaters) ഉപയോഗിക്കണം എന്നാൽ മാത്രമേ പഞ്ഞി നൂൽക്കാൻ പററിയ തോതിൽ മാലിന്യരഹിതമായിത്തീരുകയുള്ളൂ.

ബീററുകളിൽ അടിച്ചുവിടർത്തിയ പഞ്ഞി പരത്തി മടക്കിയെടുക്കുന്നു. ഇതിനു് ലാപ്പു് (Lap) എന്നു പേർ. ലാപ്പു് ഉണ്ടാക്കുന്ന യന്ത്രമാണ് സ്കച്ചർ (Scutcher). ലാപ്പിനു് മുൻകൂട്ടി നിശ്ചയിക്കുന്ന നീളവും തൂക്കവും ഉണ്ടായിരിക്കും.

ബെയിൽ ബ്രേക്കർ (Bale Breaker) മുതൽ സ്കച്ചർ (Scutcher) വരെയുള്ള യന്ത്രസാമഗ്രികൾക്കു് ബ്ളോറൂം മെഷീനറി (Blowroom Machinery) എന്നു പേർ പറഞ്ഞുവരുന്നു.

ബ്ളോറൂമിൽ തയ്യാറാക്കുന്ന ലാപ്പു് കാർഡിംഗ്റൂമിലേയ്ക്കാണ് (Carding Room) പോകുന്നതു്. ഇവിടെ കാർഡിംഗ് എൻജിൻ (Carding Engine) എന്ന യന്ത്രം പരത്തിയ പഞ്ഞിയെ വീണ്ടും പാകപ്പെടുത്തുന്നു ലിക്കറിൻ (Licker-in) സിലിണ്ടർ (Cylinder) ഫ്ളാററ്സ് (Flats) എന്നീ ഭാഗങ്ങളിൽകൂടി ലാപ്പു് കടന്നുപോകും. സിലിണ്ടറിന്മേലും ഫ്ളാററുകളിലും ആയിരമായിരം സൂചിമുനകൾ കൊള്ളിച്ചിട്ടുണ്ടു്. ഇവയ്ക്കിടയിൽകൂടി കടക്കുമ്പോൾ പഞ്ഞിനാരുകൾ പൂർണ്ണമായി വിടരുകയും, കുരുവിൻ ശകലങ്ങൾ പൊടിഞ്ഞനാരുകൾ മുതലായവ നീങ്ങുകയും ചെയ്യും. അനന്തരം

പഞ്ഞി ചെന്നു വീഴുന്നതു് ഡോഫർ (Doffer) എന്ന റോളി ന്മേലാണ്. അതിന്മേലും സൂചിമുനകൾ ഉണ്ടു്. ഡോഫറിൽ നിന്നും, ചിലന്തിവലപോലെ നേർത്ത സമാന്തരനാരുകൾ പരത്തിയ പഞ്ഞി കാലെണ്ഡർ റോളറുകളുടെ (Calender Rollers) ഇടയിൽകൂടി കടക്കുന്നു. ഈ റോളറുകൾ നാരുകൾ കൂട്ടിച്ചേർത്തു് തടിച്ച തിരികൾ ഉണ്ടാക്കുന്നു. വൃത്തസ്തംഭാകൃതിയിലുള്ള പാട്ടകളിൽ ശേഖരിക്കപ്പെടുന്ന ഈ തിരികൾക്കു് സ്ലൈവർസ് (Slivers) എന്നു പേർ.

മേൽപറഞ്ഞ പ്രവർത്തനത്തിനുശേഷം സ്ലൈവർസ് നിറച്ച പാട്ടകൾ ഡ്രായിംഗ് ഫ്രെയിമിലേയ്ക്കു (Drawing Frame) പോകും. അവിടെ നാലുമുതൽ എട്ടുവരെ സ്ലൈവർ തിരികൾ വലിച്ചുനീട്ടി ഒന്നിച്ചുചേർത്തു് തിരികൾ ഉണ്ടാക്കുന്നു നാരുകളെ സമാന്തരമാക്കുകയും തിരികളെ വണ്ണത്തിലും തൂക്കത്തിലും ഘടനയിലും കഴിയുന്നിടത്തോളം സമരൂപമാക്കുകയുമാണു് ഈ പ്രവർത്തനത്തിൻെറയും ലക്ഷ്യം. ഇതു കാര്യക്ഷമമാകണമെങ്കിൽ കുറഞ്ഞപക്ഷം മൂന്നു ഡ്രായിംഗ് ഫ്രെയിമുകൾ ഉപയോഗിക്കണം. അതായതു് തിരികൾ നീട്ടുകയും ഒന്നിച്ചുചേർക്കയും ചെയ്യുന്ന പ്രവർത്തനം മൂന്നുപ്രാവശ്യം ആവർത്തിക്കണമെന്നർത്ഥം. തിരികൾക്കു് അവശ്യം ആവശ്യമായ സമാന്തരതാവും സമരൂപതാവും ഉയർന്നതോതിൽ ഉളവാക്കുവാനാണിതു്.

ഇങ്ങനെ മൂന്നുപ്രാവശ്യം കൂട്ടിച്ചേർക്കയും വലിക്കയും ചെയ്ത തിരികൾ കാർഡിംഗ്റൂമിലെന്നപോലെ തകരപ്പാട്ടകളിൽ ശേഖരിച്ചു് ഫ്ളൈ ഫ്രെയിം സെക്ഷൻ (Fly Frame Section) എന്ന അടുത്ത വിഭാഗത്തിൽ അയക്കുന്നു ഇവിടെ തിരികൾക്കു റോവിംഗ് (Roving) എന്നാണു പേർ. സ്ലബ്ബിംഗ് ഫ്രെയിം (Slubbing Frame) ഇൻറർമീഡിയററ് ഫ്രെയിം (Intermediate Frame) റോവിംഗ് ഫ്രെയിം(Roving Frame) എന്നപേരുള്ള മൂന്നു യന്ത്രങ്ങളിൽകൂടി റോവിംഗ് തിരികൾ കടക്കുന്നു. ഓരോ യന്ത്രവും തിരികൾ വലിച്ചുനീട്ടും.

തൽഫലമായി റോവിംഗ് വണ്ണം കുറഞ്ഞുകുറഞ്ഞ് നേർത്തുവരും. അവസാനം നേർത്ത റോവിംഗ് കറക്കി നൂലാക്കി മാററുന്നു. സ്പിൻഡിലുകളിൽ ഘടിപ്പിച്ച ബോബിനുകളിൽ (Bobbins) നൂൽ ചുററുന്നു.

ജപ്പാനിലെ വസ്ത്രവ്യവസായശാസ്ത്രജ്ഞന്മാർ (Textile Technologists) മേൽപ്പറഞ്ഞ മൂന്നു യന്ത്രങ്ങളുടേയും പ്രവർത്തനം, ഒരേസമയത്ത്, കൂടുതൽ വേഗതയോടെ, കൂടുതൽ കാര്യക്ഷമമായി നടത്തുന്ന യന്ത്രങ്ങൾ നിർമ്മിച്ചിട്ടുണ്ട്. അത്യാധുനികങ്ങളായ ഇത്തരം യന്ത്രങ്ങൾ സ്ലൈവറുകളെ 200 മുതൽ 750 വരെ പ്രാവശ്യം വലിക്കയും, ഒന്നിച്ചുചേർക്കയും ക്രമേണ നേർമ്മവരുത്തുകയും ചെയ്യുന്നു. സ്ലൈവർ തിരികളിൽനിന്നും നേരിട്ട നൂൽനൂല്ക്കാൻ സാധിക്കുമെന്നുള്ളതാണ് അവയുടെ മെച്ചം.

നല്ല ബലവും ഒരേ വണ്ണവും മിനുസവുമുള്ള ഉയർന്നതരം നൂൽ ഉണ്ടാക്കുവാനായി കൂമർ (Comber) എന്നയന്ത്രം ഇപ്പോൾ ഉപയോഗിക്കാറുണ്ട്. കാർഡിംഗ് എൻജിനിനും-ഡ്രായിംഗ് ഫ്രെയിമിനും ഇടയ്ക്കാണ് ഇതു സ്ഥാപിക്കുന്നത്. സ്ലൈവറിലുള്ള പിരിത്തനാരുകളും നാരുകഷണങ്ങളും ഈ യന്ത്രം കോതിനീക്കും.

റീലിംഗ് (Reeling)

ബോബിനുകളിൽ ചുററിട്ടുള്ള നൂൽ റീലിംഗ് ഡിപ്പാർട്ടുമെൻറിൽവെച്ച് (Reeling Department) ഒന്നരഗജം വ്യാസമുള്ള തിരുകകളിൽ (Swifts) കറക്കി ചില്ലകളായും കഴികളായും ചുററിയെടുക്കുന്നു. കഴികൾ അമർത്തിയൊതുക്കി 5 മുതൽ 10വരെ പൗണ്ട് തൂക്കമുള്ള കെട്ടുകളാക്കുന്നു.

അല്പം ചരിത്രം

പുരാതനകാലത്ത് പട്ടിനു ചൈനയും ചണനൂല്ക്ക് ഈജിപ്ററും പഞ്ഞിനൂല്ക്ക് ഇന്ത്യയും പേർ കേട്ടിരുന്നു. ക്രിസ്തുവിനു 3000 വർഷങ്ങൾക്കുമുമ്പ് പഞ്ഞിനൂലും വസ്ത്രങ്ങളും ഉൽപ്പാ

ടിപ്പിക്കപ്പെട്ടിരുന്ന ഭാരതത്തിൽ, നമ്മുടെ രാജ്യത്ത് ബി. സി. 5000നു മുമ്പുതന്നെ പരുത്തികൃഷിയുണ്ടായിരുന്നു എന്നതിനു തെളിവുണ്ട്. ആധുനികപരിഷ്കാരത്തിന്റെ അരുണോദയത്തിനു മുമ്പുതന്നെ ഏററം വികാസം പ്രാപിച്ച വ്യവസായങ്ങളെക്കൊണ്ടും ദൂരവ്യാപകവും ഉൽക്കർഷോന്മുഖവുമായ വ്യാപാരബന്ധങ്ങളെക്കൊണ്ടും ഇന്ത്യ പേരും പെരുമയും സമാർജ്ജിച്ചു കഴിഞ്ഞിരുന്നു. മുഗൾഭരണകാലത്ത് കാലിക്കോ മസ്‌ലിൻ മുതലായി അവിശ്വസനീയമാംവണ്ണം മനോഹരമായ തുണിത്തരങ്ങൾ നമ്മുടെ തൊഴിലാളികൾ ഉണ്ടാക്കിയിരുന്നു. യൂറോപ്പിലും ഇംഗ്ലണ്ടിലും എന്തൊരു പ്രിയമായിരുന്നു അവയ്ക്ക്!

ഈ വ്യവസായത്തിന്റെ ആവശ്യത്തിലേയ്ക്കായി 1764 നും 1801-നുമിടയ്ക്ക് ബ്രിട്ടൻ 560 ലക്ഷം പൌണ്ട് പഞ്ഞി ഇന്ത്യയിലേക്ക് അയച്ചിരുന്നു. എന്നാൽ ക്രമേണ ബ്രിട്ടനിൽ തുണിവ്യവസായം അഭിവൃദ്ധിപ്പെട്ടു. ഈസ്റ്റിൻഡ്യക്കമ്പനിക്കാർ ഇംഗ്ലണ്ടിലേയ്ക്കു കയററിഅയയ്ക്കാൻവേണ്ടി ഇൻഡ്യൻ പരുത്തികൃഷി പ്രോത്സാഹിപ്പിച്ചു. 1858-ാമാണ്ടോടുകൂടി ഇൻഡ്യയിൽനിന്നും 43 ലക്ഷം പൌണ്ട് പഞ്ഞി ഇംഗ്ലണ്ടിലേയ്ക്ക് അയച്ചിരുന്നതായി കാണുന്നു. ശ്രദ്ധേയമല്ലേ ഈ പരിവത്തനം?

ഒരുകാലത്ത് നമ്മുടെ നാടിന്റെ അഭിമാനസ്തംഭമായിരുന്ന വസ്ത്രവ്യവസായം ബ്രിട്ടീഷുകാർ നമ്മുടെമണ്ണിൽ കാലുറപ്പിച്ചതോടെ നിലംപതിച്ചു. അതിന്റെ പരമ്പരാഗതമായ സ്ഥാനം ലാങ്കഷയറിലെ യാന്ത്രികോത്പാദനസമ്പ്രദായം കയ്യടക്കി. ബ്രിട്ടീഷുകാർ ഇന്ത്യൻപഞ്ഞി വാങ്ങി, ഇംഗ്ലണ്ടിൽ കൊണ്ടുപോയി വസ്ത്രങ്ങളുണ്ടാക്കി ഇന്ത്യയിലേക്കു തിരിച്ചയച്ചു. എന്തൊരു വൈചിത്ര്യം!

ഇന്ത്യൻതുണിവ്യവസായം ക്ഷയോന്മുഖമായിരുന്ന ഇതേ കാലഘട്ടത്തിൽ മറെറാരു സംഭവവികാസമുണ്ടായി. വിദേശങ്ങളിൽ പരുത്തികൃഷി അഭിവൃദ്ധിപ്പെട്ടു. ഇന്ത്യൻ പഞ്ഞിക്കു

ലോകവിപണിയിൽ ഇടിവു തട്ടുകയും ചെയ്തു. ആധുനികരീതിയിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്ന മില്ലുകഠം പ്രാരംഭിക്കുവാനുള്ള പ്രേരണ അങ്ങിനെ സംജാതമായി.

ആധുനിക പഞ്ഞിവ്യവസായത്തിൻെറ പ്രാരംഭം ക്രിസ്താബ്ദം 1817-ലാണെന്നു് തത്സംബന്ധമായ രേഖകളിൽ നിന്നു കാണാം. അക്കൊല്ലം ഫൗറ കാട്ടൺ മിൽ എന്ന പേരിൽ ഒരു ബ്രിട്ടീഷ് വ്യവസായശാല കൽക്കത്തയിൽ സ്ഥാപിക്കപ്പെട്ടു. അടുത്ത മിൽ ബ്രോച്ചിലാണുണ്ടായതു്. ബോംബേയിലെ പ്രഥമ മിൽ സ്ഥാപിക്കപ്പെട്ടതു് 1854-ൽ അത്രെ.

ബ്രിട്ടീഷ് ഗവർമ്മേണ്ടിനു് ഈ വ്യവസായത്തിൻെറ നേക്കു് സൗമനസ്യമുണ്ടായിരുന്നില്ല; ചിററമ്മനയം ഉണ്ടായിരുന്നുതാനും. എന്നിട്ടും, ഇതലാം താഴ്ന്ന നിലയിൽനിന്നും പഞ്ഞിവ്യവസായം അഭിവൃദ്ധിപ്പെടുകതന്നെ ചെയ്തു. ഇന്ത്യൻപഞ്ഞിമില്ലുകഠം സ്ഥാപിക്കപ്പെട്ടതോടെ രാജ്യത്തിൻെറ വ്യാവസായികസമ്പദ് വ്യവസ്ഥ ബലിഷ്ഠമായി. 19-ാം ശതകത്തിൻെറ അവസാനമായപ്പോഠം നമ്മുടെ നാട്ടിൽ 50 ലക്ഷം സ്പിൻഡിലുകളും 40000 തറികളുമുള്ള 193 മില്ലുകഠം ഉണ്ടായി. അവയുടെ ആകെ മൂലധനം 142 കോടി രൂപയായിരുന്നു.

പഞ്ഞിവ്യവസായത്തിൻെറ ശൈശവദശയിൽ ഇന്ത്യയിലും വിദേശരാജ്യങ്ങളിലും നൂലിനു ധാരാളം ആവശ്യമുണ്ടായിരുന്നു. അതുകൊണ്ടു് നൂല്പിലായിരുന്നു മില്ലുകളുടെ ശ്രദ്ധയും ചായ്വും. 1902ൽ ഇന്ത്യ 121 ദശലക്ഷം പൗണ്ടു് നൂൽ ചൈനയിലേയ്ക്കു കയററുമതി ചെയ്തു. അന്നു് നൂൽ കയററുമതി ചെയ്യുന്ന രാജ്യങ്ങളിൽ രണ്ടാംസ്ഥാനമായിരുന്നു ഇന്ത്യയ്ക്കു്. എന്നാൽ ജപ്പാനിൽനിന്നുള്ള മത്സരം മുഴുത്തതോടെ ഈ പ്രവണത കുറഞ്ഞൊന്നമർന്നു. 1914ൽ ഒന്നാം ലോകമഹായുദ്ധം പൊട്ടിപ്പുറപ്പെട്ടപ്പോഠം നൂൽവ്യവസായത്തിൻെറ നില മോശപ്പെട്ടു. ഭാവി ഇരുളടഞ്ഞതുപോലെ തോന്നി. എന്നാൽ ഉദ്വേഗം ഉപകാരത്തിനായെന്നേ പറയേണ്ടൂ. നാട്ടിൽ നെയ്ത്തു്

KOTTAYAM ... LIBRARY ... KOTTAYAM.

അഭിവൃദ്ധിപ്പെടുത്താനുള്ള ഒരു പ്രേരണ അതുമൂലമുണ്ടായി. മില്ലുകളിൽ അധികപ്പററായി കെട്ടിക്കിടന്നനൂൽ മില്ലുകളിൽതന്നെ നെയ്യാൻതുടങ്ങി. ക്രമേണ മില്ലുകളുടെ നെയ്ത്തു കോറ (Weaving capacity) അഭിവൃദ്ധിപ്പെട്ടു.

ഇതിനിടയ്ക്കു് സ്വദേശിപ്രസ്ഥാനം ശക്തിപ്രാപിച്ചു. 1904 മുതൽ 1910 വരെയുള്ള കാലഘട്ടം ഇൻഡ്യയിൽ വസ്ത്രവ്യവസായപുരോഗതിയ്ക്കനുകൂലമായിരുന്നു. സ്വദേശിപ്രസ്ഥാനത്തിൻെറ പ്രോത്സാഹനം ലഭിച്ചപ്പോഠ മില്ലുകളുടെ എണ്ണം 207 ആയി വർദ്ധിച്ചു 5780124 സ്പിൻഡിലുകളും 74757 തറികളും ഉണ്ടായിരുന്നു ഇവയിൽ. എന്നാൽ പഞ്ഞിയുടെ അലഭ്യതമൂലം വ്യവസായത്തിൻെറ പുരോഗതി തടയപ്പെട്ടു. തൽഫലമായി പല മില്ലുകളും അടയ്ക്കേണ്ടിവന്നു. രണ്ടാംലോകമഹായുദ്ധം തുടങ്ങുന്നതുവരെ ഈ നില തുടന്നു

യുദ്ധക്കെടുതികഠ പഞ്ഞിവ്യവസായത്തെയും ബാധിച്ചു. വ്യവസായത്തിൻെറ ഭാവി അന്ധകാരജടിലമായി തോന്നി. എന്നാൽ കാലക്രമത്തിൽ കമ്പോളനിലവാരം പതുക്കെപ്പെതുക്കെ മെച്ചപ്പെട്ടു. യുദ്ധയത്നമായി ഇന്ത്യാഗവമ്മെൻറ് ആയുധങ്ങളും വെടിക്കോപ്പും തുണിയും ദക്ഷിണ പൂർവ്വേഷ്യയിലേയ്ക്കും വിദൂരപൂർവ്വദേശത്തേയ്ക്കും അയച്ചു. അങ്ങനെ പഞ്ഞിത്തുണിയ്ക്കും നൂലിനും പ്രിയംകൂടി.

ദക്ഷിണേന്ത്യയിൽ

ഇൻഡ്യയിലെ പ്രഥമ മിൽ സ്ഥാപിക്കപ്പെട്ടതു് 1817ൽ ആണെന്നു പറഞ്ഞല്ലോ. ദക്ഷിണേന്ത്യയിലാകട്ടെ, 1929-ാമാണ്ടിൽ 'ബ്ളിൻ ആൻറ് സെൽബക്ക്' എന്ന പേരോടുകൂടി ഒരു നൂൽമിൽ പാണ്ടിച്ചേരിയിൽ പ്രവത്തനം ആരംഭിച്ചു. പില്ക്കാലത്തു് സവാനാ മിൽസ് എന്ന പേരിൽ വിഖ്യാതമായിത്തീന്നതു് ഈ മില്ലാണ്. 1870ൽ ഗോദാവരി കോട്ടൺ മില്ലും 1874ൽ സൗത്തിൻഡ്യൻ സ്പിന്നിംഗ് ആൻറ് വീവിംഗ് കമ്പ

നിയും മദ്രാസ് സ്റ്റേററിൽ സ്ഥാപിതങ്ങളായി. ഇവ രണ്ടും ബോംബേക്കാരായ വ്യവസായ മുതലാളിമാരുടേതായിരുന്നു. മദ്രാസിലുണ്ടായ പിന്നത്തെ മില്ല് മദ്രാസ് യുണൈറെറഡ് സ്പിന്നിംഗ് ആൻറ് വീവിംഗ് കമ്പനിയാണ്. 1875ൽ ഉടലെടുത്ത ഈ സ്ഥാപനമാണ് പൃളമിൽ എന്ന പേരിൽ അറിയപ്പെട്ടിരുന്നത്. ഈ വ്യവസായശാലകൾ അഭിവൃദ്ധിപ്പെട്ടില്ല; മറിച്ച് അവയുടെ പ്രവർത്തനം നിലയ്ക്കുകയാണുണ്ടായത്. 1876 ബിന്നി ആൻറ് കോ 5 ലക്ഷം രൂപാ മൂലധനത്തോടുകൂടി ഒരു മിൽ സ്ഥാപിച്ചു. 15000 സ്പിൻഡിലുകൾ ഉണ്ടായിരുന്നു അവിടെ. ആയിടയ്ക്ക് മദ്രാസ് ഗവർണ്ണറായിരുന്ന ലോർഡ് നേപ്പിയർ പാണ്ടിച്ചേരിയിലെ വ്യവസായാഭിവൃദ്ധി കാണുകയും, തിരുനൽവേലി, കോയമ്പത്തൂർ, ബല്ലാറി എന്നീ പരുത്തികൃഷി കേന്ദ്രങ്ങളിൽ പഞ്ഞിമില്ലുകൾ സ്ഥാപിക്കാൻ പ്രേരണ നല്കുകയും ചെയ്തു.

1876- 1892 കാലഘട്ടം മിൽ നിർമ്മാണത്തെ സംബന്ധിച്ചിടത്തോളം ഒരു വേലിയേററം തന്നെയുളവാക്കി. നാടൻ മുതലാളിമാർ പുതിയ മില്ലുകൾ പ്രാരംഭിക്കാൻ താല്പര്യം പ്രകടിപ്പിച്ചതു് ഇക്കാലത്താണ്. പല സ്ഥലത്തും മില്ലുകൾ ഉണ്ടാകുയും ചെയ്തു.

ചില മില്ലുകളുടെ സ്ഥാപനവർഷങ്ങൾ താഴെ ചേർക്കുന്നു.

1.	ബല്ലാറി സ്പിന്നിങ്ങ് ആൻറ് വീവിങ്ങ് കമ്പനി	1883
2.	കർണ്ണാട്ടിക് മിൽസ് കമ്പനി	1884
3.	ടിന്നവെല്ലി മിൽസ്	1885
4.	മലബാർ സ്പിന്നിങ്ങ് ആൻറ് വീവിങ്ങ് മിൽസ്	1888
5.	കോയമ്പത്തൂർ സ്പിന്നിങ്ങ് ആൻറ് വീവിങ്ങ് കമ്പനി	1888
6.	കോറൻ മിൽസ്	1889
7	കോവിൽപട്ടി മിൽസ്	1892
8	മധുര മിൽസ്	1892

കോയമ്പത്തൂര്

പരുത്തികൃഷി സ്ഥലങ്ങളുടെ സാമീപ്യവും അനുകൂലമായ കാലാവസ്ഥയും ഉള്ളതുകൊണ്ട് പഞ്ഞിവ്യവസായവികസനത്തിനുള്ള ഒരു കേന്ദ്രീകൃത പരിശ്രമം കോയമ്പത്തൂരിലുണ്ടായി. സി. എസ്സ്. ആൻറ് ഡബ്ളിയു. മിൽസാണ് അവിടത്തെ പ്രഥമ സ്ഥാപനം. അതാരംഭിച്ചതു് 1888-ലാണ്. 20 കൊല്ലങ്ങൾക്കുശേഷം 1907-ൽ കാളീശ്വരർ മിൽ സ്ഥാപിക്കപ്പെട്ടു. തുടർന്നു രംഗവിലാസ് സ്പിന്നിങ്ങ് ആൻറ് വീവിങ്ങ് കമ്പനിയും, രാധാകൃഷ്ണാ മിൽസും യഥാക്രമം 1922-ലും, 1923-ലും സ്ഥാപിതങ്ങളായി. 1925 വരെയായി മൊത്തം 7 ലക്ഷം സ്പിൻഡിലുകളും 7340 തറികളുമുള്ള 9 മില്ലുകൾ ഉയർന്നു. 1933നുശേഷം വിദ്യുച്ഛക്തി സുഗമമായി ലഭിച്ചുതുടങ്ങിയപ്പോൾ വ്യവസായം അതിശീഘ്രം വികസിച്ചു 1938-ാമാണ്ട ദക്ഷിണേന്ത്യയിലുണ്ടായിരുന്ന 41 മില്ലുകളിൽ 27 എണ്ണം കോയമ്പത്തൂർ ജില്ലയിലായിരുന്നു. അതിനുശേഷം ദക്ഷിണേന്ത്യൻ തുണിവ്യവസായം അതിശീഘ്രവും അചഞ്ചലവുമായ പുരോഗതി നേടി. അതു് ഇന്നും പുരോഗമിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്നു.

ഇത്തിരി കണക്ക്

ഇന്ന് ഭാരതത്തിൽ 133 ലക്ഷം സ്പിൻഡിലുകളും 2 ലക്ഷം തറികളും പ്രവർത്തിക്കുന്ന 511മില്ലുകളുണ്ട്. 80 ലക്ഷം സ്പിൻഡിലുകളിൽ നൂല്ക്കുന്ന നൂലെല്ലാം വിദ്യുച്ഛക്തികൊണ്ടും മററും പ്രവർത്തിക്കുന്ന ശക്തിത്തറികൾക്ക (Power looms) വേണ്ടി നീക്കിവച്ചിരിക്കയാണ്. ശേഷം നൂൽ കൈത്തറികൾക്കും ബനിയൻ മുതലായവ നെയ്യുന്ന ഹോസിയറി വ്യവസായത്തിനും വേണ്ടിയത്രെ.

ദക്ഷിണേന്ത്യയിൽ 38 ലക്ഷം സ്പിൻഡിലുകളും 20 ആയിരം തറികളും ഉള്ള 181 മില്ലുകൾ പ്രവർത്തിക്കുന്നു. ഇവയിൽ 30 ലക്ഷം സ്പിൻഡിലും 10000 തറികളും ഒരുങ്ങിനില്ക്കുന്നതു്

130 മില്ലുകളിലത്രേ. മഹാരാഷ്ട്രത്തിലും ഗുജറാത്തിലുമായി 212 മില്ലുകളുണ്ട്. അവിടെ 70 ലക്ഷം സ്പിൻഡിലും 50 ആയിരം തറികളുമുണ്ട്. ഭൂരിപക്ഷം മില്ലുകളും കേന്ദ്രീകരിച്ചിട്ടുള്ളത് അഹമ്മദാബാദിലും ബോംബേയിലുമാണ്.

തെന്നിന്ത്യയിൽ തുണിവ്യവസായം ത്വരിതഗതിയിൽ പുരോഗമിക്കയാണെന്നു പറഞ്ഞല്ലോ. എന്നാൽ വടക്കൻപ്രദേശത്തു 95000 തറികൾ ഉള്ളപ്പോൾ മദ്രാസിൽ 20000 തറികളേയുള്ളു. അതായതു് ഉദ്ദേശം 45000 തറികൾകൂടി സ്ഥാപിച്ചു തെക്കൻ മില്ലുകളുടെ 'നെയ്ത്തു കോറം' വർദ്ധിപ്പിക്കാൻ സാദ്ധ്യതയുണ്ടെന്നർത്ഥം.

നമ്മുടെ നാട്ടിൽ ആകെയുള്ള 511 മില്ലുകളിൽ 168 എണ്ണം നൂൽമില്ലുകളാണ്. ശേഷിച്ച 343 മില്ലുകളിൽ നൂലും നെയ്ത്തുമുണ്ട്.

ബോംബേമില്ലുകളിൽ പകുതിയിലധികവും ഇടത്തരവും നേർമ്മയായ വസ്ത്രമാണു നെയ്യുന്നതു്. അഹമ്മദാബാദിലാകട്ടെ ഇടത്തരവും (Medium) നേർമ്മയും (Fiue) അതിനേർമ്മയും (Super fine) ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നുണ്ട്.

ഭാരതത്തിലുള്ള ചുരുക്കം ചില സംഘടിതവ്യവസായങ്ങളിൽ ഒന്നാണ് പഞ്ഞിവ്യവസായം. സംഘടിതവ്യവസായരംഗത്തു പണിയെടുക്കുന്ന 27 ലക്ഷം തൊഴിലാളികളിൽ 8 ലക്ഷം പേർ ഈ വ്യവസായത്തിലാണുള്ളതു്.

ലോകത്തിലെ പത്തു പ്രധാന തുണിവ്യവസായരാജ്യങ്ങളിൽ ഇന്ത്യയും ഉൾപ്പെടുന്നു. പ്രാധാന്യത്തെ സംബന്ധിച്ചിടത്തോളം ഇന്ത്യയിൽ ചണവ്യവസായം കഴിഞ്ഞാൽ തൊട്ടടുത്ത സ്ഥാനം പഞ്ഞിവസ്ത്രവ്യവസായത്തിനാണ്.

ഇന്ത്യയിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്ന സ്പിൻഡിലുകളുടെയും തറികളുടെയും പ്രാദേശികവിതരണം 1960ൽ നില്ക്കുന്നതനുസരിച്ചു് താഴെ ചേർക്കുന്നു.

പ്രദേശത്തിന്റെ പേർ	സ്പിൻഡിലുകളുടെ എണ്ണം	തറികളുടെ എണ്ണം
1 ബോംബെ ദ്വീപ്	3,206,544	61,154
2. ബോംബെ സ്റ്റേററ്	4,074,161	77,155
1. ബംഗാരം	639,568	10,866
4. ബിഹാർ, ഒറീസ്സ	133,792	1,528
5. മദ്ധ്യപ്രദേശ്	515,872	12,620
6. ആന്ധ്റപ്രദേശ്	325,748	3,547
7. മദ്രാസ്	3,068,610	7,928
8. മൈസൂർ	490,928	5,034
9. പാണ്ടിശ്ശേരി	88,892	2,368
10. പഞ്ചാബ്	155,994	1,992
11. രാജസ്ഥാൻ (ഡൽഹിയുറപ്പടെ)	356,748	7,250
12. കേരളം	213,916	1,971
13. ഉത്തരപ്രദേശ്	940,356	13,910
മൊത്തം	14,191,129	207,318

1960 ജനവരി 1-ാംനു-യിലെ കണക്കനുസരിച്ച് ദക്ഷിണേന്ത്യയിലുള്ള സ്പിൻഡിലുകളുടേയും തറികളുടേയും കണക്കാണ് ചുവടെ ചേർക്കുന്നത്.

സ്റ്റേറ്റ്	മില്ലുകളുടെ എണ്ണം			സ്പിൻഡിലുകളുടെ എണ്ണം			തറികളുടെ എണ്ണം ആകെ
	നൂലും മാത്രം ഉള്ളവ	നൂലും നെയ്ത്തും ഉള്ളവ	ആകെ	നൂലും മില്ലുകളിൽ മാത്രം	നൂലും നെയ്ത്തും ഉള്ള മില്ലുകളിൽ	ആകെ	
1. ആന്ധ്രപ്രദേശ്	11	2	13	1,43,488	60,552	2,04,040	1,223
2 കേരളം	8	5	13	1,30,528	77,740	2,08,268	1,397
3. മദ്രാസ്	109	25	134	19,05,934	11,58,514	30,64,448	7,489
4. മൈസൂർ	6	11	17	1,31,260	3,18,216	4,49,476	4,846
5. പാണ്ടിച്ചേരി	–	3	3	—	79,424	79,424	2,146
ദക്ഷിണേന്ത്യയിൽ മൊത്തം	134	46	180	23,11,210	16,94,446	40,05,656	17,073
ഇൻഡ്യയിൽ മൊത്തം	189	293	482	29,30,738	106,18,798	135,49,536	2,00,272

1958 ൽ നില്ക്കുന്നതനുസരിച്ച് ലോകത്തിലെ തറികളുടെ സ്ഥിതിവിവരക്കണക്ക് താഴെ കാണാം. അതുമായി ഇൻഡ്യയിലെയും ദക്ഷിണേന്ത്യയിലെയും വിവരങ്ങൾ താരതമ്യം ചെയ്യുക.

രാജ്യം	തറികളുടെ എണ്ണം			
	സാധാരണ തറികൾ	സ്വയം പ്രവർത്തിക്കുന്ന തറികൾ	സ്വയംപ്രവർത്തിക്കുന്നഭാഗങ്ങൾ ഘടിപ്പിച്ച തറികൾ	മൊത്തം
1. ഇന്ത്യ	192,888	14,112	6	207,006
2. ജപ്പാൻ	308,769	67,539	—	376,308
3. ബ്രിട്ടൻ	221,278	40,148	4,745	266,171
4. യു. എസ്. എ	—	350,109	—	350,109
5. പശ്ചിമജർമ്മനി	65,135	33,416	24,751	123,302
6. ഫ്രാൻസ്	60,595	68,117	—	128,712
7. റഷ്യ	126,000	93,000	—	219,000
8. ഇററലി	35,331	60,053	19,544	114,978
9 ബ്രസീൽ	74,372	32,992	9,420	116,784
10. ചൈന	75,000	10,000	—	85 000
11 പാക്കിസ്ഥാൻ	11,392	17,000	143	28,535
12. അന്യരാജ്യങ്ങൾ	408,731	267,066	9,074	624,871
മൊത്തം	1,579,541	9,93,552	67,683	2,640,776

LIBRARY * KOTTAYAM 83719

സ്പിൻഡലുകളുടെ എണ്ണംവച്ചുനോക്കിയാൽ ഇന്ത്യയ്ക്കു് ലോകത്തിൽ നാലാം സ്ഥാനമുണ്ട്. പഞ്ഞിത്തുണിയുല്പാദനത്തെ സംബന്ധിച്ചിടത്തോളം രണ്ടാം സ്ഥാനവും.

പഞ്ഞിയടിക്കൽ

അദ്ധ്യായം 2.

പഞ്ഞിക്കെട്ടുകൾ ഉടയ്ക്കുന്നതുമുതൽ നൂൽനൂല്ക്കുന്നതുവരെയുള്ള പ്രവൎത്തനങ്ങൾ 1-ാം അദ്ധ്യായത്തിൽ ചുരുക്കിപ്പറഞ്ഞിട്ടുണ്ട്. നൂൽമില്ലുകളിൽ വിവിധ പ്രവൎത്തനങ്ങൾക്കായി വിനിയോഗിക്കുന്ന യന്ത്രങ്ങളും ഉപകരണങ്ങളും ഓരോന്നായി പരിശോധിക്കാം.

പഞ്ഞിക്കെട്ടയുടയ്ക്കുന്ന യന്ത്രം (Bale Breaker)

പഞ്ഞിക്കെട്ടുകളിലെ കട്ടകൾ ഉടയ്ക്കുന്ന ബെയിൽ ബ്രേക്കർ (Bale Breaker) ഒരുവൻ യന്ത്രമാണ്. ഹോപ്പർ ബെയിൽ ബ്രേക്കർ (Hopper Bale Breaker) എന്നു പേരുള്ള യന്ത്രമാണ് ഇന്നു പ്രചാരത്തിലുള്ളതു്. ബെയിൽ മുറിയിലോ പഞ്ഞി കലൎത്തുന്ന മുറിയിലോ ഇതു വെയ്ക്കാം. ഇതിന്റെ ഒരററത്തു് ഒരിനമോ കലൎത്താനുള്ള പലയിനമോ പഞ്ഞിക്കെട്ടുകൾ വെയ്ക്കുന്നു. പഞ്ഞിയടകൾ ഈ യന്ത്രത്തിന്റെ ഹോപ്പർ എന്നു പേരുള്ള ഭാഗത്തു് ഇട്ടുകൊടുക്കുന്നു. തിരശ്ചീനമായി ചലിക്കുന്ന കട്ടിപ്പായപോലെയുള്ള ഒരു ലാററിസ് (Lattice) ഈ പഞ്ഞിക്കെട്ടുകളെ നിവൎത്തിവെച്ചിരിക്കുന്ന ഒരു ലാററിസിലേക്കു് നയിക്കുന്നു. ഈ രണ്ടാമത്തെ ലാററിസിൽ ഉന്തിനില്ക്കുന്ന കൂൎത്തദണ്ഡുകൾ ഉണ്ടു്. ഇവ പഞ്ഞിക്കട്ടകളെ കോതിയെടുക്കുന്നു. ലാററിസ് നീങ്ങുന്നതോടൊപ്പം ക്രമേണ പഞ്ഞി മേലോട്ടുപോകും.

മേലററത്തു വെച്ചിട്ടുള്ള ഒരു റോളർ ഉണ്ടു്. അതു് പഞ്ഞി ക്രമമായി മാത്രമേ മേലോട്ടു വിടുകയുള്ളു. ക്രമാതീതമായി പൊങ്ങിവരുന്ന പഞ്ഞി താഴെ വീഴും. ഇപ്രകാരം ഒരേ കനത്തിൽ പരത്തിയ പഞ്ഞിയായിരിക്കും മുമ്പോട്ടു പോകുന്നതു്. നിവന്ന ലാററിസിൻെറ മറുവശത്തു വച്ചിട്ടുള്ള റോളർ ഇതിനെ ലാററസിൽനിന്നു അടിച്ചുമാററി ഒരു ഇരുമ്പുചട്ടത്തിൽ വീഴ്ത്തുന്നു. ഈ ചട്ടത്തിലുള്ള ദ്വാരങ്ങളിലൂടെ ഭാരമുള്ള വലിയ മാലിന്യങ്ങൾ വീണുപോകും. അങ്ങിനെ മാലിന്യങ്ങൾ കുറഞ്ഞ പഞ്ഞി ഒരു കുഴലിൽക്കൂടി പഞ്ഞികലത്തുന്നിടത്തേക്കു നീക്കാം. പെട്ടികളിൽ നിറച്ചു മാററുകയും ചെയ്യാം.

പഞ്ഞികലത്തൽ (Cotton Mixing)

ബെയിൽ ബ്രേക്കറിൽക്കൂടികടന്നു് കുറെയൊക്കെ കട്ടയുടഞ്ഞിട്ടുള്ള പലയിനംപഞ്ഞി ഇപ്പോൾ ശരിയായി കലത്തണം. പ്രാധാന്യം അർഹിക്കുന്ന ഒരു പ്രവൃത്തനമാണിതു്. കാരണം, അതിനെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു അവസാനം ലഭിക്കുന്ന നൂലിൻെറ ഗുണം.

ഒരേയിനം പഞ്ഞികൊണ്ടു നൂൽനൂററാൽ പോരേ, എന്നൊരു ചോദ്യമുണ്ടാകും. അങ്ങനെ സാധാരണ ചെയ്യാറില്ല. ഒരേതരം പഞ്ഞിതന്നെ ഗുണത്തെ സംബന്ധിച്ചിടത്തോളം ഒരുപോലെയല്ല. ഒരേസ്ഥലത്തു വിളയുന്ന പഞ്ഞിതന്നെ വിഭിന്നഗുണമുള്ളതായിരിക്കും. അതുകൊണ്ടു് നാം ഉദ്ദേശിക്കുന്ന ഗുണങ്ങൾ ലഭിക്കത്തക്കവണ്ണം പലയിനം പഞ്ഞി കലത്തുകയാണു പതിവു്.

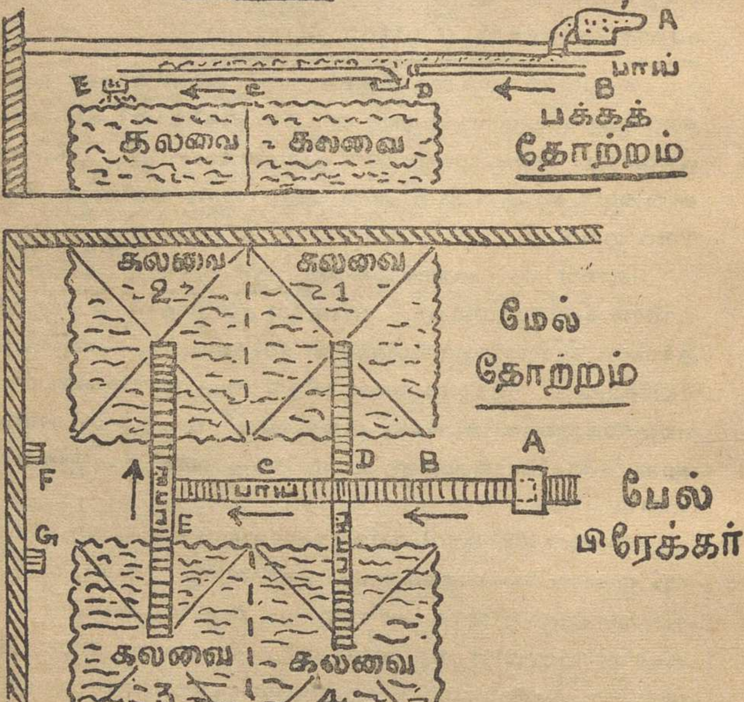
നൂൽനൂത്തു് തുണി നെയ്തെടുക്കുമ്പോൾ അതിൻെറ നിറത്തിനും തൂക്കത്തിനും ഒരൈകരൂപ്യം ഉണ്ടാവണം. വില, നിറം, ഇഴഗുണം എന്നിവയുടെ കാര്യത്തിലും ശ്രദ്ധിക്കേണ്ടതാണ്. കരുംകണ്ണിപ്പഞ്ഞിയ്ക്കു നല്ല നിറമുണ്ടു്, പക്ഷെ ഇഴഗുണംപോരാ. യുഗണ്ടാ, കംബോഡിയാ എന്നയിനം പഞ്ഞികൾക്കു വെണ്മയില്ല; ഇഴനീളം കൂടുതലാണു്. കരുംകണ്ണിയ്ക്കു് വില കുറവാ

ണു്. കമ്പോഡിയായ്ക്കും, ലക്ഷ്മിയ്ക്കും ഇങ്ങനെ ഓരോ ഇനം പഞ്ഞിയ്ക്കും ചില വിശിഷ്ടഗുണങ്ങളും ചില ദോഷങ്ങളുമുണ്ടു്.

പഞ്ഞികലർത്തുന്നതിൽ മുഖ്യമായി ഒരുദ്ദേശമുണ്ടു്. നൂലിനു താഴെച്ചേർക്കുന്ന ഗുണങ്ങൾ ഉണ്ടാവണമെന്നതാണു് പ്രധാന പ്രശ്നം.

1. ഇഴകൾക്കു് ഒരേനീളം.
2. ഒരേ ഇഴത്തരം (Quality of staple)
3. ഒരേ നിറം.

படம் 1



ഈ ഗുണങ്ങളുള്ള നൂൽ അവസാനം ലഭിക്കത്തക്കവണ്ണം പഞ്ഞികലർത്തുന്നതിന് പഴമപരിചയവും വിവേചനാശക്തിയും ആവശ്യമാണ്. ഇന്നിന്നയിനം പഞ്ഞി ഇന്നിത്രവീതം കലർത്തിയാൽ ഇന്നിന്ന ഗുണങ്ങളുള്ള കലർപ്പുകിട്ടുമെന്നു കാണിക്കുന്ന സൂത്രവാക്യങ്ങളില്ല. യന്ത്രപ്രവർത്തകൻെറ അനുഭവജ്ഞാനവും ഭാവനാശക്തിയും ഇക്കാര്യത്തിൽ പ്രയോഗിച്ചേമതിയാവൂ.

പഞ്ഞികലർത്തുന്ന യാന്ത്രികപ്രവർത്തനം 1-ാം ചിത്രത്തിൽ നിന്നും മനസ്സിലാക്കാം.

ഒന്നോ അധികമോ കെട്ടുകളിൽനിന്നും പഞ്ഞി A എന്നബെയിൽ ബ്രേക്കറിൽകൂടി കടക്കുന്നു. അതു ചെന്നുവീഴുന്നതു് ബെൽട്ടുപോലെ തുടർച്ചയായി ചലിക്കുന്ന ലാററിസിലാണ്. ഇതു് കീഴെയുള്ള മുറിയുടെ മേൽത്തട്ടിനു തൊട്ടു താഴെയായിരിക്കും. B, C, D, E ഇവയെല്ലാം തുടർച്ചയായി ചലിക്കുന്ന ലാററിസ് പായകളാണ്. പഞ്ഞി ആവശ്യമനുസരിച്ചു ഇവയിലേതിലേയ്ക്കും നീക്കാം. പഞ്ഞി നീങ്ങുന്ന വഴി ചിത്രത്തിൽ അമ്പടയാളമിട്ടു കാണിച്ചിരിക്കുന്നു. നാലുതരം കലർപ്പുകൾ ഉണ്ടാക്കുന്ന വിധം ഇവിടെ കാണാം. B യിലും C യിലും കൂടി കടന്നുവരുന്ന പഞ്ഞി വിലങ്ങനെ വച്ചിട്ടുള്ള E ലാററിസിൽകൂടി 2 എന്നടയാളമിട്ടിട്ടുള്ള അറയിൽ വീഴുന്നു. E തിരിച്ചാൽമതി, പഞ്ഞി 3-ാം അറയിൽ വീഴും. C തിരിച്ചാൽ B യിൽനിന്നുള്ള പഞ്ഞി D യിൽകൂടി 1-ലോ, 4-ലോ വീഴ്ത്താം. ഇങ്ങനെ നാല് അനുപാതങ്ങളിൽ പഞ്ഞി കലർത്താൻ കഴിയും.

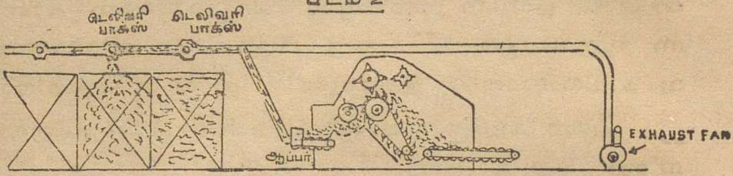
കാററിൻെറ ശക്തികൊണ്ടു് പഞ്ഞി നീക്കൽ

(Pneumatic Delivery of cotton)

കാററിൻെറ ശക്തികൊണ്ടു് യന്ത്രത്തിൻെറ ഒരു ഭാഗത്തു നിന്നും മററൊരു ഭാഗത്തേക്കു പഞ്ഞി നീക്കാം. ഈ രീതിക്കു് ന്യൂമാററിക് ഡെലിവറി (Pneumatic delivery of cotton) എന്നു പേർ പറയുന്നു. ഇന്നു വളരെ പ്രചാരം നേടിയിട്ടുള്ള ഒരു

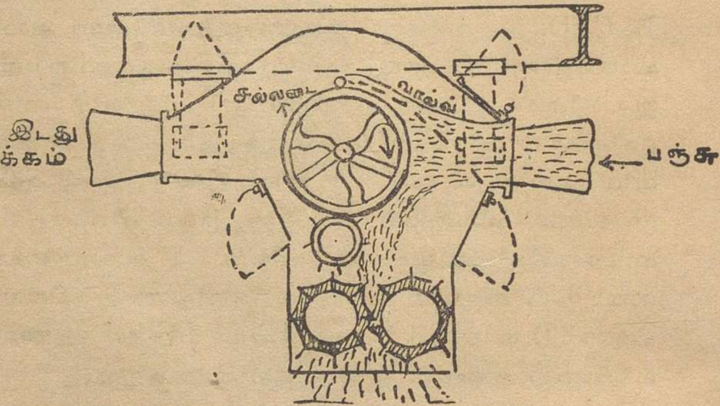
സമ്പ്രദായമാണിതു്. 2-ാം ചിത്രത്തിൽ കാണുന്ന ഹോപ്പർ ബെയിൽ ബ്രേക്കറിൽ (Hopper Bale Breaker) ശക്തിയായി കാററൂതിത്തള്ളുന്ന ഫാൻ (Exhaust Fan) ഉണ്ടു്, അതു

പടം 2



മൂലമുണ്ടാകുന്ന വായുപ്രവാഹം കുഴലുകളിലൂടെ പഞ്ഞി നീക്കി കൊണ്ടുപോയി നാമുദ്ദേശിക്കുന്ന സ്ഥാനത്തു നിക്ഷേപിക്കും. അതിനുപകരിക്കുന്ന സമർത്ഥമായ ഒരു വാൽവ് (Valve)ആണു്

പടം 3



3-ാം ചിത്രത്തിൽ കാണുന്നതു്. പഞ്ഞി ഒന്നാമത്തെ അറയിൽ വീഴണമെന്നിരിക്കട്ടെ. പ്രധാന കുഴലിൽക്കൂടി നീങ്ങുന്ന പഞ്ഞി വാൽവ് പെട്ടിയിൽ കടക്കുന്നു. അതിൻെറ നടുക്കു് കറങ്ങിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന ഒരു കൂടുണ്ടു്. ഇതു് ധാരാളം ദ്വാരങ്ങളുള്ള അരിപ്പപോലെയാണ്. പഞ്ഞിയിലുള്ള കരടു് ഈ ദ്വാരങ്ങളിൽക്കൂടി അകത്തുകടക്കും. കുഴലിലൂടെ കാററിൻെറ ശക്തികൊ

ണ്ടു് അതു പുറത്തേക്കു നീക്കപ്പെടും. പഞ്ഞി ഈ കൂടിന്റെ അരികിലൂടെ വശത്തേക്കു നീങ്ങി കൂടിന്റെ അടിഭാഗത്തുള്ള ഒററ റോളറിന്റെയും, കുത്തു ദണ്ഡുകൾ പരിധിയിൽ കൊള്ളിച്ചിട്ടുള്ള ഇരട്ട റോളറിന്റെയും ഇടയിൽകൂടി അറയിൽ വീഴും. രണ്ടാമത്തെ അറയിലാണു് പഞ്ഞി വീഴേണ്ടതെങ്കിൽ ഒന്നാമത്തെ അറയിലെ വാൽവു് അടച്ചാൽ മതി. വായുപ്രവാഹം അതിനെ കൂടിന്റെ മേൽഭാഗത്തുകൂടി മുമ്പോട്ടു കൊണ്ടുപോകും. ഇങ്ങനെ നാം ഉദ്ദേശിക്കുന്ന ഏതറയിലും പഞ്ഞി നിക്ഷേപിക്കുവാൻ കഴിയും.

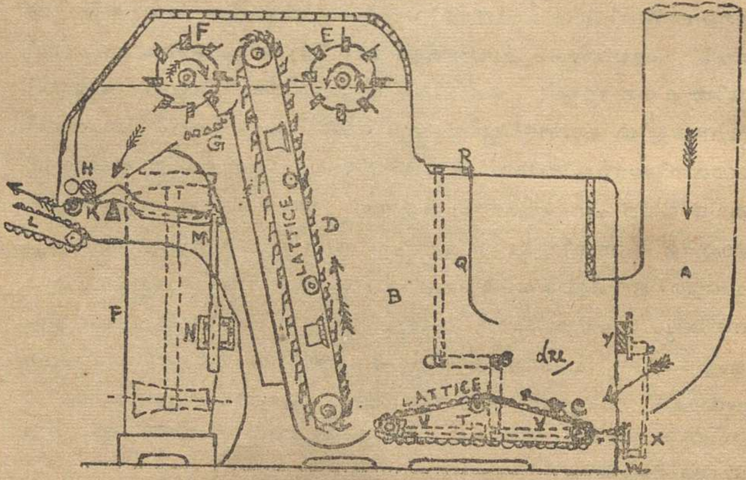
പഞ്ഞി ശുദ്ധീകരിക്കൽ

ഇങ്ങനെ ലഭിക്കുന്ന പഞ്ഞിക്കെട്ടുകൾ വിടർത്തുകയും മാലിന്യങ്ങൾ നീക്കി വൃത്തിയാക്കുകയും വേണം. പഞ്ഞിശുദ്ധി ചെയ്യുന്ന കാര്യത്തിലടങ്ങിയ പ്രധാന വസ്തുതകൾ എന്താണു്? സാധാരണയായി, ഖദർ നൂല്പിനു് പഞ്ഞി അത്ര വളരെ വൃത്തിയാക്കാറില്ല. എന്നാൽ മില്ലുകളിൽ നൂല്ക്കുന്നതിനു മുമ്പായി മാലിന്യങ്ങൾ നിശ്ശേഷം അകററപ്പെടുന്നു. ഇതിന്റെ ആവശ്യമെന്തെന്നറിവാൻ പരുത്തിവയലുകളിൽചെന്നു നോക്കിയാൽ മതി. എന്തെല്ലാം ചവറുകളും മാലിന്യങ്ങളും ആണു് പഞ്ഞിയിൽ കലരുന്നതു്! ചെടികളിൽ വിരിഞ്ഞുനിൽക്കുന്ന പഞ്ഞിയുണ്ടകളിൽ കാററടിച്ചു് മണ്ണും പൊടിയും കേറും. പഞ്ഞി ശേഖരിക്കുന്നതിനിടയിൽ കരിയിലകളും ഉണങ്ങിയ തണ്ടുകളും കായിന്റെ പുറംതൊണ്ടും കലരും. ഇവയെല്ലാം നീക്കിയാൽ മാത്രമേ പഞ്ഞിനൂല്ക്കാൻ പററൂ. വലിയ മർദ്ദം പ്രയോഗിച്ചു് പഞ്ഞി ഒതുക്കി കെട്ടുകളാക്കുമ്പോൾ ഈ മാലിന്യങ്ങളുടെ സാന്നിദ്ധ്യം മൂലമുണ്ടാകുന്ന ദോഷം ശതഗുണീഭവിക്കുകയും ചെയ്യും. അതുകൊണ്ടു് പഞ്ഞി അടിച്ചു കുടഞ്ഞു് ഓരോ ഇഴയും വിടർത്തുകയാണു് ആദ്യത്തെ ജോലി. അപ്പോൾ മാലിന്യങ്ങൾ താനേ വീണുപോകും. അഥവാ യാന്ത്രികപ്രവർത്തനംമൂലം അവയെ നീക്കിക്കളയാം.

പഞ്ഞിപോലെ ലോലമായി വല്ലതുമുണ്ടോ? വളരെ സാവധാനം, ശ്രദ്ധാപൂർവ്വം, ക്രമമായി ശ്രമിച്ചാൽ മാത്രമേ നാം ആഗ്രഹിക്കുന്ന ഫലം ലഭിക്കയുള്ളു. ഇഴകൾ പൊട്ടിനശിക്കാതെ സൂക്ഷിക്കയും വേണമല്ലോ. കട്ടിപിടിച്ച പഞ്ഞിത്തട്ടുകൾ ഉടയ്ക്കുന്ന കാര്യത്തിൽ ബെയിൽബ്രേക്കർ സുപ്രധാന പങ്കാണു വഹിക്കുന്നതു്. എങ്കിലും പഞ്ഞിയിഴകൾ വിടർത്തുന്നതിനു വിഘാതമായശേഷവും പഞ്ഞിക്കട്ടകൾ ശരിയായി ഉടഞ്ഞിരിക്കയില്ല.

ബെയിൽബ്രേക്കറിലെ പായകളിൽ പഞ്ഞി വീഴ്ത്തുന്നയാളുടെ ജാഗ്രതയും പരിചയവും വിവേചനാശക്തിയും അനുസരിച്ചിരിക്കും അതിൻെറ പ്രവർത്തനക്ഷമത. തെററു മനുഷ്യസഹജമാണു്. അതുമൂലമുള്ള ദോഷങ്ങൾ ഒഴിവാക്കണം. മനുഷ്യശക്തി ദുർവ്യയം ചെയ്യാതിരിക്കയും വേണം. ഇതു രണ്ടും സാധിക്കുന്നുണ്ടു്. ഇപ്പോൾ പ്രചുരപ്രചാരമായി വരുന്ന ഹോപ്പർ ഫീഡർ. (Hopper Feeder.) ഈ യന്ത്രത്തിൻെറ ഭാഗങ്ങൾ സ്വയം നിയന്ത്രിക്കുന്നവയാണു്. അതുകൊണ്ടു് മനുഷ്യശക്തി കുറച്ചുമതിയാവും. മനുഷ്യസഹജമായ വീഴ്ചകളും കുറവാണു്.

ഈ യന്ത്രത്തിനു മൂന്നു പ്രധാന ധർമ്മങ്ങളുണ്ടു്.



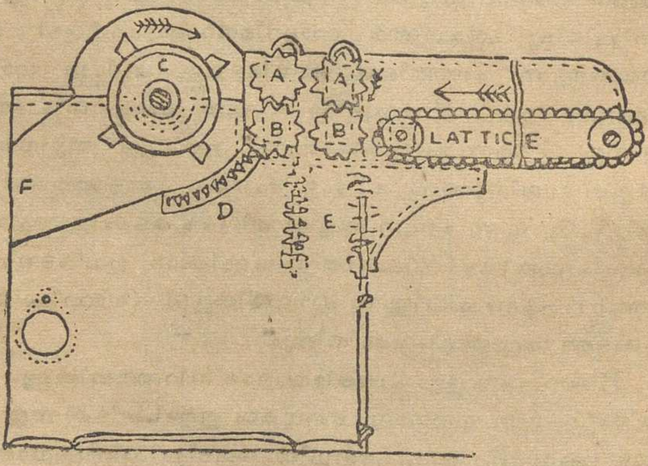
1. അടുത്ത യന്ത്രത്തിലേയ്ക്കു് പഞ്ഞി നിരന്തരം നീക്കുക.
2. പഞ്ഞിയുടെ നീക്കം നിയന്ത്രിക്കുക.
3. പഞ്ഞിക്കട്ടകൾ ഉടയ്ക്കുക.

ആനയുടെ തുമ്പിക്കൈപോലെയിരിക്കുന്ന A ഭാഗം പഞ്ഞികലത്തുന്ന മുറിയുമായി യോജിപ്പിച്ചിരിക്കും. പഞ്ഞി നീങ്ങുന്ന വഴി അമ്പടയാളമിട്ടു കാണിച്ചിരിക്കുന്നതു നോക്കുക. പഞ്ഞി A യിൽനിന്നും B എന്ന അറയിലേയ്ക്കു പ്രവേശിക്കുന്നു. തിരശ്ചീനമായി വച്ചിരിക്കുന്ന C എന്ന ചലിക്കുന്ന പായ അഥവാ ലാററിസ് (Lattice) അതിനെ മുമ്പോട്ടു നീക്കുന്നു അപ്പോൾ നിവർത്തിവച്ചിട്ടുള്ള ലാററിസിൻെറ അടിഭാഗത്തു് പഞ്ഞി എത്തുന്നു. അതിന്മേലുള്ള കൂർത്ത ദണ്ഡുകൾ പഞ്ഞി കുത്തിയെടുത്തു മുകളിലേക്കു് നീക്കും. മേലററത്തു് അതിവേഗം കറങ്ങിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന സമീകരണ റോളർ (Evener roller) E കൂടുതൽ പഞ്ഞി അടിച്ചു താഴെ വീഴ്ത്തും. ഈ റോളിൻെറ പരിധിയിൽ പിടിപ്പിച്ചിട്ടുള്ള ദണ്ഡുകൾ പഞ്ഞിയിൽ തുടർച്ചയായി അടിക്കുന്നതിൻെറ ഫലമാണിതു്. കൂടുതൽ പഞ്ഞി അങ്ങനെ B അറയിൽതന്നെ വീഴുന്നു. നിവർന്ന ലാററിസിൽ പല്ലുകളിൽ പററിപ്പിടിച്ചു മുൻപറഞ്ഞ റോളറിൻെറ അടുക്കൽകൂടി മറുവശത്തെത്തുന്ന പഞ്ഞിയെ അവിടെയുള്ള സ്ട്രിപ്പർ റോളർ (Stripper roller) F അച്ചടിച്ചു നീക്കുന്നു അപ്പോൾ പഞ്ഞി വീഴുന്നതു് G എന്ന ചട്ടത്തിലാണ്. ഇതിലുള്ള അഴിയിടകളിൽകൂടി മാലിന്യങ്ങൾ കീഴോട്ടു പോകും. അടുത്തതായി പഞ്ഞി N, K എന്ന റോളർ സമൂഹത്തിലൂടെ കടക്കുന്നു. ആ റോളറുകൾ പഞ്ഞിയുടെ നീക്കത്തെ നിയന്ത്രിക്കുന്നു. ഇവിടെനിന്നും പഞ്ഞി L എന്ന ചലിക്കുന്ന പായയിൽകൂടി (ലാററിസിൽകൂടി) അടുത്ത യന്ത്രങ്ങളിലേക്കു നീങ്ങും.

B അറ എപ്പോഴും പകുതിയോളമേ നിറഞ്ഞുനിൽക്കൂ. അറയിൽ Q എന്ന മൂന്നുനാലു ദണ്ഡുകൾ തൂങ്ങിക്കിടക്കുന്നതു കണ്ടോ? അവ R എന്ന ദണ്ഡിൽ ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കയാണ്.

V എന്ന തിരശ്ചീന ദണ്ഡിൽ കൊള്ളിച്ചിട്ടുള്ള T എന്ന ചക്രവുമായി R നെ ഒരു ദണ്ഡുകൊണ്ടു യോജിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. അറ പകുതിയോളം നിറയുമ്പോൾ പഞ്ഞിയുടെ സമ്മർദ്ദംമൂലം Q ദണ്ഡുകൾ വലത്തോട്ടു നീങ്ങും. അപ്പോൾ ആ നീക്കംമൂലം R ചലിക്കയും T ചക്രത്തിന്റെ പിടി അയഞ്ഞുപോകയും ചെയ്യും. തന്നെയല്ല, V ദണ്ഡിന്റെ വലത്തേയററം W നീങ്ങി Y എന്ന വാതിൽ അടയ്ക്കുകയും ചെയ്യും അപ്പോൾ A യിൽനിന്നും പഞ്ഞി ഉള്ളിലേയ്ക്കു കടക്കുകയില്ല. B യിലെ പഞ്ഞി ലാററിസിൽകൂടി മേലോട്ടു നീങ്ങിക്കുറഞ്ഞ് Q ദണ്ഡുകൾ ശരിക്കു കീഴ്മേലായി നില്ക്കുന്നതുവരെ ഈ നില തുടരും. Q ദണ്ഡുകൾ ലംബമായാൽ R നീങ്ങി T യിൽ പിടി മുറുകുകയും W ഇടത്തോട്ടു നീങ്ങി Y വാതിൽ തുറന്ന് പഞ്ഞി ഉള്ളിലേയ്ക്കു വരികയും ചെയ്യും. സ്വയം പ്രവർത്തിക്കുന്ന ഈ സൂത്രം ഹോപ്പർ ഫീഡറിന്റെ രസകരമായ സവിശേഷതയാണ്.

പടം 1



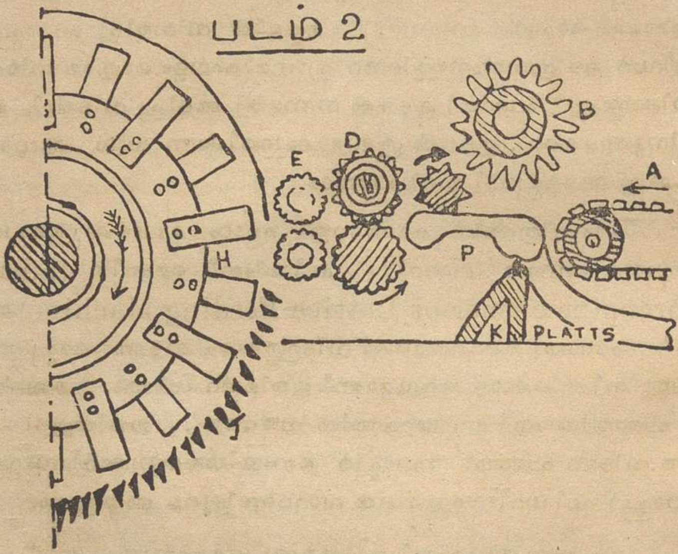
പഞ്ഞി അടിക്കുന്ന യന്ത്രങ്ങൾ (Openers)

പഞ്ഞി വിടർത്തി മാലിന്യങ്ങൾ മിക്കവാറും മാററുന്ന യന്ത്രമാണ് ഓപ്പനർ (opener). മുകളിൽ വിവരിച്ച ഹോപ്പർ ഫീഡർ ഈ പ്രവർത്തനത്തിന്റെ പ്രാഥമികഘട്ടം മാത്രമേ നിർവ്വഹിക്കുന്നുള്ളു. പഞ്ഞി കൂടുതൽ നന്നായി അടിച്ചു വിടർത്തി, മാലിന്യങ്ങളകററി, കൂടുതൽ ശുദ്ധമാക്കിത്തീർക്കുന്ന ചില ആധുനിക യന്ത്രങ്ങളെപ്പററി ഇനി പറയാം.

5-ാം ചിത്രത്തിൽ കാണുന്നതു് സ്മാൾ പോർക്ക്യൂപൈൻ ഓപ്പനർ അഥവാ ലാററിസ് ഫീഡിംഗ് മെഷീൻ (Small Porcupine opener or Lattice Feeding Machine) ആണ്. പഞ്ഞി കുറെയൊക്കെ വിടർത്തുകയും അടുത്ത ഓപ്പനറിലേയ്ക്കു നീക്കിക്കൊടുക്കുകയുമാണ് ഇതിന്റെ ധർമ്മം. കലർത്തിയ പഞ്ഞിയാണ് ഈ യന്ത്രത്തിൽ വരുന്നതു്. ഇതിൽക്കൂടി കടന്നു വിടർന്ന പഞ്ഞി ഹോപ്പർ ബെയിൽ ബ്രേക്കറിലേയ്ക്കോ ഹോപ്പർ ഫീഡറിലേയ്ക്കോ ഒരു ലാററിസിലൂടെ അയയ്ക്കുന്നു.

മററു യന്ത്രങ്ങളുമായി താരതമ്യപ്പെടുത്തുമ്പോൾ ഇതു് തുലോം ചെറുതാണ്. ലാററിസിൽ ഇട്ടുകൊടുക്കുന്ന പഞ്ഞി A, B എന്ന രണ്ടു വരി റോളറുകൾക്കിടയിൽ കൂടി കടക്കുന്നു. ഇവിടെ പരിധിയിൽ കത്തികൾ വെച്ചിട്ടുള്ള C എന്ന ബീററർ റോളർ (Beater roller) പഞ്ഞി അടിക്കുന്നു. അടിച്ചു വിടർത്തപ്പെടുന്ന പഞ്ഞി D എന്ന ചട്ടത്തിൽ വീഴുന്നു. പൊടി, മണ്ണു് മുതലായ മാലിന്യങ്ങൾ ഈ ചട്ടത്തിൽനിന്നും കീഴോട്ടു വീഴും. ഒരു ഫാൻ മൂലമുണ്ടാകുന്ന കാററ് D യിൽനിന്നും പഞ്ഞിയെ അടുത്ത ഓപ്പനറിലേക്കു നീക്കിക്കൊണ്ടുപോകും. പഴയ രീതിയിൽ പഞ്ഞിക്കെട്ടുകൾ ഉടച്ചിരുന്ന കാലത്തു് ഈ യന്ത്രത്തിന്റെ പ്രവർത്തനം അത്ഭുതകരമാംവണ്ണം സമർത്ഥമാണെന്നു കരുതപ്പെട്ടിരുന്നു.

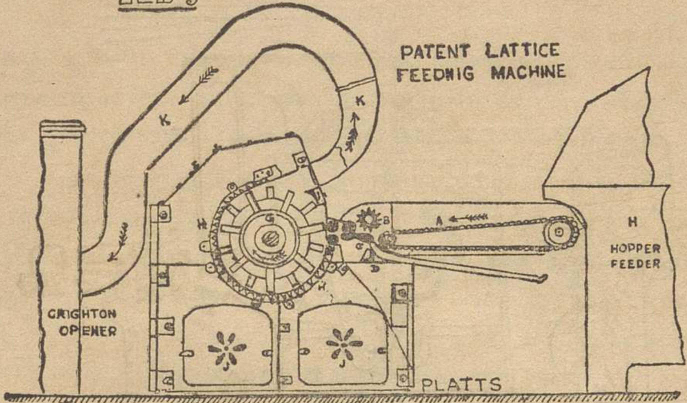
പോർക്യുപൈൻ ഓപ്പനറിന്റെ ഒരു പരിഷ്കൃതരൂപം 6-ാം ചിത്രത്തിൽ കാണാം.



ഇതിലെ ബീററർ റോളറിൽ (Beater roller) കൂടുതൽ കത്തികളുണ്ടു്. അതുകൊണ്ടു് പഞ്ഞി അടിച്ചു വിടർത്തുന്ന പ്രവർത്തനം കൂടുതൽ കാര്യക്ഷമമാകുന്നു. ലാററിസിൽനിന്നും പഞ്ഞി റോളറുകൾക്കിടയിൽ കടക്കുന്നിടത്തു്, അതിന്റെ നീക്കം ക്രമീകരിക്കുന്നതും സ്വയം പ്രവർത്തിക്കുന്നതുമായ ഒരു പെഡൽ റോളർ (Pedal roller) ഇതിന്റെ ഒരു സവിശേഷതയാണു്.

ഹോപ്പർ ഫീഡറിൽനിന്നും പഞ്ഞി സ്വീകരിച്ചു്, അതിനെ സാമാന്യം നന്നായടിച്ചു് ക്രൈററർ ഓപ്പനറിലേക്കു നയിക്കുന്ന യന്ത്രമാണു് ചിത്രം 7-ൽ കാണുന്നതു്. ഇതിനു് പേറ്റൻറ് ലാററിസ് ഫീഡിംഗ് മെഷീൻ (Patent Lattice Feeding Machine) എന്നു പേർ.

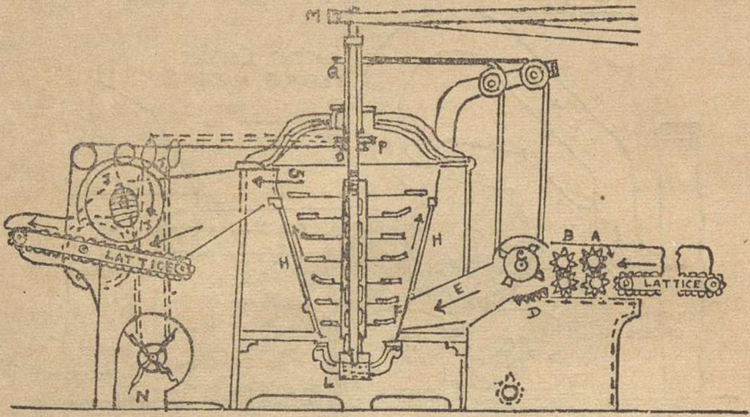
പടം 3



ഈ യന്ത്രത്തിൽ ബീററർ റോളറിൻെറ പരിധിയോടടുത്തു് അതിൻെറ മുക്കാൽഭാഗവും ഉള്ളിൽ ഒതുങ്ങത്തക്കവണ്ണം ചട്ടം (Grid bars) വച്ചിട്ടുണ്ടു്. മാലിന്യങ്ങൾ വീണുപോകാൻ ഇതു കൂടുതൽ സഹായകമാണു്. ഒരു വളഞ്ഞ കുഴലാണു് പഞ്ഞി അടുത്ത ഓപ്പനറിലേയ്ക്കു നയിക്കുന്നതു്. ഈ യന്ത്രം വളരെ ഭംഗിയായി പഞ്ഞിയടിച്ചു വിടർത്തുന്നുണ്ടു്. സാമാന്യം മാലിന്യരഹിതവും വിടർന്നതുമായ പഞ്ഞിയാണു് ഇതിൽ ഇട്ടുകൊടുക്കുന്നതെങ്കിൽ, ഇവിടെ കടന്നതിനുശേഷം ക്രൈററൻ ഓപ്പനറിലെ (Crighton Opener) കഠിനപ്രവർത്തനത്തിനു വിധേയമാകേണ്ടതില്ല.

ക്രൈററൻ ഓപ്പനർ അഥവാ വർട്ടിക്കൽ ബീററർ അഥവാ കോണിക്കൽ ബീററർ (Crighton Opener, Vertical Beater, Conical Beater) എന്നു പേരുള്ള പഞ്ഞികടയൽ യന്ത്രം താഴെ കാണാം.

ഒരു പാത്രത്തിൽ നടുക്കു് കടകോലുപോലെ ലംബമായി നിന്നു കറങ്ങുന്ന ഒരു തണ്ടുണ്ടു്. അതിന്മേൽ കീഴററത്തു 14 ഇഞ്ചു മുതൽ മേലററത്തു് 28 ഇഞ്ചുവരെ വ്യാസമുള്ള ഇരുമ്പു തകിടുകൾ നട്ടും പിരിയുമിട്ടു് ഉറപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ഓരോ തകിടിലും



പല പല ചായ്വിൽ ഘടിപ്പിച്ചിട്ടുള്ള പല കത്തികൾ ഉണ്ടു്. ഇതിൽകൂടി പഞ്ഞി കടന്നുപോകുമ്പോൾ ഇഴകൾ പൂർണ്ണമായും വിരിയും. യന്ത്രത്തിലേക്കു പഞ്ഞി അയയ്ക്കാൻ മൂന്നു മാർഗ്ഗങ്ങൾ ഉണ്ടു്. അവയിൽ ഏതെങ്കിലും ഒന്നിലേയ്ക്കു് പോർക്യുപൈൻ ബീററർ (Porcupine Beater) ഘടിപ്പിക്കും. ചിത്രത്തിൽ വലത്തെ അററത്തു കാണുന്നതു് (A B C D) അതാണു്. പഞ്ഞിയുടെ മാർഗ്ഗം അമ്പടയാളമിട്ടു കാണിച്ചിരിക്കുന്നു. പോർക്യുപൈൻ ബീറററിൽനിന്നും മേൽ വിവരിച്ച പാത്രത്തിന്റെ കീഴററത്തു് പഞ്ഞി പ്രവേശിക്കുന്നു. N എന്ന ഫാനിന്റെ അതിശക്തിയായ കറക്കംമൂലമുണ്ടാകുന്ന വായുപ്രവാഹത്തിൽപ്പെട്ടു് പഞ്ഞി E കുഴലിലൂടെ പാത്രത്തിലെത്തുന്നു. ബീററർ തണ്ടു് മിനിട്ടിൽ 1000 പ്രാവശ്യം എന്ന തോതിൽ കറങ്ങിക്കൊണ്ടിരിക്കും. പഞ്ഞി തകിടുകളിലുള്ള കത്തികളുടെ പ്രവർത്തനത്തിനു വിധേയമാകുന്നു. അതിന്റെ ഫലമായി പഞ്ഞി ചിതറുകയും വായു പ്രവാഹത്തിൽപ്പെട്ടു് ക്രമേണ ഉയർന്നുയർന്നു പോകയും ചെയ്യും. അവസാനം പാത്രത്തിന്റെ മേലററത്തു് G ൽ കൂടി J എന്ന കൂടിലേയ്ക്കു പോകുന്നു. ഈ കൂട്ടിൽ തുലോം ചെറിയ സുഷിരങ്ങളുണ്ടു്. ഏററവും ചെറിയ തരികളും കരടു

കളും ഇവിടെ നീക്കം ചെയ്യപ്പെടും. ഇങ്ങനെ മാലിന്യങ്ങൾ അകന്ന പഞ്ഞി റോളറുകൾക്കിടയിലൂടെ ഗ്രാററിസിൽകൂടി ലാപ് (Lap) നിർമ്മിക്കുന്ന അടുത്ത യന്ത്രത്തിലേക്കു നീങ്ങും.

ഈ യന്ത്രത്തിൻെറ ഒരു സവിശേഷത പറയാം. ബീററർ ബ്ലേഡിനേയും കത്തികൾ ഉറപ്പിച്ചിട്ടുള്ള തകിടുകളേയും ചുററി H എന്ന ആവരണം ഉള്ളതു നോക്കുക. അതിന്മേൽ ഉൾവശത്ത് ധാരാളം സുഷിരങ്ങളുണ്ട്. അവ താഴെ ക്രമമായി മേലോട്ടു പോകുന്തോറും ചെറുതുമാണ്. ഭാരമുള്ള മാലിന്യങ്ങൾ അവയിൽക്കൂടി ആവരണത്തിൽ നിക്ഷേപിക്കപ്പെടും.

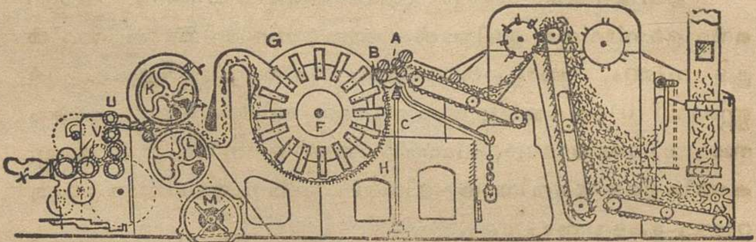
ഈ യന്ത്രത്തിലെ ഫാനിൻെറ പ്രവർത്തനം രസാവഹമായ മറെറാരു പ്രത്യേകതയാണ്. ഫാൻ മിനിട്ടിൽ 1000 മുതൽ 1200 വരെ പ്രാവശ്യം കറങ്ങുന്നു. അതുമൂലം പഞ്ഞിയുടെ വഴിയ്ക്കുള്ള വായു നിഷ്കാസനം ചെയ്യപ്പെട്ട് ഭാഗികമായ ശൂന്യസ്ഥലം സൃഷ്ടിക്കപ്പെടുന്നു. ഭൂമിയുടെ ആകർഷണശക്തി കാരണം വസ്തുക്കളുടെ ചലനം എപ്പോഴും കീഴോട്ടാണല്ലോ. അതുകൊണ്ട് ആ ശക്തിക്കെതിരായി ബലം പ്രയോഗിച്ചാലേ പഞ്ഞി മേലോട്ടു നീങ്ങുകയുള്ളൂ. ഫാൻ സൃഷ്ടിക്കുന്ന വായുപ്രവാഹമാണ് ഈ കാര്യം സാധിക്കുന്നത്.

ഇവിടെ ഒരു കാര്യം ശ്രദ്ധിക്കേണ്ടിയിരിക്കുന്നു. ഫാനിൻെറ ഭ്രമണവേഗത കൂടിയാൽ പഞ്ഞി അതിവേഗം ബീറററിൽകൂടി നീങ്ങും. അപ്പോൾ കടയൽ ശരിയാവില്ല; ഇഴകൾ പൂർണ്ണമായി വിടരുകയില്ല; മാലിന്യങ്ങൾ നീങ്ങുകയില്ല. കറക്കം സാവധാനമായാലോ, പഞ്ഞി പതുക്കെയേ നീങ്ങൂ. മാത്രമല്ല, കത്തികളുടെ ശക്തിയായ ദീർഘപ്രവർത്തനംമൂലം നാരുകൾ മുറിഞ്ഞു കേടുവന്നുപോകും.

ക്രൈററൽ ഓപ്പണറിൻെറ മൂന്നാമത്തൊരു സവിശേഷത നോക്കുക. ഇതിൻെറ തണ്ട് ഒരേ വേഗതയോടെ കറങ്ങുകയാണെങ്കിലും, അതിൽ കൊള്ളിച്ചിട്ടുള്ള തകിടുകളുടെ വ്യാസം വ്യത്യസ്തമായതിനാൽ തകിടുകളിൽ അനുഭവപ്പെടുന്ന വേഗത വി

ഭിന്നമായിരിക്കും. തകിട്ടുകൾ വായുപ്രവാഹത്തെ മുറിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. വായുപ്രവാഹം സമനിലയിലിരുന്നാൽ പൂർണ്ണമായി വിടരാത്ത പഞ്ഞിക്കട്ടകൾ മുകളിലേയ്ക്കു പോയെന്നുവരാം. ഈ യന്ത്രത്തിൽ അങ്ങനെ സംഭവിക്കയില്ല. വിരിയാത്തപഞ്ഞി കീഴ്ഭാഗത്തു അധികസമയം നില്ക്കും വിടന്നു് ഭൂമിയുടെ ആകർഷണത്തിനെതിരായി വായു പ്രവാഹത്തിൽപ്പെട്ടു പൊങ്ങിപ്പോകത്തക്കവണ്ണം ഘനം കുറഞ്ഞ പഞ്ഞി മാത്രമേ പൊങ്ങിവരൂ. അങ്ങനെ മനുഷ്യനു മാത്രം പ്രയോഗിക്കാൻ കഴിയുന്ന വിവേചനാശക്തി കൂടുതൽ കാര്യക്ഷമമായി പ്രയോഗിക്കാൻ ഈ യന്ത്രത്തിനു സാധിക്കും. എത്ര അത്ഭുതകരമാണു് മനുഷ്യന്റെ സൎഗ്ഗശക്തി!

ചിലരുടെ അഭിപ്രായത്തിൽ ക്രൈററൽ ഓപ്പനർ നീണ്ടയിഴയുള്ള പഞ്ഞിയ്ക്കു് അനുയോജ്യമല്ല. കാരണം, അതിന്റെ ബീററർ തകിടുകളിൽക്കൂടി കടക്കുമ്പോൾ നീണ്ടയിഴകൾ ചുരുണ്ടുകൂടുമത്രെ! നീണ്ടയിഴയുള്ള ഈജിപ്ഷ്യൻ പഞ്ഞിക്കും അമേരിക്കൻ പഞ്ഞിക്കുംവേണ്ടി 9-ാം ചിത്രത്തിൽ കാണുന്ന മറെറാരുതരം ഓപ്പനർ നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇതിനു സിംഗിൾ ഓപ്പനർ (Single Opener) എന്നു പേർ.



ചിത്രത്തിൽ A യുടെ വലത്തുവശം കാണുന്നതു് ഹോപ്പർ ഫീഡറാണു് (Hopper Feeder) അതിൽനിന്നും ബഹിർഗമിക്കുന്ന പഞ്ഞി A, B റോളറുകൾക്കിടയിൽക്കൂടി ബീററർ F ലേയ്ക്കു വരുന്നു അതിന്റെ അരികിൽ ഘടിപ്പിച്ചിട്ടുള്ള തകിടുകൾ

KOTTAYAM.

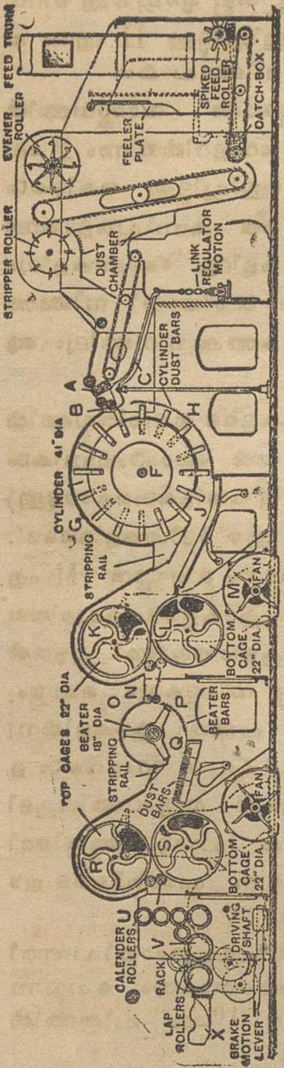
പഞ്ഞി അടിച്ചു വിടർത്തുന്നു. പഞ്ഞി കീഴ്‌വശത്തുകൂടി ക്രമേണ നീങ്ങി G ൽ എത്തും. ഇതിനിടയ്ക്കു നല്ല മൂർച്ചയുള്ള ദണ്ഡുകൾ (Grid Bars) വിലങ്ങനെ കൊള്ളിച്ചിട്ടുള്ള H എന്ന ചട്ടം ഉണ്ട്. മാലിന്യങ്ങൾ ഇതിൽക്കൂടി വീണുപോകും.

ഈ യന്ത്രത്തിന്റെ കടയൽ അസ്സലാണ്. വാസ്തവത്തിൽ പഞ്ഞി അടിച്ചു വിടർത്തപ്പെടുന്നതു് B റോളറിൽനിന്നും F ലേയ്ക്കു നീങ്ങുന്ന ഭാഗത്താണ്. F ൽ കൊള്ളിച്ചിട്ടുള്ള തകിടുകൾ എല്ലാം ഒന്നിച്ചു കറങ്ങുന്നതു കണ്ടാൽ ഒരു കമ്പിച്ചുരുളാണോ എന്നു തോന്നും. അങ്ങനെ പല നിലകളിലും കോണുകളിലും ആണ് അവ നിരത്തിട്ടുള്ളതു്. പഞ്ഞി ശരിയായി നീങ്ങത്തക്കവണ്ണവും, മാലിന്യങ്ങൾ വീണുപോകത്തക്കവിധത്തിലും ആണ് H ചട്ടം നിർമ്മിച്ചിട്ടുള്ളതു്.

G ൽ നിന്നും പഞ്ഞി K, L കൂടുകളുടെ ഉപരിതലത്തിൽ നീങ്ങുന്നു. പൊള്ളയായ ഈ കൂടുകളിന്മേൽ ലോഹക്കമ്പികൾ കൊണ്ടുള്ള (അഥവാ ചെറുസുഷിരങ്ങളിട്ട തകിടുകൾകൊണ്ടുള്ള) ആവരണമുണ്ട്. കൂടുകൾ കറങ്ങുന്നതു് എതിർദിശകളിലാണ്. ഇവയുടെ ഉള്ളിൽനിന്നും വായു നിഷ്കാസനം ചെയ്യാൻ M എന്ന ഫാൻ പ്രവർത്തിക്കുന്നു. പഞ്ഞി ഈ കൂടുകളുടെ ഉപരിതലത്തിൽ പരന്നുപിടിക്കും. മുകളിലത്തെ കൂടിന്മേലാണ് കൂടുതൽ പിടിയ്ക്കുക. ക്രമേണ പഞ്ഞി മുന്നോട്ടു നീങ്ങുകയും ചെയ്യും. അങ്ങനെ 'പാഡു'പോലെ പരന്നിട്ടുള്ള പഞ്ഞി കൂടുകളിൽനിന്നിളക്കി നീക്കിക്കളയുന്നതിനു രണ്ടു ചെറിയ റോളറുകൾ ഉണ്ട്. പിന്നീടു് പഞ്ഞി U എന്ന റോളർ സമൂഹത്തിൽക്കൂടി കടക്കുമ്പോൾ അമർത്തപ്പെട്ടു സമരൂപമായ 'പാഡു്' ആയിത്തീരുന്നു. അവസാനം ഇതു ചുരുളുന്നു. പരന്ന പഞ്ഞിയുടെ ഈ ചുരുളിനു് 'ലാപ്' (Lap) എന്നു പേർ.

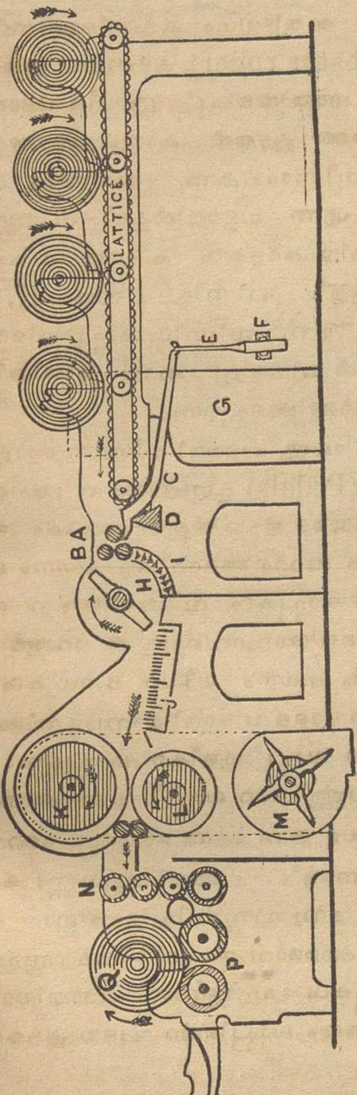
സിംഗിൾ ഓപ്പണറെക്കാൾ കൂടുതൽ ഫലപ്രദമായി പഞ്ഞി അടിച്ചു വിടർത്തുകയും മാലിന്യങ്ങൾ അകററുകയും ചെയ്യുന്ന ഡബിൾ ഓപ്പണർ (Double Opener) 10-ാം ചിത്രത്തിൽ കാണാം.

K, L കൂട്ടകളിൽനിന്നും പുറത്തുവരുന്ന പഞ്ഞി വീണ്ടും അടിക്കാനായി O എന്ന ബീററർ (Beater) ഇതിലുണ്ടു്. ഇവിടെയും കുറെ മാലിന്യങ്ങൾ നീക്കപ്പെടും. Q എന്ന ചട്ടത്തിന്മേൽകൂടി R, S കൂട്ടകളുടെ ഉപരിതലത്തിൽപഞ്ഞി നീങ്ങും. ഇവ K, L കൂട്ടകൾപോലെയാണു്. K, L കൂട്ടകൾ നടത്തുന്ന പ്രവൎത്തനം ഇവിടെ ആവൎത്തിക്കപ്പെട്ടു് ലാപ് (Lap) ഉണ്ടാകും.



സിംഗിൾ ഓപ്പനറും (Single Opener) ഡബിൾ ഓപ്പനറും (Double Opener) തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസം ചിത്രങ്ങളിൽനിന്നും മനസ്സിലാക്കാം. ഡബിൾ ഓപ്പനറിൽ ഒരു ബീററർ റോളറും ഒരു ലാപ് നിൎമ്മാണോപകരണവും കൂടുതലുണ്ടു്. തൽഫലമായി ലാപ് കൂടുതൽ നന്നായിരിക്കും. ബ്രേക്കർ സ്കച്ചർ (Breaker Scutcher) എന്ന ലാപ്പ്നിൎമ്മാണയന്ത്രം ഉപയോഗിക്കേണ്ടതുമില്ല

മുൻപറഞ്ഞവിധത്തിൽ പല പ്രാവശ്യം അടിയ്ക്കുകയും കടയുകയും വിടൎത്തുകയും ചെയ്താലും പഞ്ഞിയിൽനിന്നു് കഷ്ടിച്ചു് നാലോ അഞ്ചോ ശതമാനം മാലിന്യങ്ങളെ നീക്കി



ക്കാണു. അതു് പൂർണ്ണമായും മാലിന്യരഹിതമാണെന്നു പറകവയ്യാ. അതുകൊണ്ടു് അടിയ്ക്കലും ശുദ്ധീകരിക്കലും വീണ്ടും തുടരേണ്ടിയിരിക്കുന്നു. ഓപ്പനറുകളിൽനിന്നും ലഭിക്കുന്ന 'ലാപ്' (Lap) വീണ്ടും അടിച്ചു് മാലിന്യങ്ങൾ നീക്കുകയും നാരുകൾ വിടർത്തുകയും ചെയ്യുന്ന പ്രവർത്തനത്തിനു് സ്കച്ചിംഗ് (Scutching) എന്നും അതു നടത്തുന്ന യന്ത്രത്തിനു് സ്കച്ചർ (Scutcher) എന്നും പേർ പറയുന്നു. ഫിനിഷർ സ്കച്ചർ (Finisher Scutcher) എന്ന യന്ത്രമാണു് 11-ാം ചിത്രത്തിൽ കാണുന്നതു്.

ഈ യന്ത്രത്തിന്റെ ചലിക്കുന്നലാററിസിൽ(Lattice) നാലു 'ലാപ്' ചുരുളുകൾ വയ്ക്കുന്നു. ലാററിസ് ചലിക്കുമ്പോൾ ചുരുളുകൾ ഉരഞ്ഞു് അമ്പടയാളം കാണിച്ചിരിക്കുന്ന ദിശകളിൽ തിരിഞ്ഞു് വിടരും. അങ്ങനെ നാലടുക്കു പഞ്ഞി 'പാഡ്'കൾ ചേരും. ലാററിസിന്റെ ഇടത്തേ അററത്തെത്തുമ്പോൾ പഞ്ഞി

A റോളറിൻെറയും D കത്തിയിന്മേൽ ഉറപ്പിച്ചിട്ടുള്ള C എന്ന പെഡലിൻെറയും ഇടയ്ക്കുകൂടി, അതിവേഗം കറങ്ങിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന ബീററർ റോളറിൽ (Beater roller) കടക്കുന്നു ഇതിലുള്ള കത്തികൾ നല്ലവണ്ണം പഞ്ഞിയടിച്ച് ശുദ്ധീകരിക്കുന്നു. I എന്ന ചട്ടം ഈ പ്രവൎത്തനത്തെ കൂടുതൽ കാൎയ്യക്ഷമമാക്കുന്നു. ഇവിടെവച്ച് മാലിന്യങ്ങൾ വീണുപോകുന്നു. അനന്തരം വായുപ്രവാഹംമൂലം പഞ്ഞി J എന്ന ചട്ടത്തിൽകൂടി നീങ്ങുന്നു. പഞ്ഞിയിലുള്ള തൊലാം ചെറിയ കരടുകൾ കീഴോട്ടു വീഴത്തക്കവണ്ണമാണ് ഇതും വച്ചിട്ടുള്ളതു്. പിന്നീട് പഞ്ഞി K, L കൂടുകളിൽ പഞ്ഞി പരക്കുന്നു മുമ്പ് സിംഗിൾ ഓപ്പനറിൻെറ (Single Opener) കാൎയ്യത്തിൽ വിവരിച്ച അതേ രീതിയിൽ ഇവിടെയും ലാപ്പ് (Lap) നിൎമ്മിക്കപ്പെടുന്നു.

ഈ യന്ത്രത്തിൽ ബീററിലേയ്ക്കു പഞ്ഞി നീക്കുന്ന റോളറുകളുടേയും പെഡലുകളുടേയും (Pedals) പ്രവൎത്തനം സ്വയം നിയന്ത്രിക്കുന്ന ഒന്നാണ്. അവയുടെ ഇടയിൽകൂടി അധികം ലാപ്പ് കടക്കുന്നുവെങ്കിൽ C യുടെ അററം അമൎന്നു് ആ ചലനം ലീവർ (Lever) ദണ്ഡുകളിലൂടെ ലാപ്പുകൾ വിടരുന്നതിനെ നിയന്ത്രിക്കും. ലാപ്പു വരുന്നതു മതിയാവുന്നില്ലെങ്കിൽ റോളർ A യുടെ വേഗത വൎദ്ധിപ്പിച്ച്, ആ ചലനം ലീവർ ദണ്ഡുകൾവഴി ലാപ്പുകളെ കൂടുതൽ വേഗതയോടെ വിടൎത്തി മുമ്പോട്ടു നീക്കും അങ്ങനെ ബീററിൽ എത്തുന്ന ലാപ്പ് ക്രമീകരിക്കപ്പെടുന്നു.

നാലു ലാപ്പുകൾ കൂട്ടിച്ചേൎത്ത് ഒററ ലാപ്പ് ഉണ്ടാക്കുന്നതുകൊണ്ട് പഞ്ഞി കൂടുതൽ ശുദ്ധമാകുന്നു എന്നു മാത്രമല്ല, മറെറാരു പ്രയോജനംകൂടി സിദ്ധിക്കുന്നുണ്ട്. പഞ്ഞി നല്ലവണ്ണം കലൎത്തേണ്ട ആവശ്യകതയെപ്പററി മുമ്പു പ്രസ്താവിച്ചിട്ടുണ്ടല്ലോ. പഞ്ഞി കലൎത്തൽ കൂടുതൽ കാൎയ്യക്ഷമമാവാൻ ഫിനിഷർ സ്കച്ചർ സഹായിക്കുന്നു. നാലു ലാപ്പുകൾ ചേരുമ്പോൾ പഞ്ഞിനാരുകൾ കൂടുതൽ നന്നായി കലരുകയും ലാപ്പിൻെറ ഘടന കൂടുതൽ സമരൂപമാകുകയും ചെയ്യുന്നു.

ബ്ളോ റൂം (Blow Room)

ബെയിൽ ബ്രേക്കർ (Bale Breaker) മുതൽ സ്കച്ചർ (Scutcher) വരെയുള്ള യന്ത്രസമൂഹത്തിന് ബ്ളോറൂം മെഷിനറി (Blow room Machinery) എന്നു പേരുണ്ട്. ഇതിലെ അവസാന യന്ത്രമാണ് ഫിനിഷർ സ്കച്ചർ (Finisher Scutcher).

സ്കച്ചറിൽനിന്നു ലഭിക്കുന്ന ലാപ്പിൻെറ ഗുണമനുസരിച്ചിരിക്കും നൂലിൻെറ മെച്ചം. ഒരേ വണ്ണവും ബലവുമുള്ള നല്ലയിനം നൂൽനൂല്ക്കുന്നതിന് നല്ല ലാപ്പ് ആവശ്യമാണ്. നല്ല ലാപ്പിനു ഒരേ വീതിയും ഒരേ നീളവും ഒരേ കട്ടിയും ഉണ്ടായിരിക്കണം. തന്നെയല്ല ലാപ്പിൻെറ ഓരോ മീററർ നീളത്തിനും ഒരേ തൂക്കം ഉണ്ടായിരിക്കണം. ഇതു് കുറെ വിഷമമുള്ള കാര്യമാണ്. കാരണം, ലാപ്പിൻെറ തൂക്കം പഞ്ഞിയുടെ നീക്കവും കട്ടിയും അനുസരിച്ചിരിക്കുമല്ലോ. പഞ്ഞി യന്ത്രത്തിലൂടെ നിരന്തരം നീങ്ങിക്കൊണ്ടിരിക്കുക; പഞ്ഞിയുടെ നീക്കം ഒരേ ക്രമത്തിലായിരിക്കുക–ഇതു രണ്ടുമാണ് നല്ല ലാപ്പ് നിർമ്മിക്കാനുള്ള ഉപാധികൾ.

പഴയ സമ്പ്രദായത്തിൽ ലാപ്പ് നിർമ്മിക്കുന്നതെങ്ങനെ എന്നു നോക്കാം.

മില്ലുകളിൽ വരുന്ന പഞ്ഞിക്കെട്ടുകൾ പൊട്ടിച്ച് ഹോപ്പർബെയിൽ ബ്രേക്കർ (Hopper Bale Breaker) ക്രൈററൻ ഓപ്പനർ (Crighton Opener) മുതലായ യന്ത്രങ്ങളിൽ ഉടയ്ക്കപ്പെട്ട പഞ്ഞി ന്യൂമാററിക് ഡെലിവറി (Pneumatic Delivery) രീതിയിൽ കലർത്തപ്പെടുന്നു. കലർത്തിയ പഞ്ഞി കുറെ സമയം പാട്ടുകളിൽ സൂക്ഷിച്ചുവയ്ക്കുന്നു. അനന്തരം ഹോപ്പർ ഓപ്പനർ (Hopper Opener) ബ്രേക്കർ സ്കച്ചർ (Bracker Scutcher) എന്നീ യന്ത്രങ്ങൾ പഞ്ഞി അടിച്ചു വിടർത്തി ശുദ്ധമാക്കി ലാപ് ഉണ്ടാക്കുന്നു ഫിനിഷർ സ്കച്ചർ (Finisher

Scutcher) നാലു ലാപ്പുകൾ കൂട്ടിച്ചേർത്ത് കൂടുതൽ നല്ല ലാപ് നിർമ്മിക്കുന്നു.

ഈ സമ്പ്രദായത്തിനു് ഒരു പ്രധാന ദോഷമുണ്ട്. വിവിധ പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ ഓരോ ഘട്ടത്തിലും യന്ത്രപ്രവർത്തകരുടെ ശ്രദ്ധ പതിയേണ്ടിയിരിക്കുന്നു. പഞ്ഞിയന്ത്രത്തിന്റെ തലയ്ക്കൽ ഇട്ടുകൊടുക്കുക, അതിന്റെ നീക്കം നിയന്ത്രിക്കുക, ആവശ്യമായ സന്ദർഭത്തിൽ പ്രവർത്തനം നിർത്തിക്കളയുക, ഒരു യന്ത്രത്തിൽ നിന്നും അടുത്ത യന്ത്രത്തിലേയ്ക്കു പഞ്ഞി എത്തിക്കുക—ഇതെല്ലാം യന്ത്രപ്രവർത്തകന്റെ സന്തതശ്രദ്ധയെ അവകാശപ്പെടുന്നു. ഈ കാര്യങ്ങളിൽ ഉണ്ടാകുന്ന ഓരോ വീഴ്ചയും ലാപ്പിന്റെ ഗുണത്തെ ബാധിക്കുന്നതാണ്. ഈ പ്രവർത്തനത്തിൽ മാനുഷികഘടകം (Human element) സുപ്രധാനമാണെന്നർത്ഥം. മാനുഷികഘടകംമൂലമുണ്ടായേക്കാവുന്ന ദോഷങ്ങളെ പരിഹരിക്കുന്ന സമ്പ്രദായമാണ് ഇന്നു പ്രചാരത്തിൽ വന്നുകൊണ്ടിരിക്കുന്നതു്. ഈ പുതിയ സമ്പ്രദായത്തിനു് സിംഗിൾ ബ്ലോറൂം പ്രോസസ് (Single Blowroom Process) എന്നു പേർ.

ഈ നൂതനരീതിയുടെ പ്രധാന സവിശേഷതകൾ താഴെപ്പറയുന്നവയാണ്:—

1. വിവിധ യന്ത്രങ്ങൾ ഒന്നിനോടൊന്നു് തൊടുത്തു് തുടർച്ചയായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു.
2. ഫാനുകളുടെ പ്രവർത്തനംമൂലം പഞ്ഞി ഒരററം മുതൽ മററ അററംവരെ നീക്കുവാനും നീക്കം നിയന്ത്രിക്കുവാനും കഴിയുന്നു.
3. മിക്ക ഭാഗങ്ങളും സ്വയം പ്രവർത്തിക്കുന്നവയും നിയന്ത്രിക്കുന്നവയുമാണ്.
4. ഓരോ യന്ത്രത്തിലും തടസ്സംകൂടാതെ നിരന്തരമായി ഒരേക്രമത്തിൽ പഞ്ഞിയൂട്ടുന്നതിനുവേണ്ടി റിസർവ് പെട്ടി (Reserve Box) ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. മുൻയന്ത്രത്തിൽനിന്നും പഞ്ഞി സ്വീകരിക്കുയും ആവശ്യ

മനുസരിച്ച മുന്നോട്ടു നീക്കുകയും ചെയ്യുന്ന സൂത്രമാണിതു്.

യന്ത്രങ്ങളുടെ പ്രവർത്തനതത്വങ്ങളെ സംബന്ധിച്ചിടത്തോളം മൗലിക പരിവർത്തനങ്ങളൊന്നും ഈ നവീനരീതിയിൽ ഇല്ലെന്നുള്ളതു് പ്രസ്താവ്യമാണു്.

ഈ സമ്പ്രദായത്തിലും മാനുഷികഘടകംമൂലമുള്ള അപാകതകൾ ഇല്ലാതില്ല. ഒന്നാമതായി, ഹോപ്പർ ബെയിൽ ബ്രേക്കറിനു (Hopper Bale Breaker) പഞ്ഞി നൽകുന്നതു് യാന്ത്രികമുറയിലാണെങ്കിലും, വിവിധയിനം പഞ്ഞി ലാററിസിൽ ഇടുന്ന അനുപാതക്രമം യന്ത്രപ്രവർത്തകന്റെ സാമർത്ഥ്യത്തെയും ശ്രദ്ധയേയും വിവേചനത്തേയും ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു. അനുപാതം ശരിയായില്ലെങ്കിൽ ല്യാപ്പിനു് ഉദ്ദേശിക്കുന്ന ഗുണങ്ങൾ ഉണ്ടായിരിക്കയില്ലെന്നു് സ്പഷ്ടമാണല്ലോ. ഈ ദോഷം ദൂരീകരിക്കുന്നതിനു് ഇപ്പോൾ ബ്ലെൻറിംഗ് ഹോപ്പർസ് (Blending Hoppers) എന്ന യന്ത്രസമൂഹം ഉപയോഗിക്കപ്പെടുന്നു.

എത്ര ഇനം പഞ്ഞി കലർത്തണമോ അത്രയും ബെയിൽ ബ്രേക്കർ യന്ത്രങ്ങൾ (Bale Breakers) ഏർപ്പെടുത്തുന്നു. ഹോപ്പർ ഫീഡറിൽ (Hopper Feeder) പഞ്ഞി വീഴുന്നതു് ഇവയുടെ അററത്തു ഘടിപ്പിച്ചിട്ടുള്ള ചലിക്കുന്ന പായ അഥവാ ലാററിസ് (Lattice) ആണു്. ഓരോ ബ്രേക്കറിൽനിന്നും പഞ്ഞി വീഴുന്നതു് ഈ ലാററിസിൽ ആണു്. ആവശ്യമായ അനുപാതത്തിൽ പഞ്ഞിവീഴത്തക്കവണ്ണം ക്രമീകരിക്കാം. ലാററിസിൽനിന്നും പഞ്ഞി റിസർവ്വ് പെട്ടി (Reserve Box) യിൽക്കൂടി ഹോപ്പർ ഫീഡറിലേയ്ക്കു നീങ്ങും. അനുപാതക്രമം തെററാതെ സൂക്ഷിക്കുന്ന നവീനരീതിയാണിതു്. ഈ സജ്ജീകരണത്തിനു് ബ്ലെൻറിംഗ് ഹോപ്പർസ് (Blending Hoppers) എന്നു പേർ പറയുന്നു.

സിംഗിൾ ബ്ലോറൂം രീതിയിൽ വരുത്തിട്ടുള്ള രണ്ടാമത്തെ പരിഷ്ക്കാരമാണു് സ്വയം പ്രവർത്തിക്കുന്ന പഞ്ഞികലർത്തൽ

യന്ത്രം അഥവാ ഓട്ടോമിക്സർ (Auto-Mixer) ഇതു് ഹോപ്പർ ഓപ്പനറിനും (Hopper Opener) ക്രൈറ്റൻ ഓപ്പനറിനും (Crighton Opener) ഇടയ്ക്കു വയ്ക്കുന്നു.

ഈ പഞ്ഞി കലർത്തൽ യന്ത്രത്തിനു് 43½ അടി നീളവും 6 അടി വീതിയും 10 അടി 8 ഇഞ്ചു് ഉയരവുമുണ്ടു്. ഒന്നിനു മേൽ ഒന്നായി രണ്ടു് അറകളും ചലിക്കുന്ന ഒരു റബ്ബർ പായ (Lattice) യുമാണു് ഇതിൻെറ പ്രധാന ഭാഗങ്ങൾ. മേലറയിൽ ഒരററം മുതൽ മറേറ അററംവരെ പ ളങ്ങളിൽ എപ്പോഴും നീ ങ്ങിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന ഒരു പെട്ടിയുണ്ടു്. ഹോപ്പർ ഫീഡറിലെ റിസർവു് പെട്ടിയിൽനിന്നും പഞ്ഞി വീഴുന്നതു് ഇതിലാണു്. ഇതു് വിലങ്ങനെ ചലിച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്നതുകൊണ്ടു് മേലറയിൽ പഞ്ഞി കലർന്നു ക്രമപ്രകാരം കൂടും. മേലറ നിറഞ്ഞുകഴിയു മ്പോൾ ചലിക്കുന്ന പെട്ടിനില്ക്കും. അപ്പോൾ റിസർവു്പെട്ടിയിൽനിന്നും പഞ്ഞിയുടെ വരവു നിലയ്ക്കും. മേലറയുടെ അടിഭാഗം രണ്ടു വാതിലുകൾപോലെയാണു്. ഇവ താനേ തുറക്കുന്ന രീതിയിലാണു് ഘടിപ്പിച്ചിട്ടുള്ളതു്. കീഴറയിൽ വീണിട്ടുള്ള പഞ്ഞി ക്രൈറ്റൻ ഓപ്പനറിലേയ്ക്കു നീങ്ങാൻ ഏകദേശം 15 മിനിട്ടു വേണം, മേലറ നിറയാൻ 11 മിനിട്ടുമതി. അതുകൊണ്ടു് കീഴറയിൽ ആവശ്യമുള്ളപ്പോൾ പഞ്ഞി വീഴ്ത്താൻ തയ്യാറായിരിക്കും കീഴറ കാലിയാകുമ്പോൾ അതിൻെറ വശത്തു ഘടിപ്പിച്ചിട്ടുള്ള ഒരു പ്ലേററു് നീങ്ങി ഒരു വൈദ്യുത സ്വിച്ചു് പ്രവർത്തിപ്പിക്കുന്നു. അപ്പോൾ മേലറയിലെ വാതിലുകൾ തുറക്കും. അതിലെ പെട്ടി ചലിച്ചുതുടങ്ങും റിസർവ്പെട്ടിയിൽനിന്നും പഞ്ഞി വീണുതുടങ്ങും. ബെയിൽ ബ്രേക്കറിൻെറ വീണ്ടും ആരംഭിക്കും. ഈ പഞ്ഞികലർത്തൽയന്ത്രം നിർമ്മിക്കപ്പെട്ടതിനു ശേഷം പഞ്ഞി ആവശ്യമായ തോതിൽ ശരിയായി കലർത്താൻ കഴിയുന്നുണ്ടു്. ലാപ്പിൻെറ ഗുണം നിലനിത്തുവാൻ ഇതുകൊണ്ടു സാധിക്കുന്നു.

ബ്ളോറൂമിൽ വരുത്തിട്ടുള്ള മൂന്നാമത്തെ പരിഷ്കാരം

ലാപ്പ് നിർമ്മിക്കുന്ന സ്കച്ചറിലാണ്. സിംഗിറം സ്പ്ലേറും രീതിയിൽ പ്രവൎത്തിക്കുന്ന സ്കച്ചറിലും ഒരു ദോഷമുണ്ട്. നിശ്ചിതനീളം ലാപ്പ് ഉണ്ടായിക്കഴിയുമ്പോരം സ്കച്ചറിൻെറ പ്രവൎത്തനം നിലയ്ക്കും. അപ്പോറം പഞ്ഞി അടിയ്ക്കുന്ന ബീററർ റോളറിൽനിന്നു് ലാപ്പ് ഉണ്ടാക്കുന്ന കൂട്ടകളിന്മേൽ പഞ്ഞിവന്നുകൂടും. സ്കച്ചർ വീണ്ടും പ്രവൎത്തിച്ചുതുടങ്ങുമ്പോറം ഈ കൂമ്പാരം കൂടിയ പഞ്ഞിയാണ് ലാപ്പായിത്തീരുക. തുടക്കത്തിൽ കട്ടിയും തൂക്കവും കൂടുതലുള്ള ലാപ്പ് ഉണ്ടാകും. കുറെകഴിഞ്ഞു് കട്ടിയും തൂക്കവും കുറഞ്ഞുവരും. ലാപ്പ് സമരൂപമായിരിക്കയില്ല. യന്ത്രപ്രവൎത്തകൻെറ ശ്രദ്ധയും കൈവിരുതും അനുസരിച്ച് ലാപ്പിൻെറ ഗുണം വ്യത്യാസപ്പെട്ടുമെന്നു തീൎച്ചയാണല്ലോ.

ഈ ദോഷം പരിഹരിക്കുന്നതിനുവേണ്ടി സ്വയം പ്രവൎത്തിക്കുന്ന ലാപ്പ്നിർമ്മാണ സമ്പ്രദായം (Automatic Lapdoffing) അവതരിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ഈ രീതിയിൽ നിശ്ചിത നീളം ലാപ്പ് ഉണ്ടായിക്കഴിഞ്ഞാൽ സ്കച്ചറിൻെറ പ്രവൎത്തനം നിൽക്കുന്നില്ല. ലാപ്പ് പുറം തന്നത്താൻ നീക്കം ചെയ്യപ്പെട്ടും; ലാപ്പ് നിർമ്മാണം തുടരുകയും ചെയ്യും. ഈ സമ്പ്രദായമനുസരിച്ച് ലാപ്പ് കൂടുതൽ നന്നാകുന്നു എന്നു മാത്രമല്ല, ഉല്പാദനം 10% വൎദ്ധിക്കയും ചെയ്യുന്നു.

ഫിനിഷിംഗ് സ്കച്ചറിൽ (Finishing Scutcher) നാലു ലാപ്പുകറം ഒന്നിച്ചു ചേൎത്തു് ഒററ ലാപ്പ് ഉണ്ടാക്കുന്ന ഡബിളിംഗ് (Doubling) സമ്പ്രദായം ഇതുമൂലം ഒഴിവാക്കപ്പെടുന്നുണ്ട്. ലാപ്പിലെ ഇഴകറം കടഞ്ഞു് കരടുനീക്കി സമനിലത്തിനു സമഭാരമുള്ള മെച്ചപ്പെട്ട ലാപ്പ് ഉണ്ടാക്കുകയാണല്ലോ ഫിനിഷിംഗ് സ്കച്ചറിൻെറ ധൎമ്മം. ബ്ലെൻറിംഗ് ഹോപ്പേർസ് (Blending Hoppers) ഓട്ടോമിക്സർ (Auto-Mixer) എന്നിവയുടെ പ്രവൎത്തനംമൂലം പഞ്ഞി നന്നായി കലൎത്തപ്പെടുകയും, ഡബിറം ഓപ്പനറിൻെറ (Double Opener) പ്രവൎത്തനം മൂലം ഭംഗിയായി അടിച്ചു കടഞ്ഞു് കരടുനീക്കപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നതുകൊ

ണ്ടു്, അവസാനം ലഭിക്കുന്ന ലാപ്പ് ഫിനിഷിംഗ് സ്കച്ചറിന്റെ (Finishing Scutcher) ഡബ്ളിംഗ് (Doubling) പ്രവൎത്തനത്തിനു വിധേയമാകേണ്ടതില്ല.

ബ്ലെൻറിംഗ് ഹോപ്പർസ്, ഓട്ടോമിക്സർ, ഓട്ടോമെററിക് ലാപ്പ് ഡോഫിംഗ് എന്നീ മൂന്നു പരിഷ്കാരങ്ങളോടുകൂടി സിംഗിൾ ബ്ലോറൂം പദ്ധതി നടപ്പാക്കിയതുമൂലം കട്ടയുടക്കുന്നതുമുതൽ ലാപ്പ് നിർമ്മാണംവരെയുള്ള പ്രവൎത്തനങ്ങൾ കൂടുതൽ സുഗമവും കാൎയ്യക്ഷമവുമായിത്തീൎന്നിരിക്കുന്നു.

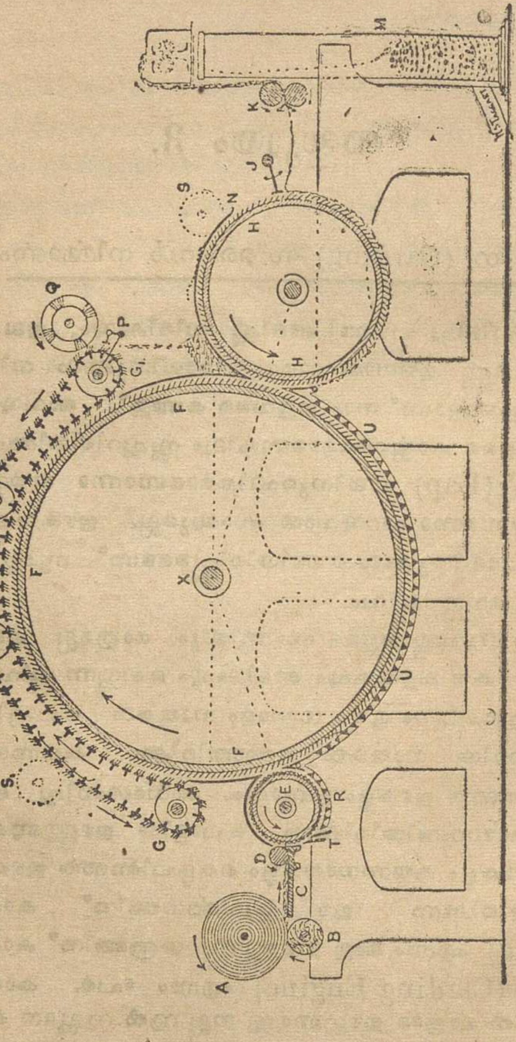
അദ്ധ്യായം 3.

കാർഡിംഗ് (Carding) സ്ലൈവർ നിർമ്മാണം

കട്ടപിടിച്ച പഞ്ഞി അടിച്ചു വിരിക്കയും, ഇല തണ്ട്, തൊണ്ട്, മണ്ണ് മുതലായ ഭാരമുള്ള മാലിന്യങ്ങൾ നീക്കം ചെയ്യുന്ന യന്ത്രങ്ങളാണ് നാം ഇതുവരെ കണ്ടത്. അവയുടെ പ്രവർത്തനം വളരെ കാര്യക്ഷമമാണെങ്കിലും സ്കച്ചറിൽനിന്നും ലഭിക്കുന്ന ലാപ്പ് (Lap) മാലിന്യരഹിതമാണെന്നോ സർവ്വഗുണസമ്പന്നമാണെന്നോ പറയുവാൻ സാദ്ധ്യമല്ല. ഇഴകൾക്കിടയിൽ ധാരാളം മാലിന്യങ്ങൾ തങ്ങിയിരിപ്പുണ്ടെന്ന് സൂക്ഷ്മപരിശോധനയിൽ മനസ്സിലാവും.

ബാഹ്യവസ്തുക്കളുടെ സാന്നിദ്ധ്യം മാത്രമല്ല ലാപ്പിന്റെ ദോഷം. കുരു കളയുകയും അടിക്കയും ചെയ്യുന്ന വിവിധ യന്ത്രങ്ങളുടെ പ്രവർത്തനം മൂലം ധാരാളം നാരുകൾ പൊട്ടിക്കാണും. നനവുപററിയ നാരുകൾ ഉറഞ്ഞിരിക്കും. കുരുന്നുനാരുകളും കെട്ടുപിണഞ്ഞ ഇഴകളും ഉണ്ടാവും. അവശേഷിച്ച അശുദ്ധവസ്തുക്കൾ മാറേറണ്ടിയിരിക്കുന്നു. പൊട്ടിയ ഇഴത്തുണ്ടുകളും ഉറഞ്ഞ നാരുകളും കുരുന്നുനാരുകളും കെട്ടുപിണഞ്ഞ ഇഴകളും നീക്കേണ്ടിയിരിക്കുന്നു. ഈ പ്രവർത്തനത്തിന് കാർഡിംഗ് (Carding) എന്നും അതു നടത്തുന്ന യന്ത്രത്തിന് കാർഡിംഗ് എൻജിൻ (Carding Engine) എന്നും പേർ. കാർഡിംഗ് നന്നായാൽ മാത്രമേ ഇഴഗുണമുള്ള നല്ല നൂൽ നൂല്ക്കാൻ കഴിയൂ.

റിവോൾവിംഗ് ഫ്ളാററ്കാർഡ് (Revolving Flat Card) എന്ന പേരുള്ള കാർഡിംഗ് യന്ത്രമാണ് 12–ാം ചിത്ര


A
B
C
D
E
F
G
G₁
H
J
K
M
N
P
Q
R
S
S₁
T
U
X

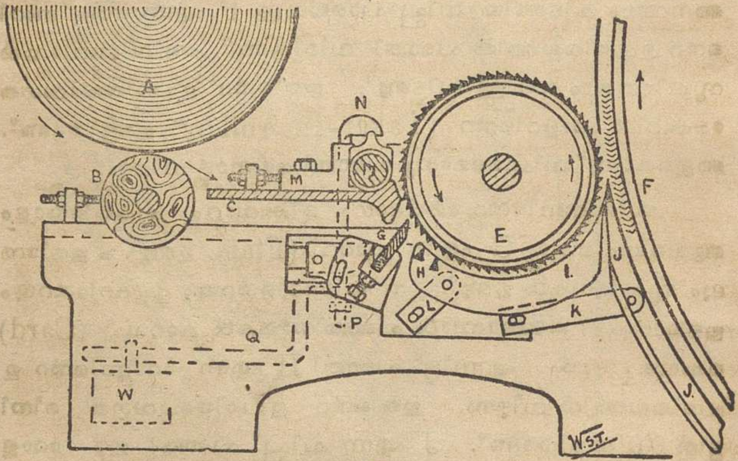
ത്തിൽ കാണുന്നതു്. സാവധാനം കറങ്ങുന്ന റോളർ B യിൽ A എന്ന ലാപ്പ്ചുരുളാം വച്ചിരിക്കുന്നു. B കറങ്ങുമ്പോൾ ചുരുൾ വിടന്നു് വളരെ മിനുസമുള്ള C എന്ന പ്ലേററിൽക്കൂടി ലാപ്പ് നീങ്ങുന്നു. ഈ പ്ലേററിന്റെ വലത്തേ അററത്തു മിനിട്ടിൽ ഉദ്ദേശം 7 ഇഞ്ചു് എന്ന ക്രമത്തിൽ ലാപ് നീക്കിക്കൊടുക്കുന്ന D റോളർ ഉണ്ടു്. D റോളറിന്റെ അടിയിൽക്കൂടി E എന്ന റോളറിൽ ലാപ്പ് എത്തുന്നു. ഈ റോളറാണു് ലിക്കറിൻ അഥവാ ടേക്കറിൻ, (Licker-in or Taker-in) ലാപ്പ് നക്കി വലിച്ച് ഉള്ളിലേയ്ക്കെടുക്കുന്നതുകൊണ്ടു് ഏതോ രസികൻ നൽകിയ നാമധേയമായിരിക്കാം ഇതു്. $9\frac{3}{4}$ ഇഞ്ചു വ്യാസമുള്ള ഈ റോളറിൽ ധാരാളം കൂത്ത മുനകളുണ്ടു്. ഇവിടെ പഞ്ഞി ഭംഗിയായി വൃത്തിയാക്കപ്പെടും ഇഴകൾ വിടർത്തപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു. അനന്തരം കിടത്തിയ വീപ്പപോലെയുള്ള F എന്ന സിലിണ്ടറിന്റെ ഉപരിതലത്തിൽ പഞ്ഞി വിരിയുന്നു. സിലിണ്ടറിന്മേൽ സൂചിമുനകൾ കൊള്ളിച്ചിട്ടുണ്ടു്. ഇതിന്റെ ഉപരിതലവേഗത ടേക്കറിൻ റോളറിന്റെ (Taker-in roller) ഇരട്ടിയാണു്. അതുകൊണ്ടു് വിഷമമെന്യേ പഞ്ഞി മുന്നോട്ടു നീങ്ങും.

സിലിണ്ടറിന്റെ മേൽഭാഗം മിക്കവാറും പകുതിയോളം ആവരണം ചെയ്തു G എന്ന പ്ലാററു് (Flat) ഉണ്ടു്. ഇതിന്മേലും സൂചിമുനകൾ ഉണ്ടു്. സിലിണ്ടറിന്റെയും പ്ലാററിന്റെയും ഇടയിൽക്കൂടി കടക്കുമ്പോൾ പഞ്ഞിനാരുകൾ കാർഡു് (Card) ചെയ്യപ്പെടുന്നു. എന്നിട്ടു് പഞ്ഞി H എന്ന റോളറിന്റെ ഉപരിതലത്തിൽ വീഴുന്നു. ഇതിന്റെ ഉപരിതലവേഗത മിനിട്ടിൽ 70 അടിയാണു്. J എന്ന ചീപ്പു് പഞ്ഞി ഈ റോളറിൽനിന്നും കോതി എടുക്കുന്നു. ചീപ്പിലൂടെ കടക്കുന്ന പഞ്ഞിയിഴകൾ പരന്നു് ചിലന്തിവലപോലിരിക്കും. K റോളർ ഇഴകൾ കൂട്ടിയിണക്കി തിരി (Sliver) ഉണ്ടാക്കുന്നു. സ്ലൈവർ തിരികൾ ചുരുട്ടുന്ന ഉപകരണമാണു് കോയിലർ (Coiler). തിരി M എന്ന വീപ്പയിൽ ശേഖരിക്കപ്പെടുന്നു.

ഈ യന്ത്രത്തിനു് മൂന്നു ഭാഗങ്ങളുണ്ടു്.

1. ഫീഡു്സെക്‌ഷൻ (Feed Section)- ലാപ്പു് ചുരുൾ വിടർത്തി കാർഡു് ചെയ്യാനൊരുക്കുന്ന ഭാഗം. ചിത്രത്തിൽ A മുതൽ D വരെ.
2. വർക്കിംഗ്സെക്‌ഷൻ (Working Section) കാർഡിംഗ് നടത്തുന്നതു് ഈ ഭാഗമാണു്. ചിത്രത്തിൽ E, F, G,
3. ഡെലിവറി സെക്‌ഷൻ (Delivery Section) കാർഡു്ചെയ്ത പഞ്ഞി തിരികളാക്കി പുരട്ടിയെടുക്കുന്നു. ചിത്രത്തിൽ H മുതൽ M വരെ.

ഫീഡു് സെക്‌ഷനും ലിക്കറി്നും 13-ാം ചിത്രത്തിൽ കാണാം.



ലാപ്പു് ചുരുൾ വിടർത്തുന്ന B റോളറിനു് 6 ഇഞ്ചു വ്യാസമുണ്ടു്. അതു് പ്രതിബന്ധമേതും കൂടാതെ കറങ്ങത്തക്കവണ്ണം ബെയറിംഗുകളിൽ (Bearings) ഉറപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. വിടർന്ന ലാപ്പു് C എന്ന നല്ല മിനുസവും ദീർഘചതുരാകൃതിയുമുള്ള ഫീഡു്പ്ലേററിൽക്കൂടി(Feed Plate)നീങ്ങും. വർക്കിംഗ്സെക്‌ഷനു്

പഞ്ഞിയുട്ടുന്ന തട്ടാണിതു്. ഇതിൻെറ വലത്തേഅററം മേലോട്ടു് വളഞ്ഞു് മൂക്കപോലെയിരിക്കുന്നതു കണ്ടോ? അതിനു് ഇംഗ്ലീഷിൽ (Nose) എന്നു പേർ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു. മൂക്കിൻെറ ആകൃതി പഞ്ഞിയിഴകളുടെ നീട്ടമനുസരിച്ചാണു് നിശ്ചയിക്കുക. നീണ്ടയിഴയുള്ളയിനം പഞ്ഞിക്കു് നീണ്ട മൂക്കു വേണം. കുറിയയിഴയുള്ള പഞ്ഞിക്കു കുറിയ മൂക്കുമതി. മൂക്കിനും D റോളറിനും ഇടയിൽക്കൂടിയാണു് പഞ്ഞി നീങ്ങുന്നതു്. D റോളർ ശരിയായി കറങ്ങത്തക്കവണ്ണം ബെയറിങ്ങുകളിൽ ഉറപ്പിച്ചിട്ടുണ്ടു്.

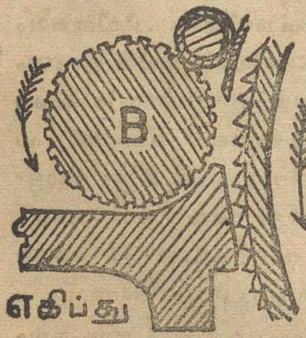
മൂക്കിനു വലത്തുവശം വച്ചിട്ടുള്ള റോളർ E യ്ക്കു് ലിക്കറിൻ അഥവാ ടേക്കറിൻ (Licker-in or Taker-in) എന്നു പേർ. ഇതിൻെറ ഉപരിതലത്തിൽ ഒരററംമുതൽ മറേറയററം വരെ പിരിയിഴപോലെ വെട്ടിയിട്ടുള്ള ഒരു നേരിയ പൊഴിയുണ്ടു്. ഈ പൊഴിയിൽ ഈർച്ചവാളിൻെറ പല്ലുകൾപോലുള്ള സൂചിമുനകൾ നിരത്തി നിർത്തിയിരിക്കുന്നു. പൊഴിയുടെ പിരിയകലം ഏകദേശം ഒരിഞ്ചു് വരും. ഒരിഞ്ചു് പിരിയകലത്തിൽ ഉദ്ദേശം 5000 പല്ലുകൾ ഉണ്ടാവും. പിരിയിഴയിൽ നിർത്തിയിരിക്കുകൊണ്ടും ഈ പല്ലുകൾ ഒരിക്കലും ഒന്നിനു പുറകെ ഒന്നായി പഞ്ഞിയിൽ പതിക്കയില്ല. C പ്ലേററിൻെറ മൂക്കിനു കീഴെ മോട്ടു് നൈഫ് (Mote Knife) എന്നു പേരുള്ള ഒരു കത്തിയുണ്ടു്. ഈ കത്തിയുടെ കീഴെയും ലിക്കറിനു താഴെയുമായി H എന്ന ആവരണം (Casing) ഒരു ഫ്രെയിമിൽ ഉറപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു.

B റോളർ സാവധാനം കറങ്ങുമ്പോൾ ഘർഷണംമൂലം ലാപ്പു് വിടന്നു് C പ്ലേററിൽക്കൂടി നീങ്ങി മൂക്കിനും റോളറിനും ഇടയിലൂടെ കടന്നു് ലിക്കറിനിൽ എത്തുന്നു. ലിക്കറിനിൻെറ കറക്കം ചിത്രത്തിൽ അമ്പടയാളമിട്ടുകാണിച്ചിരിക്കുന്നതു നോക്കുക. മിനിട്ടിൽ 500 പ്രാവശ്യംവീതം കറങ്ങുന്ന ലിക്കറിൻ പ്ലേററിൽനിന്നും സാവധാനം കീഴോട്ടിറങ്ങുന്ന ലാപ്പിലെ പഞ്ഞി ചീകി വിടർത്തും. ഈ റോളറിൽ ഇഞ്ചിനു് 500 പല്ല

കൾ ഉണ്ടല്ലോ 500 പ്രാവശ്യം കറങ്ങുമ്പോൾ 5000 × 500=25 ലക്ഷം പല്ലുകളുടെ പ്രവർത്തനം 6 ഇഞ്ചു് ലാപ്പിൽ അനുഭവപ്പെടും. 6 ഇഞ്ചു് ലാപ്പിൽ ഉദ്ദേശം 25 ലക്ഷം ഇഴകൾ ഉണ്ടെന്നു കണക്കാക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. അതായതു് ലാപ്പിലെ ഓരോ ഇഴയും ഓരോ പല്ലുകൊണ്ടു് കോതി വിടരും. അങ്ങനെ വിടർന്ന പഞ്ഞിനാരുകളാണു് സിലിണ്ടറിലേയ്ക്കു പോകുന്നതു്. ചിന്നനാരുകളും കരടുകളും കുറെയൊക്കെ ലിക്കറിനിന്റെ കീഴിലുള്ള ആവരണത്തിൽ വീഴും.

വർക്കിംഗ് സെക്ഷൻ (Working Section)

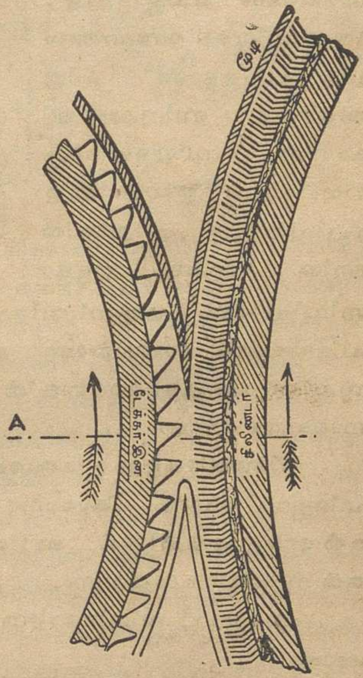
ലിക്കറിനിന്റെ അടുക്കൽ വലത്തുവശത്താണു് സിലിണ്ടർ. (Cylinder). ഇവ രണ്ടും എതിർദിശകളിൽ കറങ്ങുന്നു. ചിത്രം 14 നോക്കുക ഇവയ്ക്കിടയിലുള്ള അകലം $\frac{7}{1000}$ ഇഞ്ചാണു്.



ലിക്കറിനിൽനിന്നും പഞ്ഞി എളുപ്പത്തിൽ സിലിണ്ടറിലേയ്ക്കു നീങ്ങും. സിലിണ്ടറിലുള്ള പല്ലുകളുടെ സ്ഥിതിയും സംഖ്യയും സിലിണ്ടറിന്റെ ഉപരിതലവേഗതയുമാണു് ഇതു സാധിക്കുന്നതു്. ഇതിന്റെ ഉപരിതലവേഗത മിനിട്ടിൽ ഉദ്ദേശം 2000 അടിയാണു്. ലിക്കറിന്റെ വേഗത മിനിട്ടിൽ 1000 അടിയാണല്ലോ. സാമാന്യം നല്ലവണ്ണം ഇളകി അഴിഞ്ഞിട്ടുള്ള ഇഴകളാണു്

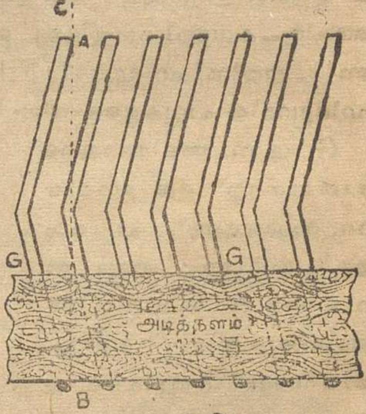
പഞ്ഞിയിലുള്ളതെങ്കിൽ സിലിണ്ടറിൽവച്ച് അല്പംകൂടി അഴിയുന്നു.

സിലിണ്ടറിന് 50½ ഇഞ്ചു വ്യാസവും 40 ഇഞ്ചു വീതിയുമുണ്ട്. ഇതിന്റെ ഉപരിതലത്തിൽ ഏകദേശം 40 ലക്ഷം സൂചിമുനകൾ ഉണ്ടാവും. ഇവ ഉറപ്പിച്ചിട്ടുള്ളത് കമ്പിളിയും പഞ്ഞിയും കലർത്തി നെയ്തിട്ടുള്ള ഒരു പ്രത്യേകതരം തുണിയിലാണ്. ഇതിന് ഫില്ലെററ് (Fillet) എന്നു പേർ പറയുന്നു. ഫില്ലെററിൽ പല്ലുകളുടെ നില 15-ാം ചിത്രത്തിൽ കാണാം.



G എന്ന അടിത്തറയുടെ മേൽഭാഗത്ത് ഒരു ഘനരിസ റബ്ബർപാടയുണ്ട്. പല്ലുകൾ ഉറച്ചു നില്ക്കണം; അതേ അവസരത്തിൽ അല്പാല്പം വഴങ്ങിക്കൊടുക്കയും വേണം. അതിനാണ് റബ്ബർപാട ഇട്ടിട്ടുള്ളത്. പഞ്ഞിയുടെ നീക്കംകൊണ്ടോ, പല്ലുകൾ ഉരയ്ക്കുന്ന ഗ്രൈൻററിന്റെ പ്രവർത്തനംകൊണ്ടോ, പല്ലുകൾ അല്പാല്പം സ്വനിലയിൽ നിന്നും നീങ്ങും. അവയെ വീണ്ടും പൂർവ്വസ്ഥിതിയിലേക്കു വരുത്താൻ റബ്ബറിന്റെ സ്ഥിതിസ്ഥാപകശീലം (Elasticity) സഹായിക്കുന്നു. പക്ഷെ റബ്ബറിന് കാലാവസ്ഥാമൂലമോ ചൂടുമൂലമോ കേടുവരാം. ഫില്ലെററിന്റെ തരം നിശ്ചയിക്കുമ്പോൾ ഈ കാര്യങ്ങളെല്ലാം ഓർമ്മവെയ്ക്കേണ്ടതാണ്.

ഫില്ലെററ് മൂന്നു തരമുണ്ട്. 1. ഓപ്പൺസെററ് (Open set) 2. ടവിൽസെററ് (Twill set) 3. റിബ്സെററ് (Rib set)· 16 (a), 16 (b), 16 (c) എന്നീ ചിത്രങ്ങളിൽ ഇവ കാണാം.



പടം 2.

സൂചിമുനകൾ അഥവാ പല്ലുകൾ ഉറപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന രീതിയനുസരിച്ചാണ് ഇവയ്ക്കു് നാമകരണം ചെയ്തിട്ടുള്ളതു്. ഒരു കമ്പിയുടെ രണ്ടററങ്ങൾ രണ്ടു പല്ലുകളാണ്. ചിത്രങ്ങളിൽ ഇവ ബിന്ദുക്കളായി കാണുന്നു. കമ്പിയുടെ മദ്ധ്യഭാഗം വളച്ചു് തുണിയിൽ ഉറപ്പിച്ചിട്ടുള്ളതു് ചിത്രത്തിൽ കുറിയ വരകൾ ഇട്ടുകാണിച്ചിരിക്കുന്നു. ഒരു നിശ്ചിതവിസ്തീർണ്ണം ഫില്ലെററിലുള്ള സൂചിമുനകളുടെ സംഖ്യയാണ് അതിൻെറ കൗണ്ട് (Count). സൂചിമുനകൾ കൂടുതലാണെങ്കിൽ ഫില്ലെററിൻെറ കൗണ്ട് കൂടുതലാണെന്നു പറയും.

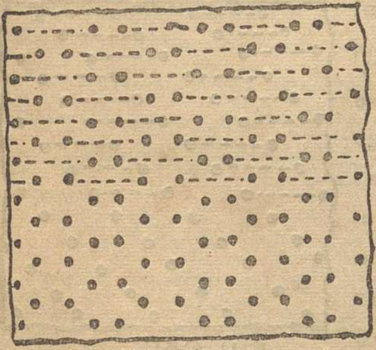
നീണ്ടയിഴകളുള്ള *മേത്തരം പഞ്ഞിയ്ക്കു് കൂടുതൽ കൗണ്ടുള്ള ഫില്ലെററ് വേണം. കാരണം, ഇത്തരം പഞ്ഞിയിഴകൾ കൂടുതൽ ലോലമായിരിക്കും. അവയെ താങ്ങിപ്പിടിക്കുവാൻ കൂടുതൽ സൂചിമുനകൾ വേണം.

ഫില്ലെററ് സിലിണ്ടറിന്മേൽ ഉറപ്പിക്കുന്നതെങ്ങനെ? നോക്കാം.

ഉല്പാദകരിൽനിന്നും ഇതു കിട്ടുന്നതു് നീണ്ടു വീതികുറഞ്ഞ റിബ്ബൺപോലെയാണ്. സിലിണ്ടറിൽ അതു ശ്രദ്ധാപൂർവ്വം ഉറപ്പിക്കേണ്ടതാണ്. സിലിണ്ടറിൻെറ ഉപരിതലത്തിൽ നീള

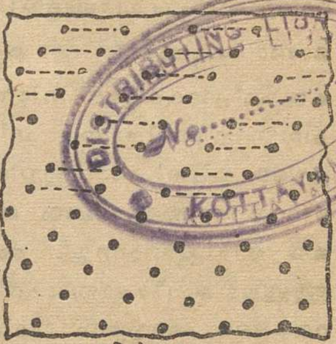
ത്തിലായി അവിടവിടെ ദ്വാരങ്ങൾ ഉണ്ട്. ആ ദ്വാരങ്ങളിൽ 'V' ആകൃതിയിലുള്ള കുററികൾ തറയ്ക്കുന്നു. എന്നിട്ട് ഗ്രൈൻഡർ (Grinder) എന്ന ഉപകരണംകൊണ്ട് സിലിണ്ടറിന്റെ ഉപരിതലം ഉരച്ചു മിനുസപ്പെടുത്തുന്നു. അതു പൂർണ്ണമായും സമതലമാക്കാനാണിതു്. പിന്നീട് സിലിണ്ടർ പെയിൻറ് ചെയ്യു

പടം 1



ഓപ്പൺ സെറ്റ്

പടം 2



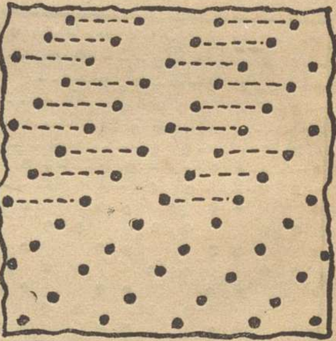
ട്വിൽ സെറ്റ്

ന്നു. ഫില്ലെററിനു തുരുമ്പുപിടിക്കാതിരിക്കണമല്ലോ. ഫില്ലെററ് ഒരററം കോൺചായിച്ചു വെട്ടി വാലുപോലെയാക്കുന്നു. ഈ വാൽ സിലിണ്ടറിന്റെ ഒരററത്തു് കുററികളിൽ ഉറപ്പിക്കുന്നു. എന്നിട്ട് സിലിണ്ടർ കറക്കി ഫില്ലെററ സാവധാനം സിലിണ്ടറിന്മേൽ ഒരററംമുതൽ മറേറയററംവരെ പൊതിയുന്നു. ഫില്ലെററിൽ ആസകലം ഒരേ വലിച്ചിൽ (Tension) അനുഭവപ്പെടണം. അല്ലെങ്കിൽ ചുളുക്കുണ്ടാവും. ഇതിനു് 350-400 പൗണ്ട് ബലം പ്രയോഗിക്കണം. ഫില്ലെററ് ചുററി മറേറയററത്തെത്തുമ്പോൾ അവിടെയും ആവശ്യമായ നീളത്തിലും കോണിലും വാലുപോലെ വെട്ടിയെടുത്തു് ഉറപ്പിക്കുന്നു.

അടുത്തതായി ഫ്ളാററുകളുടെ നിർമ്മാണവും ക്രമീകരണവും പരിശോധിക്കാം. ഫ്ളാററും സിലിണ്ടറും ഒരേ ദിശയിലാണ് തിരിയുന്നതു്. ഫ്ളാററുകൾ സിലിണ്ടറിന്റെ മേൽഭാ

ത്തു് അതിന്മേൽ തൊടാതെയും അതിന്റെ കറക്കത്തെ തടസ്സപ്പെടുത്താതെയും ഒരു ചട്ടക്കൂട്ടിൽ നിർത്തിയിരിക്കുന്നു. കാർഡിങ്ങ് എൻജിന്റെ ചട്ടത്തിൽ ഉറപ്പിച്ചിട്ടുള്ള രണ്ടു് വാർപ്പിരുമ്പാർച്ചുകൾ ഉണ്ടു്. ഓരോ ആർച്ചിലും അഞ്ചു ബ്രാക്കറ്റുകൾ നിർമ്മിച്ചിരിക്കുന്നു. ഈ ബ്രാക്കറ്റുകളിലാണ് ഫ്ളാറ്റുകൾ നിർത്തിയിട്ടുള്ളതു്. ഓരോ ബ്രാക്കറ്റിലും അൽപ്പം മേലോട്ടുനീങ്ങി ഓരോ കപ്പിയുണ്ടു്. ഈ കപ്പികൾ ഫ്ളാറ്റുകളുടെ നിരന്തര ചലനം നിലനിർത്തുന്നു. ഫ്ളാറ്റുകൾ നീങ്ങി ഒരറ്റത്തുനിന്നും മറ്റേയറ്റത്തെത്തുമ്പോൾ അവയെ തിരിച്ചുവിടുന്നതു്. അറ്റത്തുള്ള ഈ കപ്പികളാണ്. ഫ്ളാറ്റുകളുടെ അറ്റങ്ങൾ 'ഫ്ളെക്സിബിൾ ബെൻഡ്'' (Flexible Bend) എന്നു പേരുള്ള ഭാഗത്താണ് നില്ക്കുന്നതു്. ഇതിന്മേൽ സിലിണ്ടറിന്റെയും ഫ്ളാറ്റുകളുടെയും ഇട ക്രമീകരിക്കാനുള്ള സജ്ജീകരണമുണ്ടു്. അതിന്റെ പ്രവർത്തനം വിശദമായി പരിശോധിക്കേണ്ടതാണ്. അതു പിന്നീടാവാം.

പടം 3



ரிப் செட்.

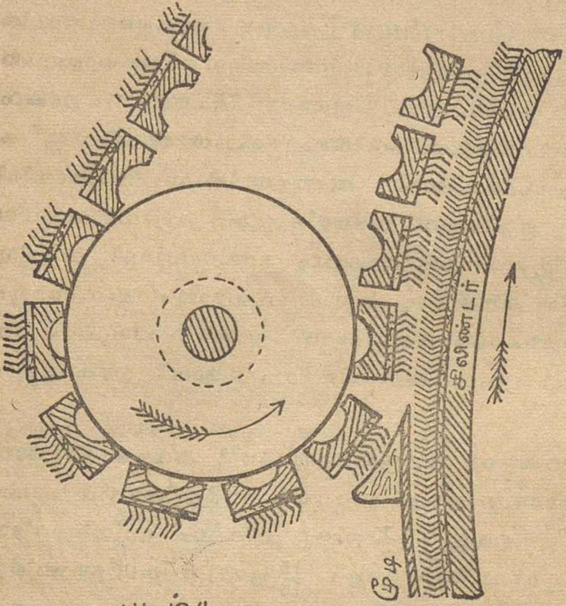
സിലിണ്ടറിന്റെയും ഫ്ളാറ്റുകളുടെയും സംയുക്തപ്രവർത്തനം ചിത്രം 17 (a), 17 (b) ഇവയിൽനിന്നു മനസ്സിലാക്കാം.

സൂചിമുനകളുടെ സ്ഥാനവും ക്രമീകരണവും ശ്രദ്ധിക്കുക. ഫ്ളാറ്റുകളിലെ സൂചിമുനകളുടെ വിതാനം (Level) സിലിണ്ടറിലെ സൂചിമുനകളുടെ വിതാനത്തിനു സമാന്തരമല്ല. പഞ്ഞി പ്രവേശിക്കുന്നിടത്തു് അകലം കൂടുതലാണ്. അകലം ക്രമേണ കുറഞ്ഞുവരുന്നു. സിലിണ്ടറിന്റെ ഉപരിതലത്തിൽക്കൂടി പഞ്ഞിനാരുകൾ നീങ്ങുമ്പോൾ അവ പൊങ്ങിപ്പോകാൻ ഇടയുണ്ടു്.

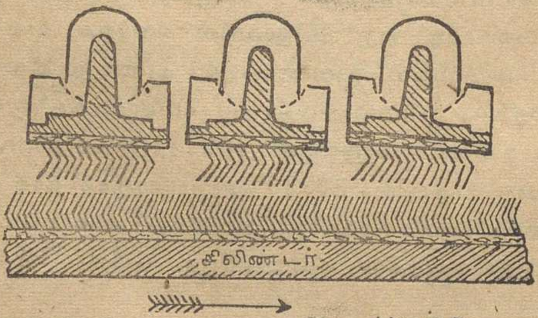
വായുപ്രവാഹം, സിലിണ്ടറിന്റെ ഭ്രമണംമൂലമുണ്ടാകുന്ന വികേന്ദ്രീകരണബലം (Centrifugal Force), ഇഴകളുടെ സ്ഥിതിസ്ഥാപകശീലം (Elasticity) എന്നിങ്ങനെ പല കാരണങ്ങളാൽ ഇങ്ങനെ സംഭവിക്കാം. ഇങ്ങനെ പൊങ്ങുന്ന ഇഴകൾ പെട്ടെന്നു് പൽമുനകൾക്കിടയിൽപ്പെട്ടുപോയാൽ അവയ്ക്കു് കഠിനമായ കേടു സംഭവിക്കാം. അത്തരത്തിൽ സംഭവിക്കാതിരിക്കാനാണു് ഈ ക്രമീകരണം നടത്തീട്ടുള്ളതു്. പ്രവേശനസ്ഥലത്തിനു് ബഹിർഗ്ഗമനസ്ഥലത്തേക്കാൾ മൂന്നുനാലിരട്ടി വീതിയുണ്ടു്. ചെറിയ കുരുക്കുകൾ എല്ലാം സുഖമായും ഭംഗിയായും തീർക്കുവാൻ ഇതുകൊണ്ടു സാധിക്കുന്നു ഇങ്ങനെ പല ഫ്ളാററുകളും ക്രമമായി പ്രവർത്തിക്കുന്നതിന്റെ ഫലമായി ഇഴകളെല്ലാം വിടരും.

ഫ്ളാററുകളുടെ സ്വരൂപമെന്താണു്? കുറുകെ മുറിച്ചാൽ T ആകൃതി കാണുന്ന ഈ ഫ്ളാററുകൾ വാർപ്പിരുമ്പിൽ വാർത്തിട്ടുള്ളവയാണു്. ഇവയ്ക്കു് $1\frac{1}{8}$ ഇഞ്ചു വീതിയും സിലിണ്ടറിനേക്കാൾ അല്പംകൂടി നീളവും ഉണ്ടു്. $\frac{15}{16}$ ഇഞ്ചു വീതിയുള്ള ഫില്ലെററു് (Fillet) അഥവാ സൂചിമുനകൾ കൊള്ളിച്ചിട്ടുള്ള തുണി ഇതിൽ ഉറപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ഫ്ളാററിൽ കൊള്ളിക്കുന്ന ഫില്ലെററു് സിലിണ്ടറിലേതിനേക്കാൾ നേരിയ സൂചിമുനകൾ കൂടുതൽ നിബിഡമായി നിർത്തീട്ടുള്ളതാണു്. ഫ്ളാററിന്റെ രണ്ടററത്തുമുള്ള ക്ലിപ്പുകൾകൊണ്ടു് ഇതു് ഫ്ളാററിൽ നെടുകെ വലിച്ചു് ഉറപ്പിക്കുന്നു. കാർഡിംഗ് പ്രവർത്തനംമൂലം പഞ്ഞിയിൽനിന്നും ചെറിയ കരടുകളും ചിന്നനാരുകളും ഈ ഫ്ളാററുകളിൽ തങ്ങുന്നു. ഒരു കാർഡിംഗ് യന്ത്രത്തിൽ 100-110 ഫ്ളാററുകൾ ഉണ്ടായിരിക്കും. എങ്കിലും 39-40 എണ്ണം മാത്രമേ ഒരേ അവസരത്തിൽ സിലിണ്ടറിന്റെവശത്തു വരികയും കാർഡിംഗ് പ്രവർത്തനത്തിൽ ഉൾപ്പെടുകയും ചെയ്യുകയുള്ളൂ. ചിത്രം 12 നോക്കുക.

ഫ്ളാററു് മലർത്തിവച്ചു് ഒരററത്തു് അല്പം മേൽഭാഗത്തു



படம் 4



படம் 5

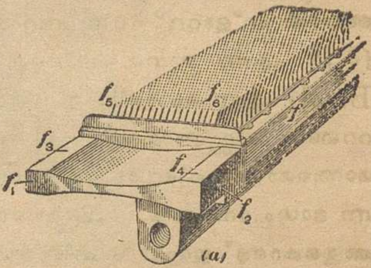
നിന്നും നോക്കുമ്പോൾ കാണുന്ന കാഴ്ചയാണ് ചിത്രം 18 (a) അതേ നിലയിൽ കുറുകെ മുറിച്ചാലുള്ള രൂപം ചിത്രം 16 (b) ൽ കാണാം.

18 (a) ൽ കാണുന്ന പ്രകാരത്തിൽ ഒരു സ്ക്രൂ വച്ചു മുറുക്കാം. ഫ്ളാററിൻെറ ഒരററത്തിടുന്ന സ്ക്രൂ വലംപിരിയാണെങ്കിൽ, മറേറയററത്തിടുന്നതു് ഇടംപിരിയായിരിക്കും. ഫ്ളാററുകൾ തുടർച്ചയായി നീങ്ങിക്കൊണ്ടിരിക്കുമ്പോൾ പിരി അഴിഞ്ഞുപോകാതിരിക്കാനുള്ള വിദ്യയാണിതു്. പിരി അഴിഞ്ഞാൽ ഫ്ളാററു് സിലിണ്ടറിൽ തട്ടി രണ്ടിനും കേടുവരും. f3 f4 എന്ന ഭാഗം ഫ്ളെക്സിബിൾ ബെൻറു് (Flexible Bend) എന്ന പൊഴിയിൽക്കൂടി നീങ്ങും. ഫ്ളാററുകളുടെ അററങ്ങൾ നില്ക്കുന്ന ഈ പൊഴി സിലിണ്ടറിൻെറ ചരിവിനു സമാന്തരമായ ചരിവോടുകൂടിയാണ് നിർമ്മിച്ചിട്ടുള്ളതു്. f1 എന്ന ഭാഗം നോക്കുക. f2 വിനെക്കാൾ കട്ടി കുറവാണവിടെ. അതുകൊണ്ടു് ഇപ്പോൾ ചിത്രത്തിൽ കാണുന്ന നിലയിൽനിന്നും കമഴ്ത്തി ഫ്ളാററു് സിലിണ്ടറിൻെറ മേൽഭാഗത്തു് ഫ്ളെക്സിബിൾ ബെൻറിൽ നിർത്തുമ്പോൾ f1, f2 വിനെക്കാൾ സിലിണ്ടറിനോടടുത്തുനില്ക്കും. f6 നെക്കാൾ സിലിണ്ടറിൻെറ അടുക്കലായിരിക്കും f5 അപ്പോൾ പൽനിരയുടെ ഒരററം സിലിണ്ടറിൻെറ അടുക്കലും മറേറയററം അല്പം അകന്നും നില്ക്കും. സിലിണ്ടറിൻെറ അടുത്തുനിൽക്കുന്ന ഭാഗത്തിനു് ഹീൽ (Heel) അഥവാ ഉപ്പൂററിയെന്നും, അകന്നുനിൽക്കുന്ന ഭാഗത്തിനു് ടോ (Toe) അഥവാ കാൽവിരൽ എന്നും പേർ കൊടുത്തിരിക്കുന്നു ഈ ഹീൽ ആൻറ് ടോ (Heel and Toe) ക്രമീകരണത്തോടുകൂടിയാണ് ഫ്ളാററ് നിർമ്മിച്ചിട്ടുള്ളതു്. കാർഡിംഗ് യന്ത്രത്തിൻെറ ജീവിതകാലം മുഴുവൻ ഈ ക്രമീകരണം നിലനില്ക്കുകയും വേണം.

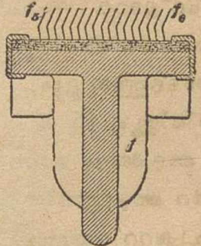
സിലിണ്ടറിൻെറമേൽ ഫ്ളാററുകൾ നിർത്തുകയും ഇടയ്ക്കുള്ള അകലം നിയന്ത്രിക്കുകയും ചെയ്യുന്ന രീതി പരിശോധിക്കാം. ഈ

തിനു് യന്ത്രനിർമ്മാതാക്കൾ പല മാർഗ്ഗങ്ങളും പ്രയോഗിക്കുന്നുണ്ടു്. ഹോവർഡു് ആൻഡു് ബുല്ലൂ (Howard and Bullough) എന്ന കമ്പനി തയ്യാറാക്കീട്ടുള്ള ക്രമീകരണം പ്രയോഗത്തിൽ വളരെ കാര്യക്ഷമമായി കാണുന്നു. അതു താഴെ വിവരിക്കാം.

ചിത്രം 19 (a) ൽ ഈ ക്രമീകരണത്തിന്റെ പുറംകാഴ്ചയാണു് കാണുന്നതു്. 19 (b) ൽ അതു കുറുകെ മുറിച്ചാലുള്ള കാഴ്ചയും 19 (c) ൽ അതിന്റെ പ്ലാനും കാണുന്നു.



(a)



(b)

19 (a) നോക്കുക. H സിലിണ്ടറാണു്. അതിന്റെ ഉപരിതലത്തിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്ന ഫ്ളാററു് സമൂഹമാണു് G. J ചങ്ങല ഫ്ളാററുസമൂഹത്തെ കോർത്തിണക്കി ഫ്ളെക്സിബിൾ ബെൻഡിൽ (Flexible Bend) ചുററുകയും, അനന്തമായി പരിക്രമണം ചെയ്യിക്കയും ചെയ്യുന്നു.

ഇനി 19 (b) നോക്കുക. കാർഡിംഗ് എൻജിന്റെ ഇരുവശത്തും സിലിണ്ടറിന്റെ ചലനത്തെ പ്രതിബന്ധപ്പെടുത്താതിരിക്കത്തക്കവണ്ണം ഉറപ്പിച്ചിട്ടുള്ള ഫ്രെയിമാണു് F. D എന്ന ലോഹക്കട്ട അഥവാ സെഗ്മെൻറു് (Segment) ഉള്ളിലേയ്ക്കും പുറത്തേയ്ക്കും നീക്കത്തക്കവണ്ണം നിർത്തിയിരിക്കുന്നു. ഇതിനോടു ചേർത്തുവച്ചിട്ടുള്ള E കട്ടമേലാണു് ഫ്ളാററുകൾ നീങ്ങുന്നതു്. ഫ്ളാററുകൾ താഴ്ത്തണമെങ്കിൽ D പുറത്തേയ്ക്കു നീക്കിയാൽ മതി. അപ്പോൾ D യുടെ ചരിവിലൂടെ E കീഴോട്ടു് ഇഴഞ്ഞിറങ്ങും. ഈ നീക്കംമൂലം സിലിണ്ടറുമായി ഫ്ളെ

KOTTAYAM.

ക്സിബിൾ ബെൻറിനുള്ള (Flexible Bend) സമാന്തരബന്ധം വ്യത്യാസപ്പെടുകയില്ല.

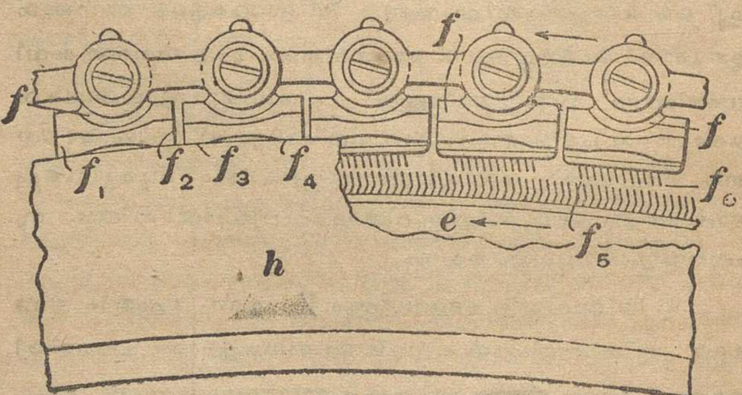
D യിലൂടെ കടന്നു് F വരെ യോജിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന A എന്ന സ്റ്റഡ് (Stud) അഥവാ മൊട്ടുകണ്ടോ? അതിന്മേൽതന്നെ C എന്ന പൽചക്രം ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. A യും C യും ക്രമീകരിച്ചു് D ഏതു സ്ഥാനത്തും നിർത്താം. പല്ലുകൾ ഉള്ള B എന്ന താക്കോൽ ഇറക്കി C യുമായി ബന്ധിപ്പിച്ചു് C മുറുക്കുകയോ അഴിക്കുകയോ ചെയ്യാൻ കഴിയും. A യിലുള്ള സൂചനനോക്കി കൃത്യമായ സ്ഥാനം നിശ്ചയിക്കയും ചെയ്യാം. ഈ ക്രമീകരണം ഒരിടത്തു നടത്തിയാൽ പോരാ എൻജിൻെറ ഇരുവശത്തും അഞ്ചു ബ്രാക്കററുവീതമുണ്ടല്ലോ. ആകെ പത്തിടത്തു് ഈ ക്രമീകരണം നടത്തേണ്ടതുണ്ടു്. ഒരു ബ്രാക്കററിൽ ക്രമീകരണം നടത്തിക്കഴിഞ്ഞാൽ, അതുതന്നെ മററു് ഒമ്പതിലും നടത്തുന്നതിനുവേണ്ടി A യിലെ സൂചനനി കാണിക്കുന്ന അക്കങ്ങളിൽ ഒമ്പതിലെയും സൂചനികൾവരത്തക്കവണ്ണം അവയിലെ സ്റ്റഡ്സുകൾ (Studs) തിരിച്ചാൽ മതിയാകും.

ഫ്ളാററുകളെ യോജിപ്പിക്കുന്ന ചങ്ങലകളെ സംബന്ധിച്ചു് ഒരു കാര്യം ശ്രദ്ധിക്കാനുണ്ടു്. ഫ്ളാററുകളുടെ അററങ്ങൾ കൃത്യമായി ഫ്ളെക്സിബിൾ ബെൻറിൻെറ മുകളിൽവരത്തക്കവിധത്തിലാണു് ചങ്ങല ഇട്ടിട്ടുള്ളതു്. രണ്ടററത്തുമുള്ള ചങ്ങലകൾ ഒരുപോലെ ഇരിക്കണം. ഒരേ വലിവോടുകൂടി നീങ്ങുകയും വേണം. സ്ഥാനമോ വലിവിലോ അല്പംപോലും വ്യത്യാസപ്പെട്ടാൽ ഫ്ളാററുകൾ സിലിണ്ടറിൽ ക്രമരഹിതമായി നീങ്ങും. സൂക്ഷ്മതയില്ലാതാവുകയും ചെയ്യും.

സിലിണ്ടറിൻെറ രണ്ടുവശത്തും F എന്ന ഫ്രെയിം ഉണ്ടല്ലോ. സിലിണ്ടറിന്മേൽ കാററിൻെറ ശല്യംകൂടാതെ പഞ്ഞിയിഴകളെ സംരക്ഷിക്കാനുംകൂടി ഇതു പ്രയോജനപ്പെടുന്നുണ്ടു്.

ഡെലിവറി സെക്ഷൻ (Delivery Section)

ലിക്കറിനിൽനിന്നും സിലിണ്ടറിലേയ്ക്കു മാറുന്ന പഞ്ഞി സിലിണ്ടറിന്റെയും ഫ്ളാററുകളുടേയും സംയുക്തപ്രവർത്തനം മൂലം നല്ലവണ്ണം വിടരുന്നു. ഫ്ളാററുകളുടെ പ്രവർത്തനം അവസാനിക്കുമ്പോൾ നാരുകൾ അയഞ്ഞു് സിലിണ്ടറിന്മേൽ യാതൊരു ക്രമമോ മുറയോ കൂടാതെ അലസമായി കിടക്കും. അവയെ നീക്കംചെയ്യാൻവിഷമമില്ല. അവയിൽ കാറ്റേൽക്കാതിരിക്കാനായി സിലിണ്ടറിന്റെയും അടുത്തിരിക്കുന്ന ഡോഫറിന്റെയും മേൽഭാഗം മൂടിയിരിക്കുന്നു. ഈ രണ്ടു റോളുകളുടേയും ഇട $\frac{7}{1000}$ ഇഞ്ചാണു്. ഡോഫർ റോളർ സൂചിമുനകൾ ഉള്ള പ്രത്യേകതരം ഫില്ലെററു് പതിച്ചിട്ടുള്ളതാണു്. അതിലെ സൂചിമുനകളിൽ ആയാസംകൂടാതെ പഞ്ഞിനാരുകൾ പററിപ്പിടിക്കും. നാരുകൾ പരസ്പരം ബന്ധപ്പെട്ടുകിടക്കുന്നതുകൊണ്ടു് ആ പ്രവർത്തനം തുടരുകയും ചെയ്യും. അങ്ങനെ ക്രമേണ സിലിണ്ടറിൽനിന്നും പഞ്ഞിനാരുകൾ ഡോഫറിന്മേൽ നീങ്ങിക്കൊണ്ടിരിക്കും. പഞ്ഞി ഫ്ളാററുകളുടെ അടിയിൽനിന്നും നീങ്ങിക്കഴിഞ്ഞാൽ കാർഡിംഗ് അവസാനിച്ചു. പിന്നീടു് അതിനെ ഡോഫറിൽ നിക്ഷേപിക്കുന്ന ജോലിയാണു് സിലിണ്ടർ നിർവ്വഹിക്കുന്നതു്. സി



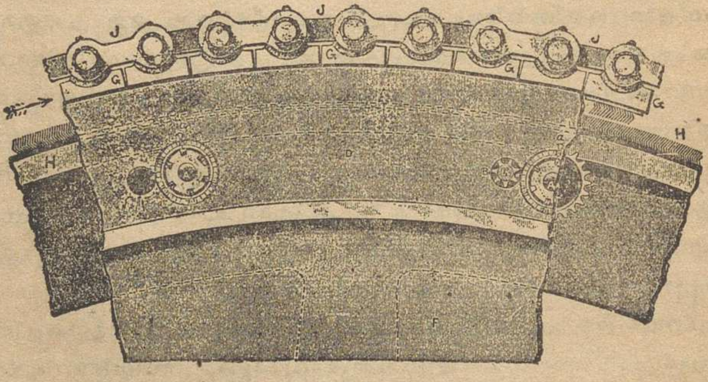
ലിണ്ടറിന്റെ ഉപരിതലവേഗത മിനിട്ടിൽ 2000 അടിയാണെങ്കിൽ ഡോഫറിന്റേതു് മിനിട്ടിൽ 70 അടിയാണു്. സിലിണ്ടറും ഡോഫറും തമ്മിലുള്ള അകലവും അവയുടെ വേഗതയിലുള്ള വ്യത്യാസവും അനുസരിച്ചിരിക്കും ഡോഫറിൽ ഉണ്ടാകുന്ന പഞ്ഞിനിക്ഷേപം. അകലം കുറഞ്ഞാൽ കുരുന്നനാരുകളും കുരുങ്ങിയ ഇഴത്തുണ്ടുകളും ഡോഫറിലെത്തും. അകററിവച്ചാൽ ഡോഫറിൽ ക്രമമായി പഞ്ഞി നിക്ഷേപിക്കപ്പെടുകയില്ല. ചിത്രം 20 നോക്കുക.

സിലിണ്ടറിന്റേയും ഡോഫറിന്റേയും ഭ്രമണദിശകൾ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു. രണ്ടിലും കാററിന്റെ ശല്യം ഒഴിവാക്കാനായി മൂടികൾ വച്ചിട്ടുള്ളതും കാണാം. ഇരുപുറവും നന്നായി മിനുസപ്പെടുത്തിട്ടുള്ള ഉരുക്കുതകിടാണു് ഇതിനുപയോഗിക്കുന്നതു്. രണ്ടിന്റേയും മൂടികൾ C എന്ന സ്ഥാനത്തു് യോജിക്കുന്നു. ഫ്ളാററുകളിൽനിന്നും കരടും മററും വീഴാനുള്ള ഒരു പാത്രമായി ഈ ഭാഗം പ്രയോജനപ്പെടുന്നുണ്ടു്. മാത്രമല്ല, സിലിണ്ടറിന്റേയും ഡോഫറിന്റേയും ഇടയ്ക്കു് പഞ്ഞിവന്നു കുന്നുകൂടാതെ ഇതു സൂക്ഷിക്കുന്നു. ഈ മൂടികൾ ഡോഫറിന്മേലോ സിലിണ്ടറിന്മേലോ തൊടാതിരിക്കത്തക്കവണ്ണം സമാന്തരമായ ചരിവോടുകൂടി ഉണ്ടാക്കിയിരിക്കയാണു്. J എന്ന പിടികൊണ്ടു് ഡോഫറിന്റെ മൂടി സ്വസ്ഥാനത്തു നിത്തുകയോ, ആവശ്യമുള്ളപ്പോൾ മാററുകയോ ചെയ്യാം. സിലിണ്ടറിന്റേയും ഡോഫറിന്റേയും ഇട പരിശോധിക്കാനോ ഇവയിലെ പൽമുനകളിൽ ചാണപിടിക്കാനോ ഇതാവശ്യമാവുമല്ലോ. സിലിണ്ടറിന്റെ മൂടിയും ഇതുപോലെ നീക്കാവുന്നതും സ്വസ്ഥാനത്തു നിത്താവുന്നതുമാണു്.

ഡോഫറിന്മേൽ പഞ്ഞിനാരുകൾ വളരെ അയഞ്ഞു വിടന്നു് ലോലമായി കിടക്കും. അവയെ അതിന്റെ പൽമുനകളിൽനിന്നും നീക്കി ചീകിയെടുക്കാനായി ഒരു ഉരുക്കുചീപ്പു ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. 12-ാം ചിത്രത്തിൽ ഇതു് J എന്നടയാളപ്പെടുത്തി

യിരിക്കുന്നതു നോക്കുക. ചീപ്പ് ഒരു ചക്രത്തിൽ ഒരു ദണ്ഡു കൊണ്ട് വികേന്ദ്രീകരണരീതിയിൽ (Eccentric way) ഉറപ്പിച്ചിരിക്കയാണ്. ചക്രം കറങ്ങുമ്പോൾ ചീപ്പ് ലംബമായി വിറച്ചുകൊണ്ടിരിക്കും. അപ്പോൾ ഡോഫറിൽനിന്നും ചിലന്തിവലപോലെ പഞ്ഞിനാരുകൾ ചീകിവരും. ഈ നേർത്ത നാരുവല കാലെണ്ഡർ റോളർസ് (Calender Rollers) എന്നു പേരുള്ള ഒരു ഇരട്ടറോളറിൻെറ ഇടയിൽക്കൂടി കടക്കുമ്പോൾ ഇഴകൾ ഒന്നിച്ചുചേന്നു് വടംപോലെ തടിച്ച സ്ലൈവർ (Sliver) അഥവാ തിരി ഉണ്ടാവും.

സ്ലൈവർതിരി അടുത്തതായി കോയിലർ (Coiler) എന്ന യന്ത്രഭാഗത്തുകൂടി കടന്നു് വൃത്തസ്തംഭനാകൃതിയിലുള്ള തകരപ്പാത്രത്തിൽ ശേഖരിക്കപ്പെടുന്നു. ഇതിൻെറ പ്രവർത്തനം ചിത്രം 21 (a) ൽ കാണാം.



കാലെണ്ഡർ റോളറുകളിൽനിന്നും തിരി മേലോട്ടുപോയി P എന്ന ഇരട്ട റോളറിൻെറ ഇടയിൽക്കൂടി കടക്കുന്നു. ചിത്രം 21 (b) നോക്കുക P റോളറുകളുടെ വേഗത കാലെണ്ഡർ റോളറുകളേക്കാൾ കൂടുതലാണ്, അതുകൊണ്ടു് P-ൽ കൂടി കടക്കുമ്പോൾ തിരികൾ വലിഞ്ഞുനിൽക്കും. അനന്തരം L ചക്രത്തിൽ ഘടിപ്പിച്ചിട്ടുള്ള കുഴലലിലേയ്ക്കു തിരി നീങ്ങുന്നു. ഈ ചക്രം ക

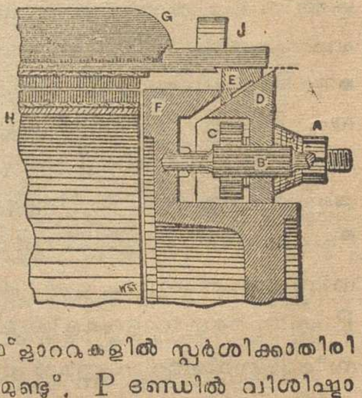
രണ്ടുമ്പോൾ തിരി പാത്രത്തിൽ ചുരുട്ടുന്നു. ചുരുളിന്റെ വ്യാസം പാത്രത്തിന്റെ വ്യാസത്തിന്റെ പകുതിയിൽ അല്പം കൂടുതലാണ്, ഒരു ചുരുൾ മറ്റൊരു ചുരുളിന്മേൽ കൃത്യമായി വീഴാതിരിക്കാൻവേണ്ടി തകരപ്പാത്രം നിൽക്കുന്ന സ്റ്റാൻറ് കറങ്ങുന്നു. അതുകൊണ്ട് ഒരു ചുരുളിന്റെയടുക്കൽ മറ്റൊരു ചുരുൾ വീണ് പാട്ടനിറയുന്നു. തിരികൾ കറങ്ങുന്ന പാട്ടയിൽ നിക്ഷേപിക്കപ്പെടുമ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന വൃത്തരൂപങ്ങൾ ചിത്രം 21(c)ൽ കാണാം.

തിരികൾ ചുരുട്ടിയെടുക്കുന്ന ഈ യന്ത്രഭാഗത്തിനു് രണ്ടു ചലനങ്ങളുണ്ടെന്നു് മേൽപ്പറഞ്ഞതിൽനിന്നും മനസ്സിലായല്ലോ. ഈ ചലനങ്ങൾ എങ്ങനെ ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നു എന്നും നിയന്ത്രിക്കുന്നു എന്നും നോക്കാം. ചിത്രം 21 (a) നോക്കുക. കാർഡിംഗ് എൻജിനിൽനിന്നുള്ള ചലനം A പൽചക്രത്തിൽ ലഭിക്കുന്നു. B, C എന്ന പൽച്ചക്രങ്ങൾ അതിനെ നിവർന്നുനിൽക്കുന്ന ഷാഫ്റ്റ് (Shaft) ദണ്ഡിലേയ്ക്കു പകർത്തുന്നു. ഇതിന്റെ കറക്കം മുകളിൽ ഘടിപ്പിച്ചിട്ടുള്ള K പൽച്ചക്രത്തിൽകൂടി L ചക്രത്തിൽ ലഭിക്കുന്നു. ഇതേ ദണ്ഡിൽ മേലേറ്റത്തുള്ള M, N പൽച്ചക്രങ്ങളാണ് P റോളറുകളെ കറക്കുന്നതു്. ഷാഫ്റ്റിന്റെ അടിഭാഗത്തുള്ള D പൽച്ചക്രം E യെയും, E ചക്രം F നെയും, F ചക്രം G യെയും, G ചക്രം H നെയും, H ചക്രം J യെയും കറക്കുന്നു. J യോടു ഘടിപ്പിച്ചിട്ടുള്ള തട്ടിലാണ് തകരപ്പാട്ട വയ്ക്കുന്നതു്. D, E, F, G, H, J ഈ പൽച്ചക്രങ്ങളുടെ പ്ലാനാണ് ചിത്രം 21 (d) കോയിലർ (Coiler) മുകളിൽനിന്നു നോക്കുമ്പോൾ ഉള്ള കാഴ്ചയാണ്. ചിത്രം 21 (e) ൽ. P എന്ന രണ്ടു റോളറുകളിൽ ഒന്നു് ഇടയ്ക്കുകൂടി കടന്നുപോകുന്ന സ്ലൈവറിന്റെ വണ്ണമനുസരിച്ച് ഒരുവശത്തേയ്ക്കു വഴങ്ങിക്കൊടുക്കുന്നതാണ്. ഇവയെ യോജിപ്പിച്ചുനിർത്തുന്ന ഒരു സ്പ്രിംഗ് ഉണ്ട്. രണ്ടു റോളറുകളും ക്ലോക്ക് സൂചിയുടെ ചലനത്തിനെതിരായി ദിശയിൽ കറങ്ങും.

കോയിലറിന്റെ ആ ചലനങ്ങളുടെ ഫലമായി സ്ലൈവറിൽ പിരി വീഴുന്നുണ്ടോ? ഉണ്ടു്. പക്ഷെ വളരെക്കുറച്ചേയുള്ളു. ഇതു് ഉദ്ദേശം 1 ഇഞ്ചിനു് 1 എന്ന ക്രമത്തിലാണു്. തിരികൾ വിടർത്തിയെടുക്കുമ്പോൾ ഈ പിരിയില്ലാതാകയും ചെയ്യും.

സ്ട്രിപ്പിംഗ് (Stripping)

കാർഡിംഗ് നടത്തുമ്പോൾ പഞ്ഞിയിലുള്ള കരടുകളും കുരുന്നനാരുകളും ഇഴക്കഷണങ്ങളും ഫ്ളാററുകളിൽ തങ്ങിനിൽക്കുമെന്നു മുമ്പു പറഞ്ഞുവല്ലോ. ഫ്ളാററുകൾ കാര്യക്ഷമമായി നിരന്തരം പ്രവർത്തിക്കണമെങ്കിൽ അവയിൽ തങ്ങിനിൽക്കുന്ന വസ്തുക്കളെ നീക്കംചെയ്തു് ഫ്ളാററുകൾ വൃത്തിയാക്കിക്കൊണ്ടിരിക്കണം. ഈ പ്രവർത്തനമാണു് സ്ട്രിപ്പിംഗ് (Stripping). ഇതിനുള്ള ഉപകരണം ചിത്രം 22 (A) ൽ കാണുക. സിലിണ്ടറിനോടു് വികേന്ദ്രീകരണരീതിയിൽ (Eccentric) ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന ചക്രമാണു് A. Eൽ ഉറപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന ദണ്ഡ ഈ ചക്രവുമായി Dൽ യോജിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. E D ദണ്ഡിന്റെ ഇങ്ങേയററത്തു് ഫ്ളാററുകളുടെ തൊട്ടുപുറത്തായി ഫ്ളാററുകളുടെ നീളത്തിൽ ഒരു ഇരുമ്പുദണ്ഡുണ്ടു്. അതിന്മേൽ ഇരുമ്പുചീപ്പു് R ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. A കറങ്ങുമ്പോൾ E D ദണ്ഡു് മേലോട്ടും കീഴോട്ടും അല്പാല്പം ചലിക്കയും, ഈ ചീപ്പു് ഫ്ളാററുകളിലൂടെ നീങ്ങുകയും ചെയ്യും. ചീപ്പു് ഒരു വശത്തേക്കുമാത്രം നീങ്ങുകയും, തിരിച്ചുവരുമ്പോൾ ഫ്ളാററുകളിൽ സ്പർശിക്കാതിരിക്കയും ചെയ്യുന്നതിനു് ഒരു സൂത്രമുണ്ടു്. P ദണ്ഡിൽ വിശിഷ്ടാകൃതിയുള്ള H, J എന്ന രണ്ടു ദണ്ഡുകൾ കൊള്ളിച്ചിട്ടുണ്ടു്. D, E ദണ്ഡു ചലിക്കുമ്പോൾതന്നെ ഇവയും ചലിച്ചു് ചീപ്പു് ഒരു ദിശയിലേക്കുമാത്രം ഫ്ളാററിൽ പ്രവർത്തിക്കത്തക്കവണ്ണം നിയ

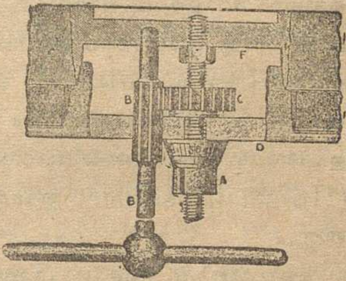


ന്നിക്കുന്നു. ചിത്രം 22 (B) സജ്ജീകരണത്തിന്റെ പ്ലാൻ കാണിക്കുന്നു.

ഈ ചിപ്പ് മാത്രമല്ല ഫ്ളാററുകളെ വൃത്തിയാക്കുന്നത്. ചിപ്പിന്റെ പ്രവർത്തനത്തിനു ശേഷം K എന്ന ബ്രഷ് ഫ്ളാററുകളിൽ പ്രവർത്തിച്ച് അവയെ പൂർണ്ണമായും വൃത്തിയാക്കും. ഫ്ളാററുകൾ വീണ്ടും സിലിണ്ടറിന്റെ വശത്തെത്തുമ്പോൾ പ്രവർത്തനക്ഷമങ്ങളായിത്തീരും.

ചിപ്പ് ഫ്ളാററുകളിൽനിന്നും നീക്കുന്ന സ്ട്രിപ്പിങ്ങിൽ (Stripping) ചിന്നനാരുകൾ ഉണ്ടായിരിക്കുമല്ലോ. ഇത് താഴ്ന്നയിഴത്തരമുള്ള നൂൽനൂല്ക്കാൻ പററിയതാണ്. ഇത്തരം നൂൽ നെയ്ത്തിനു് ഉപയോഗിക്കാറുമുണ്ട്.

23-ാം ചിത്രത്തിൽ കാണുന്നത് ട്വീഡേൽ ആൻറ് സ്മാളി (Tweedale and Smalley) നിർമ്മിച്ചിട്ടുള്ള വിശിഷ്ടതരം സ്ട്രിപ്പിംഗ് ബ്രഷ് (StrippingBrush) ആണ്.



നേർത്ത കമ്പികൾകൊണ്ടുള്ള ഒരു റോളർബ്രഷ് ആണിത്. ബ്രഷിൽ പഞ്ഞിനാരുകൾ നിറയുമ്പോൾ അവയെ നീക്കുന്നതിനു് (Wire clearers) വയർ ക്ലീയറഴ്സ് എന്ന ഉപകരണങ്ങൾ ഉണ്ട്. ഇവ ചിത്രത്തിൽ 1, 2 എന്നടയാളം ചെയ്തിരിക്കുന്നു ബ്രഷ് എതിർദിശയിൽ കറക്കി കമ്പികൾക്കിടയിൽ വയർ ക്ലീയറഴ്സ് (Wire clearers) ഇറക്കുന്നു. അപ്പോൾ കരുങ്ങിനില്ക്കുന്ന പഞ്ഞിനാരുകൾ പുറത്തുവരും. അവിടെ പ്രവർത്തിക്കുന്ന തൊഴിലാളി ഈ നാരുകൾ മാററും

ചാണപിടിയ്ക്കൽ (Grinding)

കാർഡിംഗ് നടത്തുന്നത് സിലിണ്ടറിലും ഫ്ളാററുകളിലുമുള്ള സൂചിമുനകളാണല്ലോ കാർഡിംഗ് എൻജിന്റെ പ്രവ

ത്തനം കാര്യക്ഷമമാവണമെങ്കിൽ സൂചിമുനകൾ കൂർത്തിരിക്കണം. കുറെ ദിവസം നിരന്തരം പ്രവർത്തിച്ചുകഴിയുമ്പോൾ പൽമുനകൾ ഉരഞ്ഞു് അവയുടെ കൂർമ്മ കുറഞ്ഞുപോകും. അപ്പോൾ കാർഡിംഗ് നന്നാവില്ല, അതുകൊണ്ടു് ഇടയ്ക്കിടയ്ക്കു് പൽമുനകൾ ചാണ പിടിച്ചു് കൂർമ്പിക്കേണ്ടിയിരിക്കുന്നു ഇതിനു് പ്രത്യേക തരത്തിലുള്ള ഗ്രൈൻറിംഗ് റോളറുകൾ (Grinding rollers) ഉണ്ടു്.

നല്ല ഉറപ്പും പരുപരുപ്പുമുള്ള എമറി (Emery) എന്ന ധാതു ഉണ്ടു്. അതു ലേപനം ചെയ്തിട്ടുള്ള റിബ്ബണുകൾ ദീർഘസ്തംഭാകൃതിയിലുള്ള റോളറുകളിൽ ചുരുട്ടുന്നു. ഇത്തരം റോളറുകൾ രണ്ടുവകയുണ്ടാവും. 1. ഡെഡ്റോളർ (Dead roller) 2. ഹോർസ്ഫാൾ ഗ്രൈൻറർ (Horsefall Grinder). 42 ഇഞ്ചു നീളവും 6¾ ഇഞ്ചു വ്യാസവുമുള്ള ഡെഡ്റോളർ (Dead roller) ആണു് 40 ഇഞ്ചു് വീതിയുള്ള കാർഡിനു പററിയതു്. ഡെഡ് റോളർ ഫ്ളാററുകൾക്കുള്ള ചാണയാണു്. സിലിണ്ടറിനു് അതു സാധാരണ ഉപയോഗിക്കാറില്ല. സിലിണ്ടറും ഡോഫറും പുതുതായി ഫില്ലററ് പൊതിയുമ്പോൾ പല്ലുകളുടെ വിതാനം സമതലമാക്കുന്നതിനും മിനുസപ്പെടുത്തുന്നതിനും വേണ്ടി ഉപയോഗിക്കും. അതിനുശേഷം ഹോർസ്ഫാൾ ഗ്രൈൻറർ (Horsefall grinder) ഉപയോഗിച്ചു് പല്ലുകൾക്കു കൂർമ്മവരുത്തും

ഗ്രൈൻറിംഗ് ആവശ്യമായി വരുമ്പോൾ ലാപ്പു് (Lap) മാററിക്കളയും. കാർഡിംഗ് എൻജിൻെറ ഫീഡ് റോളർ എതിർദിശയിൽ കറക്കുകയും ചെയ്യാം അപ്പോഴ ഇതേഫലം ലഭിക്കും. പിന്നീടു് ലിക്കറിനിൽ കടന്ന പഞ്ഞി അങ്ങേയററംവരെ ചെല്ലാൽ അനുവദിക്കയുംചെയ്യും. പഞ്ഞി മുഴവൻ നീങ്ങിക്കഴിഞ്ഞാൽ സിലിണ്ടറും ഫ്ളാററുകളും വൃത്തിയാക്കണം, പഞ്ഞി ഒട്ടുംതന്നെ അവയിൽ അവശേഷിക്കരുതു്. അനന്തരം കാർഡിംഗ് എൻജിൻ പ്രവർത്തിപ്പിക്കും. 25 മിനിട്ടുമുതൽ 40 മിനിട്ടു

വരെ പഞ്ഞിയില്ലാതെ സിലിണ്ടറും ഫ്ളാററുകളും ഓടിക്കും. ഇങ്ങനെ ഓടിക്കുന്ന സമയദൈർഘ്യം കാർഡുചെയ്യുന്ന പഞ്ഞിയുടെ സ്വഭാവവും ഫ്ളാററുകളുടെ വേഗതയും അനുസരിച്ചാണ് നിശ്ചയിക്കാറുള്ളതു്.

ചാണപിടിക്കുമ്പോൾ സിലിണ്ടർ എതിർ ദിശയിൽ കറക്കുന്നു. സിലിണ്ടറിൻെറ പല്ലുകളുടെ പിൻഭാഗം ചാണയിൽ പിടിക്കാനാണിതു്. ഡോഫർ സാധാരണദിശയിൽതന്നെ കൂടുതൽ വേഗതയോടെ കറക്കുന്നു. ഗ്രൈൻറർ റോളർ ഫ്ളാററുകളുടെ മുകളിലുള്ള ബ്രാക്കററിൽ നില്ക്കാം. പരിചയസമ്പന്നനായ ഒരു യന്ത്രപ്രവർത്തകനു മാത്രമേ ചാണ ശരിയായ സ്ഥാനത്തു വച്ച് പ്രവർത്തനം നടത്താൻ കഴിയൂ. ചാണ ശരിയായി പല്ലുകളിൽ സ്പർശിക്കണം; അധികം ശക്തിയായി അമർത്തരുതു്. ചാണ പ്രവർത്തിക്കുമ്പോൾ ഉരസ്സൽമൂലം ഉണ്ടാകുന്ന ശബ്ദം ചെവിയോർത്തുകേട്ട് പ്രവർത്തനം ശരിയാണോ എന്നു മനസ്സിലാക്കാൻ പരിചയസമ്പന്നർക്കു സാധിക്കും. ലോലമായി ചാണ പിടിക്കുമ്പോൾ (Light Grinding) ഒരു സീൽക്കാരം കേൾക്കും. ലൈററ് ഗ്രൈൻറിംഗ് (Light Grinding) ആണ് എപ്പോഴും നല്ലതു്. കൂടുതൽ സമയം ചാണപിടിക്കേണ്ടിവരുമെന്നേയുള്ളു. എന്നാൽ വേഗത്തിൽ ചാണപിടിച്ചുകഴിയണമെന്നുണ്ടെങ്കിൽ റോളർ അല്പം അമർത്തിവയ്ക്കണം, അപ്പോൾ സമയം ലാഭിക്കാം. പല്ലുകൾക്കു കേടുവരുമെന്ന് ഒരു ദോഷമുണ്ടു്. ലോലമായി, ഇടയ്ക്കിടയ്ക്കു്, കൂടുതൽ സമയം ചാണപിടിയ്ക്കുയാണ്, ശക്തിയായി അല്പസമയം വളരെക്കാലംകൂടി ചാണപിടിയ്ക്കുന്നതിനെക്കാൾ നല്ലതു്. ശക്തിയായി ചാണ പിടിയ്ക്കുന്നതിനു് (Heavy grinding) ഹെവി ഗ്രൈൻറിംഗ് എന്നു പേർ പറയുന്നു. ഹെവി ഗ്രൈൻറിംഗ്മൂലം മറെറാരു ദോഷം ഉണ്ടു്. ശക്തിയായ ഉരസ്സൽമൂലം ചൂടുണ്ടായി സൂചിക്കമ്പികളുടെ ടെമ്പർ (Temper) ഇല്ലാതാവും.

സെററിംഗ് (Setting)

ഗ്രൈൻറിംഗ്കൊണ്ട് പല്ലുകൾ ഉരയുമ്പോൾ പൽനിരകൾ തമ്മിലുള്ള അകലം അധികമാകും. അതുകൊണ്ട് എഞ്ചിൻെറ പല ഭാഗങ്ങളും തമ്മിലുള്ള അകലങ്ങൾ ക്രമീകരിക്കേണ്ടിവരും. ഈ പ്രവർത്തനമാണ് സെററിംഗ് (Setting) ക്രമീകരണം ആവശ്യമായ പ്രധാന സ്ഥാനങ്ങൾ താഴെപ്പറയുന്നവയാണ്.

1. സിലിണ്ടറിനും ഫ്ളാററുകൾക്കും ഇടയ്ക്കു്.
2. ലിക്കറിനും സിലിണ്ടറിനും ഇടയ്ക്കു്
3. ലിക്കറിനും മോട്ട്കത്തിയ്ക്കും ഇടയ്ക്കു്
4. ഫീഡ്പ്ലേററിനും ലിക്കറിനിനും ഇടയ്ക്കു്
5. സിലിണ്ടറിനും, അതിൻെറ അടിഭാഗത്തുള്ള സ്ക്രീനിനും ഇടയ്ക്കു്.
6. ലിക്കറിനിനും അതിൻെറ അടിയിലുള്ള തട്ടിനും ഇടയ്ക്കു്.
7. ഫ്ളാററുകൾക്കും ഫ്ളാററുകൾ വൃത്തിയാക്കുന്ന ചീപ്പിനും ഇടയ്ക്കു്.
8. ഡോഫറിനും സിലിണ്ടറിനും ഇടയ്ക്കു്
9. ഡോഫറിനും അതിൽനിന്നും പഞ്ഞി കോതിയെടുക്കുന്ന ചീപ്പിനും ഇടയ്ക്കു്.

ഈ സ്ഥാനങ്ങൾ കാർഡിംഗ് എൻജിൻെറ ചിത്രം നോക്കി മനസ്സിലാക്കുക. അകലങ്ങൾ കൃത്യമായി നിശ്ചയിക്കുന്നതിനും പരിശോധിക്കുന്നതിനുമായി ലീഫ് ഗേജ് (Leaf gauge) എന്നു പേരുള്ള ഉപകരണമുണ്ട്. ലോലമായ ഉരുക്കുതകിടുകൾകൊണ്ടുണ്ടാക്കീട്ടുള്ള 'ഇലകൾ' ആണ് ഈ ഉപകരണത്തിലുള്ളതു്. $\frac{5}{1000}$ ഇഞ്ചു്, $\frac{7}{1000}$ ഇഞ്ചു്, $\frac{10}{1000}$ ഇഞ്ചു്, $\frac{12}{1000}$ ഇഞ്ചു് കട്ടിയുണ്ടായിരിക്കും ഈ ഇലകൾക്ക്.

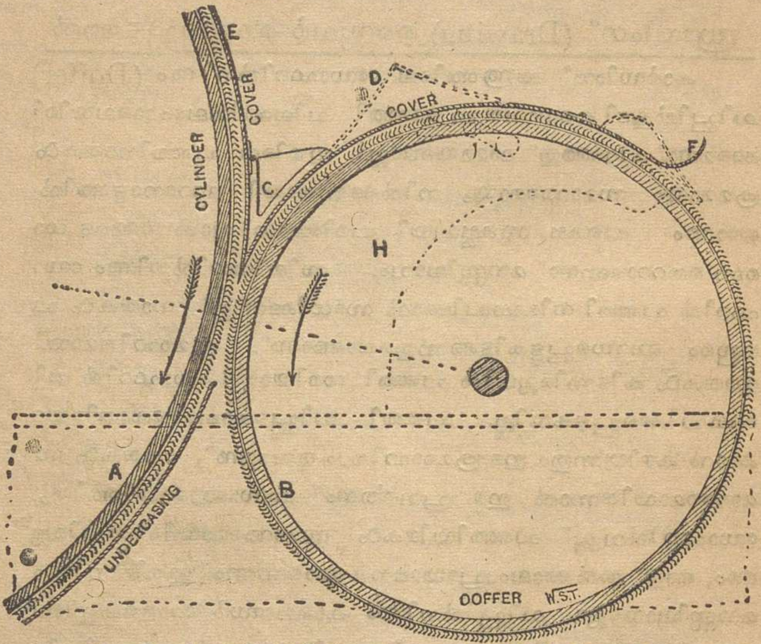
അദ്ധ്യായം 4

ഡ്രായിംഗ് (Drawing) സ്ലൈവർ മെച്ചപ്പെടുത്തൽ

കാർഡിംഗ് യന്ത്രത്തിലെ ഡോഫറിൽനിന്നും (Doffer) ചീപ്പിൽകൂടി കടന്നുവരുന്ന പഞ്ഞി ചിലന്തിവലപോലെയിരിക്കുമെന്ന് പറഞ്ഞത് ഓർമ്മയുണ്ടല്ലോ. ഇതിലെ പഞ്ഞിനാരുകൾ ക്രമമായും സമാന്തരമായും നിൽക്കുന്നതായി ഒററനോട്ടത്തിൽ തോന്നും. പക്ഷെ, സൂക്ഷ്മമായി പരിശോധിച്ചാൽ നമ്മുടെ ധാരണ തെററാണെന്ന് മനസ്സിലാവും. സിലിണ്ടറിൽനിന്നും ഡോഫറിൽ പഞ്ഞി നിക്ഷേപിക്കാൻ സാധിക്കുന്നത് നാരുകൾ പരസ്പരം ബന്ധപ്പെട്ടുകിടക്കുന്നതുകൊണ്ടാണ്. ക്രമരഹിതമായി നാരുകൾ കിടന്നില്ലെങ്കിൽ പഞ്ഞി ശരിയായി ഡോഫറിൽ നിക്ഷേപിക്കപ്പെടുകയില്ല. പഞ്ഞി ചീപ്പുകൊണ്ടു കോതിയെടുക്കാൻ കഴിയുന്നതും ഈ ക്രമരാഹിത്യം മൂലമാണ്, നാരുകൾ സമാന്തരമായിരുന്നാൽ ഈ പ്രവർത്തനം അസാദ്ധ്യമായിത്തീരും. ഡോഫറിൽവച്ച് പഞ്ഞിയിഴകൾ സമാന്തരമായിരിക്കയില്ലെന്നും, അത് തൽക്കാലം പ്രയോജനകരമാണെന്നും ഇതിൽനിന്നും മനസ്സിലായല്ലോ. ചീപ്പിൽനിന്നും കാലെണ്ടർ റോളറുകളിലേക്ക് (Calender Rollers) നീങ്ങുന്നിടത്തുവച്ച് പഞ്ഞിയിഴകൾ കുറെയൊക്കെ സമാന്തരമാകുന്നുണ്ട്. റോളറുകളുടെ വലിച്ചിൽമൂലം ഇഴകൾ ഋജുവും സമാന്തരവുമായിത്തീരുന്നു. എന്നാൽ ഇവിടെയുണ്ടാകുന്ന ആർജ്ജവീകരണവും സമാന്തരീകരണവും Straightening and Paralletisation) പര്യാപ്തമല്ല. നല്ല നൂൽ നൂല്ക്കുന്നതിന് സ്ലൈവറിലെ ഇഴകൾ കൃത്യമായി സമാന്തരമാവണം. സ്ലൈവർ വലിച്ച് ഇഴകൾ സമാന്തരമാക്കുന്ന ഡ്രായിംഗ് (Drawing) പ്രവർത്തനം എത്രമാത്രം ആവശ്യമാണെന്ന് ഇപ്പോൾ വെളിവായല്ലോ.

ഡ്രായിംഗ് പ്രവർത്തനത്തിൻെറ വിശദാംശങ്ങളിലേക്ക് ക

ടക്കുന്നതിനുമുമ്പ് ഡ്രായിംഗ് ഫ്രെയിം (Drawing Frame) എന്ന യന്ത്രം ഒന്നു പരിശോധിക്കാം. അതിൻെറ രൂപം 24-ാം ചിത്രത്തിൽ കാണാം.



കാർഡിംഗ് റൂമിൽനിന്നും സ്ലൈവർ തിരികൾ നിറച്ച തകര പ്പാട്ടുകൾ ഈ യന്ത്രത്തിൻെറ പിന്നിൽ (ചിത്രത്തിൽ വലത്തെ അററത്തു്) വയ്ക്കുന്നു. സ്ലൈവർ അമ്പടയാളമിട്ടിരിക്കുന്ന വഴി പ്ളേററിൽക്കൂടി മേലോട്ടു നീങ്ങും. ഒരു സ്ഫൂണിൻെറ ആകൃതിയിലുള്ള B എന്ന ഭാഗം കണ്ടോ? അതിൻെറ മുകളിൽക്കൂടിയും C D എന്ന റോളറുകളുടെ ഇടയിൽക്കൂടിയും കടന്നു് സ്ലൈവർ F എന്ന ഇരട്ട റോളറിൻെറ പിന്നിൽ എത്തുന്നു. ക്രമേണ F G H J എന്ന റോളറുകൾക്കിടയിൽക്കൂടി കടക്കുമ്പോൾ തിരികൾ വലിച്ചു നീട്ടപ്പെടുന്നു. ഓരോ റോളറിനും അതിനു പിറകിലുള്ള റോളറേക്കാൾ കൂടുതൽ കൂടുതൽ ഉപരിതലവേഗത

യുള്ളതുകൊണ്ടാണ് ഇങ്ങിനെ സംഭവിക്കുന്നതു്. സ്ലൈവർ വലിച്ചുനീട്ടുന്നതു കാരണമാണ് ഈ യന്ത്രത്തിനു് ഡ്രായിംഗ് ഫ്രെയിം (Drawing Frame) എന്നു പേർ സിദ്ധിച്ചിട്ടുള്ളതു്. J ൽ നിന്നും സ്ലൈവർ K എന്ന അതിമിനുസമായ തട്ടിൽകൂടി നീങ്ങി L എന്ന ചോർപ്പിലൂടെ കടക്കുന്നു. ഇവിടെ കാർഡിംഗ് എൻജിനിലെപ്പോലെ സ്ലൈവർ ചുരുട്ടുന്ന സജ്ജീകരണം (Coiler Mechanism) ഉണ്ടു്.

ഡ്രായിംഗ് ഫ്രെയിമിൽ പ്രവേശിക്കുന്ന സ്ലൈവർ വലിക്കപ്പെട്ടു് നാലിരട്ടി മുതൽ എട്ടിരട്ടിവരെ നീളംകൂടും. ഒരേയവസരത്തിൽ നാലു സ്ലൈവർ കടത്തിവിടുന്നു എന്നും ഓരോന്നിനും നാലിരട്ടി നീളം വയ്ക്കുന്നു എന്നും ഇരിക്കട്ടെ. അവസാനം നാലും കൂട്ടിച്ചേർത്തു ഒററ സ്ലൈവർ ആക്കുന്നു എങ്കിൽ പ്രവേശിച്ചതു നീളത്തിലും വണ്ണത്തിലുമുള്ള സ്ലൈവർ ബഹിർഗ്ഗമിക്കുമല്ലോ. ഈ സ്ലൈവർ കൂടുതൽ സമരൂപമായിരിക്കും. ഇതിലെ പഞ്ഞിനാരുകൾ ഋജുവും സമാന്തരവും ആയിരിക്കയുംചെയ്യും. ഡ്രായിംഗ് ഫ്രെയിമിൽ പ്രവേശിക്കുന്ന ഓരോ സ്ലൈവറിനും അററം അഥവാ End എന്നു പേർ പറയുന്നു. സാധാരണ 6 അററങ്ങൾ ഫ്രെയിമിനു നൽകുന്നു. ഇവയിൽ ഓരോന്നിനും 6 ഇരട്ടി നീളം വയ്ക്കും. അവസാനം ഇവ ആറും യോജിപ്പിച്ചു ഒററ സ്ലൈവർ ആക്കുന്നു. ഡ്രായിംഗ് ഫ്രെയിമിലെ ഇത്തരം ഒരു വിഭാഗത്തിനു് ഡെലിവറി (Delivery) എന്നു പേർ. ഇത്തരം ആറോ എട്ടോ ഡെലിവറികൾ ചേർന്നഭാഗമാണ് തല (Head). ഒരു ഡ്രായിംഗ് ഫ്രെയിമിൽ രണ്ടോ മൂന്നോ നാലോ "തലകൾ" ഉണ്ടാകും.

റോളറുകൾ (Rollers)

മേൽപ്പറഞ്ഞ നാലുജോഡി ഡ്രായിംഗ് റോളറുകളിൽ (Drawing rollers) ഓരോന്നിനും 15 ഇഞ്ചു് മുതൽ 18 ഇഞ്ചു് വരെ നീളമുണ്ടാകും. കീഴ് റോളർ ഒററയായി നിർമ്മിക്കാം. പല കട്ടകളായി നിർമ്മിച്ചു് ഒന്നിച്ചു ചേർക്കയും ചെയ്യാം. അവയിൽ നീളത്തിലായി ഫ്ളൂട്ട്സ് (Flutes) എന്നു പേരുള്ള നേ

രിയ പൊഴികൾ ഇട്ടിട്ടുണ്ട്. ഈ പൊഴികൾ സ്ലൈവറിൽ ശരിയായി പിടുത്തം കിട്ടാറാക്കുന്നു. സ്ലൈവർ തെററിപ്പോകാതെ സൂക്ഷിക്കുന്നു. പൊഴികളുടെ എണ്ണം റോളറിൻെറ വ്യാസമനുസരിച്ച് വ്യത്യാസപ്പെടും. അതിൻെറ സാധാരണ കണക്ക് താഴെ ചേർക്കുന്നു.

1	ഇഞ്ച് വ്യാസം	36	പൊഴികൾ
$1\frac{1}{4}$	,,	44	,,
$1\frac{3}{8}$	,,	50	,,
$1\frac{1}{2}$	,,	54	,,

കീഴ്റോളറിലുള്ള ഈ പൊഴികളുടെ വിതി ഒരുപോലെയല്ല. മേൽ റോളറിൽ തോൽ പൊതിഞ്ഞിട്ടുണ്ടാവും. പൊഴികൾ മേൽ റോളിൽ ഒരേ സ്ഥാനത്തമർന്ന് തോൽ മുറിഞ്ഞുപോകാതിരിക്കുവാനുള്ള മുൻകരുതലാണിത്.

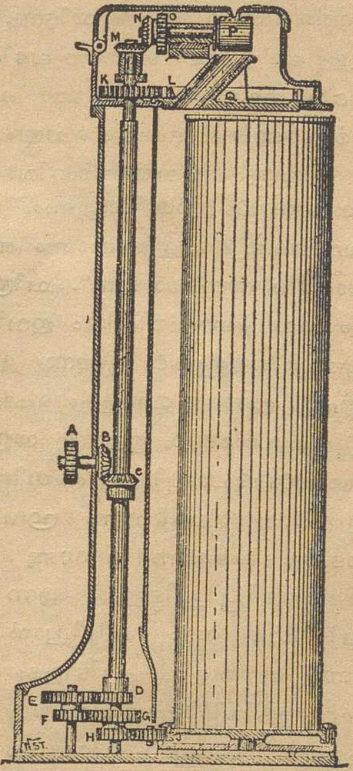
പഞ്ഞിയിഴകൾ ചതയുകയോ പൊട്ടുകയോ ചെയ്യാതെ സ്ലൈവർ വലിക്കത്തക്കവിധത്തിൽ റോളറുകൾ പ്രവർത്തിപ്പിക്കുന്നതിനു വളരെ ശ്രദ്ധിക്കേണ്ടതാണ്. അല്പംപോലും അശ്രദ്ധയുണ്ടായാൽ മതി, സ്ലൈവറിനു കേടുപററുകയും ഇഴകൾ നശിക്കുകയും ചെയ്യും.

മേൽ റോളറുകളിൽനിന്നും ഡെഡ് വെയിററ് (Dead weight) എന്ന പേരുള്ള ഭാരങ്ങൾ തൂക്കിയിടാറുണ്ട്. ചിത്രം 25 നോക്കുക.

മേൽ റോളറുകളുടെ രണ്ടററങ്ങളിലും വാർപ്പിരുമ്പുകൊണ്ടുള്ള കൊളുത്തുകൾ ഉണ്ട്. അവയിൽ 14 പൗണ്ടുമുതൽ 25 പൗണ്ടുവരെ ഭാരം തൂക്കുന്നു. റോളറുകളുടെ മദ്ധ്യത്തിലായി ഒററക്കൊളുത്തിൽ ഭാരംതൂക്കുന്ന സമ്പ്രദായവുമുണ്ട്. ഭാരം താഴെപ്പറയുന്ന ക്രമത്തിലാ

യിരിക്കും.

1-ാം റോളർ	22 പൗണ്ടു്.
2 ,,	17 ,,
3 ,,	17 ,,
4 ,,	17 ,,



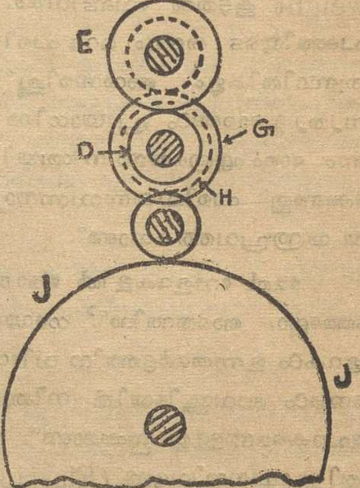
പടം 25

ഒന്നാം റോളറിൽ ഇടുന്ന ഭാരം കൂടുതലാണു്. അതിൻെറ അടിയിൽകൂടി കടന്നുപോകുന്ന പഞ്ഞിയും കൂടുതലാണല്ലോ, മററു റോളറുകൾക്കിടയിൽ ഉണ്ടാവുന്ന വലിച്ചിൽ തുല്യമായിരിക്കാൻ വേണ്ടിയാണു് അവയിലെ ഭാരം തുല്യമാക്കിട്ടുള്ളതു്. താഴ്ന്നയിഴത്തരം പഞ്ഞിയ്ക്കു് Dead weight കൂടുതൽ വേണ്ടിവരും. പഞ്ഞിയുടെ തരവും മററു പരിതഃസ്ഥിതികളും അനുസരിച്ചു് വ്യത്യസ്തഭാരങ്ങൾ പ്രയോഗിക്കണം. ഭാരം എത്രയെന്നു നിശ്ചയിക്കേണ്ടതു് പരിചയസമ്പന്നനായ യന്ത്രപ്രവർത്തകനാണു്.

മേൽ റോളറുകളിൽ തോൽപൊതിയുന്നുണ്ടെന്നു് മുമ്പുപറഞ്ഞല്ലോ. അതെന്തിനു്? ഗാഢസമ്പർക്കമുള്ള രണ്ടു് ഇരുമ്പു റോളറുകൾ ഉന്നതമർദ്ദത്തിനു വിധേയമായി കറങ്ങിക്കൊണ്ടിരിക്കുമ്പോൾ അവയ്ക്കിടയിൽ നീങ്ങുന്ന പഞ്ഞിനാരുകൾ ചതഞ്ഞുപോകുമെന്നുള്ളതു സ്പഷ്ടമാണു്. അതുകൊണ്ടു് മേൽ റോളർ സ്ഥിതിസ്ഥാപനശീലമുള്ള (Elastic) ഒരു വസ്തുകൊണ്ടു് പൊതിഞ്ഞിരിക്കുന്നു. പ്രത്യേകരീതിയിൽ നെയ്തിട്ടുള്ള കമ്പിളിത്തുണി റോളിൻെറ ഉപരിതലത്തിൽ ഉറപ്പിക്കുന്നു. അതിന്മേൽ ഒരു

നേർത്ത തോലുറ ഇറുക്കിയിടുന്നു. മിനുസവും നിരപ്പും ഉറപ്പും ഉള്ള ഒരു പ്രതലം അങ്ങനെ ലഭിക്കുന്നു. അതുകൊണ്ടു് സ്ലൈവറിൽ ശരിയായി പിടിത്തം കിട്ടും, അതേയവസരത്തിൽ റോളർ വഴങ്ങിക്കൊടുക്കയും ചെയ്യും.

യന്ത്രം പ്രവർത്തനരഹിതമായിരിക്കുമ്പോൾ മേൽ റോളറിലെ ഭാരങ്ങൾ ഇറക്കിവയ്ക്കണം. അല്ലെങ്കിൽ റോളറിലെ സ്ഥിതിസ്ഥാപകശീലമുള്ള ആവരണം അമർന്നുകേടുവരും. ഇതിനു ഒരു യാന്ത്രിക സമ്പ്രദായമുണ്ടു്. ചിത്രം 25 നോക്കുക. നാലു ഭാരങ്ങളും അവ തൂങ്ങുന്നരീതിയും ഇവിടെകാണാം. റോളറുകളിൽ A എന്ന കൊളുത്തുകൾ തൂങ്ങുന്നു. A യിൽ നിന്നും B; B യിൽനിന്നും C–ഇങ്ങനെ മൂന്നുകൂട്ടം കൊളുത്തുകൾ ഉണ്ടു്. Cൽനിന്നും D എന്ന ഭാരങ്ങൾ തൂങ്ങുന്നു. യന്ത്രം പ്രവർത്തിക്കാത്തപ്പോൾ ഈ ഭാരങ്ങൾ പൊക്കിവയ്ക്കാം. വികേന്ദ്രീകരണ രീതിയിൽ (Eccentric way) H എന്ന ഫ്രെയിമിൽ കൊള്ളിച്ചു് ഭാരങ്ങളുടെ നടക്കുകൂടികടക്കുന്ന Gബണ്ഡുണ്ടു്. Gൽ ഘടിപ്പിച്ചിട്ടുള്ള J എന്ന പിടികാൽ വട്ടം തിരിച്ചാൽ ബണ്ഡു് ഭാരങ്ങളിൽ പിടികൂടും. അല്പം കൂടിതിരിച്ചാൽ ഭാരങ്ങൾ ഉയരും. അപ്പോൾ റോളറുകളിൽനിന്നും ഭാരങ്ങളുടെ മർദ്ദം നീങ്ങും. ഭാരം നീങ്ങുമ്പോൾ B കൊളുത്തുകൾ കീഴോട്ടുവീഴാതെ സൂക്ഷിക്കുന്നതിനു് E F എന്ന വാർപ്പിരുമ്പുവാഷറുകൾ (Cast iron Washers) ഉണ്ടു്.



പടം-2

C കൊളുത്തുകൾ രണ്ടായി ഭാഗിച്ചു് അതിൽ ഒരു സ്പ്രിംഗ് ഘടിപ്പിക്കുന്ന രീതി ഇന്നു

സർവ്വ സാധാരണമായിത്തീന്നിട്ടുണ്ട്. ഈ പരിഷ്ക്കാരത്തോടു കൂടി ബ്രൂക്സ് ആൻറ് ഡോക്സി (Brookes and Doxey) എന്ന കമ്പനി നിർമ്മിച്ചിട്ടുള്ള സജ്ജീകരണം ചിത്രം 26ൽ കാണുന്നു.

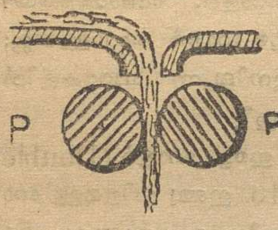
അതിൽ A എന്ന സ്പ്രിംഗ് നോക്കുക. റോളറുകൾ അതിവേഗം കറങ്ങിക്കൊണ്ടിരിക്കുമ്പോൾ ഉണ്ടാകാവുന്ന ഞെട്ടലും വിറയലും ഇല്ലാതിരിക്കാൻ ഈ സ്പ്രിംഗ് സഹായിക്കുന്നു.

അയഞ്ഞു കറങ്ങുന്ന പൊള്ള റോളറുകൾ

(Loose Boss Rollers)

തോൽ പൊതിഞ്ഞ മേൽ റോളറുകൾ പൊള്ളയല്ലാത്ത ഘനറോളറുകൾ (Solid rollers) ആണെന്നാണ് നാം ഇതുവരെ മനസ്സിലാക്കിട്ടുള്ളതു്. അവസാനത്തെ മൂന്നു ജോടി റോളറുകൾ ഇത്തരം തന്നെ. ഒന്നാമത്തെ ജോടി പ്രായേണ ഇങ്ങനത്തെയല്ല. ഇവാൻ ലി (Evan Leigh) നിർമ്മിച്ചു പ്രചരിപ്പിച്ചിട്ടുള്ള അയഞ്ഞുകറങ്ങുന്ന പൊള്ളറോളർ.

(Loose Boss Roller) ചിത്രം 27 (a) ൽ കാണുക.



പടം - 3

ഉറച്ച പുറം തോടോടുകൂടിയ ഒരു കുഴൽ പോലെയാണ് പൊള്ള റോളർ. തോടും ഉള്ളിലുള്ള കുഴലും തമ്മിൽ A A എന്ന ഭാഗങ്ങളിൽ മാത്രമേ സ്പർശിക്കുന്നുള്ളൂ. അതുകൊണ്ടു് ഉരസൽ കുറവും കറക്കം സുഗമവുമാണ്. ഉരസൽ കുറയ്ക്കാനായി ല്യൂബ്രിക്കൻറ് (Lubricant) എണ്ണയിടുമ്പോൾ സ്വാഭാവികമായി അതൊലിച്ച് A യിൽ വന്നു കൂടി അവിടെത്തന്നെ തങ്ങിനില്ക്കും. ഘന റോളറിലാണെങ്കിൽ അതൊലിച്ചു കീഴോട്ടുപോകും. എണ്ണ അധികം വേണ്ടിവരുമെന്നു മാത്രമല്ല ഇതിൻെറ ദോഷം. അതൊലിച്ചു സ്ലൈവറിൽ വീണ് പഞ്ഞിക്കേടുവരുത്തുകയും ചെയ്യുന്നു. അയഞ്ഞു കറങ്ങുന്ന

പൊള്ള റോളറിന്ന് മറെറാരുസൗകര്യംകൂടിയുണ്ട്. ഘനറോളർ ചിലപ്പോൾ അല്പസമയത്തേയ്ക്കു നിന്നുപോകും. കീഴ്റോളർ കറങ്ങിക്കൊണ്ടിരിക്കയും ചെയ്യും. തൽഫലമായുണ്ടാകുന്ന ഉരസൽമൂലം സ്ലൈവറിന്ന കേടുപററും. Loose Bosgs Roller-ന്ന് ഇങ്ങനെ സംഭവിക്കയേയില്ല.

ഇങ്ങനെ പല സൗകര്യങ്ങളുണ്ടെങ്കിലും ചില യന്ത്ര പ്രവർത്തകർ ഘനറോളറാണ് ഇഷ്ടപ്പെടുന്നത്. പൊള്ള റോളറിൻെറ സുഗമമായ കറക്കംതന്നെ ഒരസൗകര്യമാണെന്നാണ് അവരുടെ മതം. എളുപ്പത്തിൻ കറങ്ങിയാൽ പിടിത്തം ശരിയാകയില്ലത്രേ. ഈ ദോഷം പരിഹരിക്കാനായി കൂടുതൽ ഭാരം പ്രയോഗിക്കേണ്ടിവരുന്ന എന്നും അവർ പറയുന്നു. ഘനറോളർ ഉപയോഗിച്ചാൽ സ്ലൈവർ വലിച്ചുനീട്ടുന്ന പ്രവർത്തനം കൂടുതൽ സുഗമവും കാര്യക്ഷമവുമാകുന്ന എന്നുകൂടി അവർക്കഭിപ്രായമുണ്ട്. ഈ അഭിപ്രായങ്ങളെല്ലാം അടിസ്ഥാന രഹിതമാണെന്ന് അനുഭവം തെളിയിക്കുന്നു.

മൂന്നാമതൊരുതരം റോളരുണ്ട്. Loose Bush Roller അഥവാ ചുററിൽ അയഞ്ഞു കറങ്ങുന്ന റോളർ. രണ്ടാമത്തെയിനത്തെക്കാൾ സൗകര്യപ്രദമാണിത്. ഈ റോളർ പൊള്ളയല്ല; ഘനമാണ്. അററങ്ങളിൽ അയഞ്ഞുനില്ക്കുന്ന ചുററുകളിൽ (Bush) ആണ് റോളർ ഉറപ്പിച്ചിട്ടുള്ളതു്.

മുമ്പ് നടുഭാഗത്ത് ഭാരംതൂക്കുന്ന ഇരട്ട റോളർ (Double Boss Roller) ഉപയോഗിച്ചിരുന്നു. 16 ഇഞ്ചു നീളമുള്ള റോളറാണെങ്കിൽ, മദ്ധ്യത്തിലുള്ള കൊളുത്തിൻെറ ഇരുവശവും $5\frac{1}{2}$ ഇഞ്ചു നീളത്തിൽ തോൽ പൊതിഞ്ഞിരുന്നു. എന്നാൽ അററങ്ങളിൽ ഭാരംതൂക്കുന്ന ഒറററോളറിൽ (Single Boss Rolle) തോൽചുററുന്ന ഭാഗം നമുക്ക് $8\frac{1}{6}$ ഇഞ്ചുവരും. ഇരട്ട റോളറിന്ന ചില സൗകര്യങ്ങളുണ്ട്.

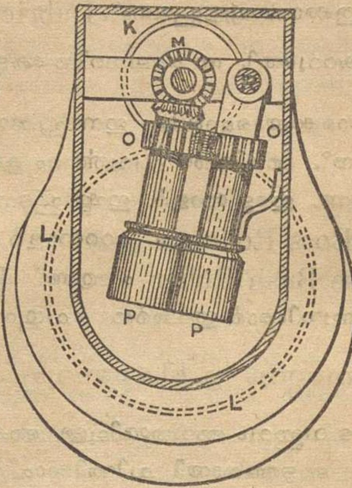
1. കൊളുത്തുകളും കമ്പികളും ഭാരങ്ങളും കുറവുമതി. അതുകൊണ്ട് യന്ത്രം വൃത്തിയാക്കാൻ എളുപ്പമാണ്.

2. ഭാരം തൂക്കാൻ എളുപ്പമുണ്ട്. Lubricating oil (എണ്ണ) കുറവുമതി. സ്‌ലൈവറിനു കേടുവരികയില്ല.

ഇങ്ങനെയൊക്കെയാണെങ്കിലും ഇന്നു പ്രചാരത്തിൽ വരുന്നതു് ഒററ റോളറാണു്. അതിൻെറ പ്രവർത്തനം കൂടുതൽ കാര്യക്ഷമമാണെന്നു കാണുന്നു. ഇരട്ട റോളർ ഇഷ്ടപ്പെടുന്ന ഉല്പാദകർക്കുവേണ്ടി Loose Boss Rollers-ം ഒറററോളർ ഇഷ്ടപ്പെടുന്നവർക്കുവേണ്ടി Loose Bush Roller-ം ആണു് Brookes and Doxey എന്ന കമ്പനിക്കാർ ശുപാർശ ചെയ്യുന്നതു്.

റോളറുകളുടെ വണ്ണവും ക്രമീകരണവും

റോളറുകളുടെ വണ്ണവും അവതമ്മിലുള്ള അകലവും എത്രയായിരിക്കണമെന്നു് അടുത്തതായി ചിന്തിക്കാം ഈ കാര്യങ്ങൾ പഞ്ഞിയുടെ തരം അനുസരിച്ചാണു നിശ്ചയിക്കേണ്ടതു്, എന്നാൽ എപ്പോഴും അനുവർത്തിക്കേണ്ട ഒരു തത്വം പറയാം. അവസാനത്തെ ജോടി റോളറുകളും അതിനുപുറകിലുള്ള റോളറുകളും തമ്മിലുണ്ടായിരിക്കേണ്ട അകലം പഞ്ഞിയിഴകളുടെ ശരാശരി നീളത്തെക്കാൾ (Average Staple length) അല്പം കൂടുതലാണു്. ക്രമേണ പുറകിലുള്ള റോളറുകളുടെ അകലങ്ങൾ കൂടുതലായിരിക്കയും വേണം. ഇഴനീളം 1 ഇഞ്ചുള്ള പഞ്ഞിയാണെങ്കിൽ അവസാന റോളറുകളുടെയും അതിനുപുറകിലുള്ള റോളറുകളുടെയും കേന്ദ്രങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള അകലം $1\frac{1}{8}$ ഇഞ്ചു് മൂന്നാമത്തെയും രണ്ടാമത്തെയും റോളറുകളുടെ കേന്ദ്രങ്ങൾ $1\frac{1}{4}$ ഇഞ്ചും, രണ്ടാമത്തേയും ഒന്നാമത്തേയും റോളുകളുടെ കേന്ദ്രങ്ങൾ $1\frac{3}{8}$ ഇഞ്ചും അകന്നിരിക്കണം. പണിയുടെ ഇഴത്തരമനുസരിച്ചു് ഇതു വ്യത്യാസപ്പെടുത്തണം. റോളറുകളുടെ വ്യാസങ്ങളും അവയുടെ കേന്ദ്രങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള അകലങ്ങൾ ചിത്രങ്ങൾ നോക്കി മനസ്സിലാക്കുക.



പടം-4

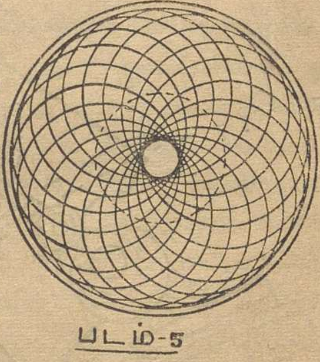
അമ്പടയാളം പഞ്ഞിയുടെ നീക്കം കാണിക്കുന്നു. മേൽറോളറുകളുടെ വ്യാസം കുറിച്ചിട്ടുള്ളതു് ഉറക്കഴികെയുള്ളതാണു്. ചിത്രം 28 (A) ഇന്ത്യൻ പഞ്ഞിക്കും, 28 (B) അമേരിക്കൻ പഞ്ഞിക്കും, 28 (C) ഈജിപ്ഷ്യൻ, സീ ഐലൻറു് എന്നിയിനം പഞ്ഞികൾക്കും അനുയോജ്യമായ ക്രമീകരണങ്ങളാണു്.

കുറിയയിഴയുള്ള പഞ്ഞിക്കു് റോളർവ്യാസം കുറവായിരിക്കണം. റോളറുകൾ തമ്മിലുള്ള അകലവും കുറവായിരിക്കണം. ഇഴനീളം കൂടുന്തോറും റോളറുകൾ വലുതും അവയ്ക്കിടയിലുള്ള അകലം കൂടുതലും ആയിരിക്കണം. സ്ലൈവറിൻെറ വണ്ണമനുസരിച്ചും ഈ അകലം വ്യത്യാസപ്പെടുത്തേണ്ടതാണു്. തടിച്ച സ്ലൈവറാണെങ്കിൽ വണ്ണം കുറഞ്ഞ സ്ലൈവറെക്കാൾ റോളർ അകലം കൂടിയിരിക്കണം. സ്ലൈവർ വണ്ണം കുറഞ്ഞതാണെന്നും വലിച്ചുനീട്ടൽ കുറവുമതിയെന്നും ഇരിക്കട്ടെ. അപ്പോൾ റോളർ കേന്ദ്രങ്ങളുടെ അകലം കുറവുമതി. സ്ലൈവർ തടിച്ചിരിക്കയും കൂടുതൽ വലിച്ചുനീട്ടേണ്ടിവരികയും ചെയ്യുമ്പോൾ കേന്ദ്രങ്ങൾ

കൂടുതൽ അകന്നിരിക്കണം. പഞ്ഞിയുടെ ഇഴനീളം ഒരുപ്പോലെയല്ല എങ്കിൽ സ്ലൈവറിന്റെ വണ്ണം കുറയ്ക്കുയും വലിച്ചുനീട്ടൽ കുറയ്ക്കുയും ആണു് നല്ലതു്. അപ്പോൾ റോളറുകളുടെ വേഗതകൂട്ടാം. കൂടുതൽ വലിച്ചുനീട്ടുകയും, യന്ത്രത്തിന്റെ വേഗത കൂട്ടുകയും ചെയ്താൽ ധാരാളം പഞ്ഞി കേടുവന്നുപോകുന്നതാണെന്നു് പ്രത്യേകം ഓർക്കേണ്ടതാണു്.

യന്ത്രം നിയന്ത്രിക്കുന്ന രീതി (Stopmotion)

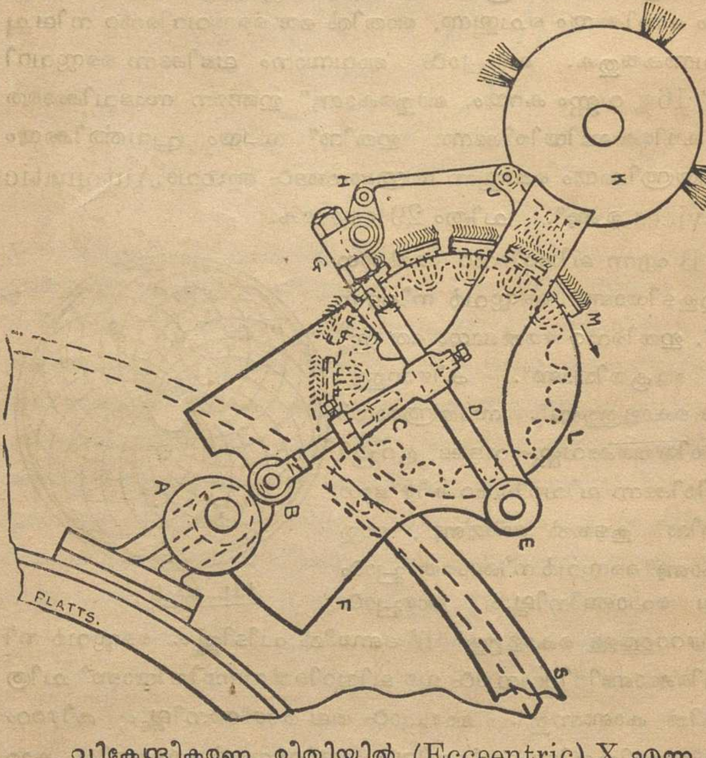
ഡ്രായിംഗ് ഫ്രെയിമിൽ ആറു സ്ലൈവർ തിരികൾ വലിക്കയും ഒന്നിക്കയും ചെയ്യുന്നു. അതിൽ ഒരു സ്ലൈവറിന്റെ നിലച്ചുവെന്നുകരുതുക. അപ്പോൾ അവസാനം ലഭിക്കുന്ന സ്ലൈവറിനു് 16% വണ്ണം കുറയും. അതുകൊണ്ടു് ഇങ്ങനെ സംഭവിക്കാതെ സൂക്ഷിക്കേണ്ടിയിരിക്കുന്നു. ഇതിനു് സ്വയം പ്രവർത്തിക്കയും നിയന്ത്രിക്കയും ചെയ്യുന്ന യന്ത്രഭാഗങ്ങൾ അഥവാ Automatic devices ഉണ്ടു്. ചിത്രം 29 നോക്കുക.



പടം-5

B എന്ന ലിവറിന്റെ മേൽഭാഗത്തുകൂടിയാണു് സ്ലൈവർ നീങ്ങുന്നതു്. ഇതിന്റെ മേൽഭാഗം ഒരു സ്പൂൺ ആകൃതിയാണു്. കീഴററത്തു് ഒരു കൊളുത്തുണ്ടു്. സ്വതന്ത്രമായി തിരിയത്തക്കവണ്ണം നടുക്കു് ഉറപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന ലിവറിന്റെ കീഴ്ഭാഗത്തിനു് കൂടുതൽ ഭാരമുണ്ടു്. അതുകൊണ്ടു് സ്ലൈവർ നീങ്ങാത്തപ്പോൾ തല പൊങ്ങിനില്ക്കും. അപ്പോൾ കീഴററത്തുള്ള കൊളുത്തു് 'b' ദണ്ഡിൽ പിടിയ്ക്കും. സ്ലൈവർ നീങ്ങിക്കൊണ്ടിരിക്കുമ്പോൾ ഈ ലിവറിന്റെ സ്ഥിതിയാണു് ചിത്രത്തിൽ കാണുന്നതു്. അപ്പോൾ തല താഴ്ന്നുനില്ക്കും; കീഴററം 'b' ദണ്ഡിൽനിന്നും വിട്ടുനില്ക്കും. സ്ലൈവർ ഏതെങ്കിലും കാരണവശാൽ മുറിഞ്ഞുപോകുന്നു എന്നിരിക്കട്ടെ. ഇതു പല കാരണ

ങ്ങളാലും സംഭവിക്കാം. സ്ലൈവർ പാട്ട ഒഴിഞ്ഞതുകൊണ്ടാവാം. സ്ലൈവർ പ്ലേററിൽകൂടി നീങ്ങാതിരുന്നാൽ ഇങ്ങനെ പററും. സ്ലൈവർ കൂട്ടിയിണക്കിയ ഭാരം മറിഞ്ഞുപോയാലും ഇതു സംഭവിക്കും. എങ്ങനെയുമാകട്ടെ; സ്ലൈവർ സ്പൂണിൻെറ തലയ്ക്കിൽ ഇല്ലാതെ വരുമ്പോൾ തലപൊങ്ങും; കീഴററം ഇടത്തോട്ടുനീങ്ങി 'b'ൽ പിടിക്കും. ഉടൻ യന്ത്രത്തിൻെറ പ്രവർത്തനം നിലയ്ക്കും. അതെങ്ങനെ സാധിക്കുന്നുവെന്ന് 30-ാം ചിത്രത്തിൽ മനസ്സിലാക്കാം.



വികേന്ദ്രീകരണ രീതിയിൽ (Ecceentric) X എന്ന ചക്രത്തിൽ ഘടിപ്പിച്ചിട്ടുള്ള Y എന്ന ദണ്ഡു നോക്കുക. ഈ ദണ്ഡി

ന് Y Z എന്ന രണ്ടു ഭാഗങ്ങളുണ്ട്. ഇവയെ യോജിപ്പിക്കുന്നതു് V എന്ന ആണിയാണ്. Zന്റെ വലത്തേയററം D, Q വിൽ കൂടി മേലോട്ടും കീഴോട്ടും നീങ്ങുന്ന ലിവറുമായി യോജിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ഈ ഉപകരണം ക്രമപ്പെടുത്തിട്ടുള്ളതു് അനായാസമായി നീങ്ങത്തക്ക നിലയിലാണ്. ലിവർ സമൂഹം മുഴുവൻ ഒററ ലിവർപോലെ പ്രവർത്തിക്കും. 'ദ്ദ' ഇതിൽ പിടിക്കുമ്പോൾ Y മുഴുവനായി ഉയർന്നു് E എന്ന കപ്പിയെ മേലോട്ടു നീക്കും. യന്ത്രത്തെ പ്രവർത്തിപ്പിക്കുന്ന കപ്പിയിൽനിന്നും ബെൽട്ടു് മുറിക്കിനിർത്തിട്ടുള്ളതു് E കപ്പിയിലാണ്. കപ്പിയിൽ Y ലിവർ തട്ടുമ്പോൾ കപ്പി നീങ്ങി ബെൽട്ടു് അയഞ്ഞു് യന്ത്രപ്രവർത്തനം നിലയ്ക്കുന്നു. യന്ത്രത്തിന്റെ പുറകുവശത്തുനിന്നു് സ്വയം പ്രവർത്തിക്കുന്ന നിയന്ത്രണസമ്പ്രദായമാണിതു്. ഈ സജ്ജീകരണത്തിനു് ഇംഗ്ലീഷിൽ Back stop motion എന്നു പേർ.

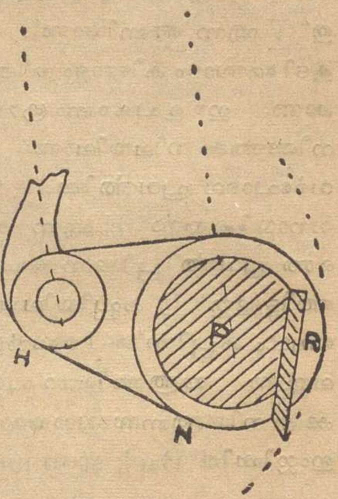
ഇതുപോലെ മുൻവശത്തുനിന്നും നിയന്ത്രിക്കുന്ന ഒരു സജ്ജീകരണമുണ്ട്. സ്ലൈവർ മേൽറോളറിൽ ചുരുണ്ടുപോയെന്നു വരാം. അഥവാ സ്ലൈവറുകൾ തമ്മിൽ കുരുങ്ങുകയോ ചുരുണ്ടുകൂടുകയോ ചെയ്യാം. ചിത്രം 29 നോക്കുക. K പ്ലേററിൽകൂടി ചോർപ്പിൽ പോകുന്ന പഞ്ഞിയുടെ ഭാരം ഏതെങ്കിലും തരത്തിൽ കുറഞ്ഞാൽ ചോർപ്പു പൊങ്ങും. ഈ ചലനം ഒരു ലിവറിലൂടെ W എന്ന ദണ്ഡിൽകൂടി മുൻപറഞ്ഞ Y ദണ്ഡിനെ ഉയർത്തും. ചോർപ്പിൽ വരുന്ന സ്ലൈവറിന്റെ കട്ടി കൂടിപ്പോയാൽ ഭാരംകൊണ്ടു ചോർപ്പു താഴുകയും മറെറാരു ദണ്ഡിനെ നീക്കി മുൻ വിവരിച്ച രീതിയിൽതന്നെ യന്ത്രത്തെ നിർത്തിക്കളയും.

<u>പാട്ടയിൽ സ്ലൈവർ നിറയുമ്പോൾ യന്ത്രത്തെ</u>

<u>നിയന്ത്രിക്കുന്ന വിധം. (Full can stop motion)</u>

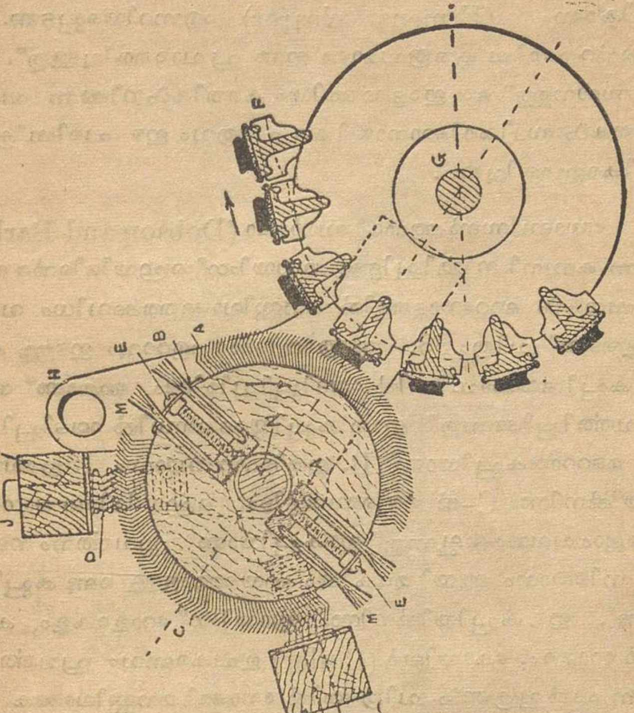
സ്ലൈവർ ശേഖരിക്കുന്ന പാട്ട നിറയുമ്പോൾ സ്വയം പ്രവർത്തിക്കുന്ന ഒരു സൂത്രമാണ് ചിത്രം 31-ൽ കാണുന്നതു്.

പാട്ടനിറഞ്ഞുകഴിമ്പോൾ D എന്ന പ്ലേററ് മേലോട്ടുനീങ്ങുന്നു. D, F നെ നീക്കും. F ൽ തൊട്ടുനിൽക്കുന്ന ഒരു ആണിയാണ് G. F നീങ്ങുമ്പോൾ Gയും മേലോട്ടുനീങ്ങി അതിനോടു ഘടിപ്പിച്ചിട്ടുള്ള H ദണ്ഡിൻെറ വലത്തുവശം തള്ളും. അപ്പോൾ മുൻപു വിവരിച്ചവിധത്തിൽ തന്നെ യന്ത്രത്തിൻെറ ചലനം നിലയ്ക്കും.



മേൽറോളറുകൾ വൃത്തിയാക്കുന്ന ക്രമീകരണം (Top clearers)

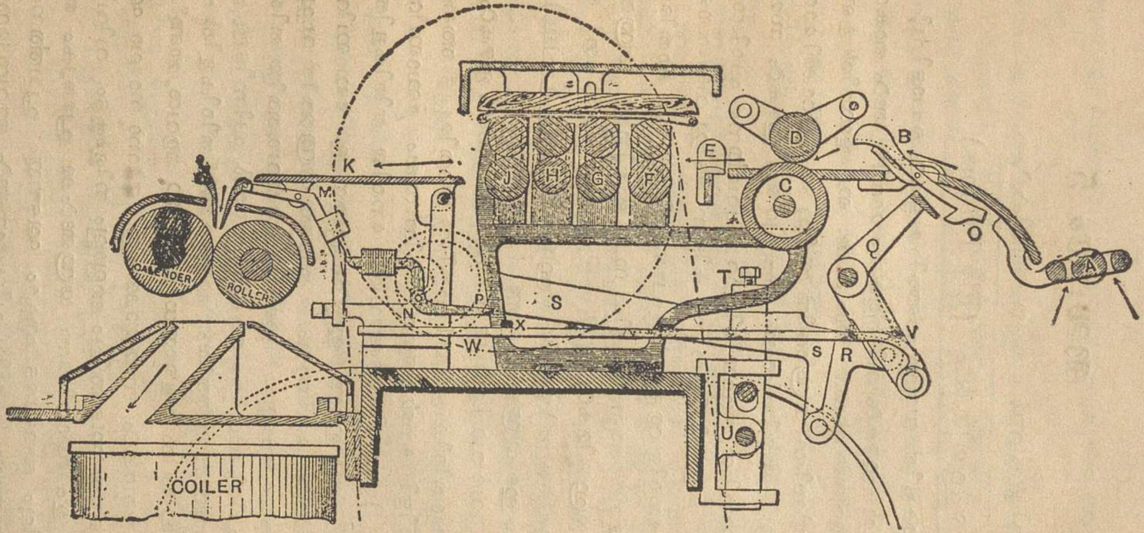
പഞ്ഞിമില്ലിൽ നിരന്തരം പ്രവർത്തിക്കുന്ന അനേകം യന്ത്രങ്ങളുണ്ടല്ലോ അവയുടെ അനുസ്യൂത പ്രവർത്തനംമൂലം ധാരാളം ഉരസൽ (Friction) ഉണ്ടാകുന്നുണ്ട്. സൽകാരണം സ്ഥിതിശീലമായ വിദ്യുച്ഛക്തി(static electric charge)ഉണ്ടാകുന്നു. ഇതിനെ ഉടനുടൻ കെടുത്തി (Discharge) കളഞ്ഞില്ലെങ്കിൽ, ക്രമേണ വർദ്ധിച്ച് കുഴപ്പങ്ങളുണ്ടാകാം. പിഞ്ഞിനാരുകൾക്കുള്ള നൈസർഗ്ഗികമായ വഴവഴപ്പും മിനുസവും നഷ്ടപ്പെട്ട്, അവ കമ്പിപോലെ മാർദ്ദവരഹിതമാകയും ചലിക്കുന്ന റോളറുകളിൽ പററിപ്പിടിക്കയും ചെയ്യും. മേൽറോളറുകളെ ഉടനുടൻ വൃത്തിയാക്കുന്നസജ്ജീകരണം ചിത്രം 32 ൽ കാണാം.



ഡ്രായിംഗ് റോളറുകളുടെ മുകളിലായി A എന്ന കമ്പിളിത്തുണി നിരന്തരം തുടച്ചുകൊണ്ടിരിക്കുന്നു. പ്രവർത്തനം തുടർച്ചയായി നടക്കുന്നതിനുവേണ്ടി കമ്പിളിത്തുണി നീക്കുന്ന റോളറുകളുണ്ട്. ഇവ ക്ലോക്ക്സൂചിയ്ക്കെതിരായ ദിശയിൽ കറങ്ങിക്കൊണ്ടിരിക്കും. കമ്പിളിയിൽ പററിപ്പിടിക്കുന്ന നാരുകൾ നീക്കാൻ B എന്ന കത്തിയുണ്ട്. ഈ കത്തി C, D, E, F, ലിവർ സമൂഹത്താൽ Fൽ ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. Fൽ കറങ്ങുമ്പോൾ ഈ ദണ്ഡുകൾ നീങ്ങി B കത്തി മുമ്പോട്ടും പുറകോട്ടും നീക്കും. കമ്പിളിത്തുണിയിൽപ്പിടിച്ച പഞ്ഞിനാരുകൾ നീങ്ങും. ഈ സ

ജ്ജീകരണം (Ermens clearer) എന്നറിയപ്പെടുന്നു. ഇതിൻെറ പരിഷ്കൃതരൂപമാണ് ഇന്നു പ്രചാരത്തിലുള്ളത്. Bയുടെ സ്ഥാനത്തു് ഒരു ഇരട്ടക്കത്തിയും കത്തികൾ നീക്കുന്ന പഞ്ഞിനാരുകൾ സ്വീകരിക്കാനായി ഒരു പാത്രവും ഈ പരിഷ്കൃതസജ്ജീകരണത്തിലുണ്ടു്.

ഡോബ്സൺ ആൻറ് ബാർലോ (Dobson and Barlow) എന്ന കമ്പനി നിർമ്മിച്ചിട്ടുള്ള ഡ്രായിംഗ് ഫ്രെയിമിൻെറ സവിശേഷതകൾ ഒററനോട്ടത്തിൽ മനസ്സിലാക്കത്തക്കവിധം വരച്ചിട്ടുള്ളതാണ് ചിത്രം 33. യന്ത്രത്തിൻെറ ഏററവും ഇടത്തു കാണുന്ന കപ്പി ഒരുഷാഫ്ററിൽ ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കും. അതാണ് യന്ത്രം പ്രവർത്തിപ്പിക്കുന്നതു്. ഇതേ കപ്പിയുടെ ദണ്ഡിൽ ഘടിപ്പിച്ചിട്ടുള്ള മറെറാരുകപ്പിയാണ് B. ഇതിൻെറ വ്യാസം 16ഇഞ്ചാണ്. Bയിൽനിന്നും C–ൽ ഒരു ബെൽട്ടിട്ടും. ഫ്രെയിമിലെ ഭാഗങ്ങൾക്കെല്ലാം ചലനം നല്കുന്നതു് ഈകപ്പിയാണ്. പ്രവർത്തനം നടത്താനും നിർത്താനും ആയി മുറുകിയും അയഞ്ഞുംഉള്ള രണ്ടു കപ്പികൾ ഉണ്ടു്. ഈ കപ്പിയിൽനിന്നും ഡ്രായിംഗ് റോളറുകളും, കാലെണ്ടർ റോളറും, കോയിലർ (Coiler) ഉപകരണവും പ്രവർത്തിപ്പിക്കുന്ന പൽച്ചക്രങ്ങൾ ചിത്രത്തിൽ നോക്കി മനസ്സിലാക്കുക.


K
M
B
D
E
C
J
H
G
F
O
Q
A
CALENDER
ROLLER
T
P
S
N
X
W
V
S
R
U
COILER

അദ്ധ്യായം 5

സ്ലൈവറിൽനിന്നും നേൎത്ത തിരികൾ

ഫ്ളൈഫ്രെയിമുകൾ (Fly Frames)

മില്ലുകളിൽ വരുന്ന പഞ്ഞിക്കെട്ടുകൾ പൊട്ടിച്ച് പഞ്ഞിക്കട്ടകളുടച്ച് ഇഴകൾ വിടൎത്തുകയും മാലിന്യങ്ങൾ അകററുകയും ചെയ്യുന്നതെങ്ങനെയെന്നു നാം കണ്ടു. ബ്ളോറൂമിൽ ഉണ്ടാകുന്ന ലാപ്പ് കാർഡിംഗ് യന്ത്രത്തിൽ തടിച്ച സ്ലൈവറാക്കി മാററുന്നതും നാം കണ്ടു. അതിനുശേഷം സ്ലൈവറിലെ ഇഴകൾ സമാന്തരമാക്കുന്ന ഡ്രായിംഗ് ഫ്രെയിമിൻെറ പ്രവൎത്തനം പരിശോധിച്ചു. ഡ്രായിംഗ് ഫ്രെയിമിൽനിന്നു കിട്ടുന്ന തടിച്ച വടംപോലെയുള്ള സ്ലൈവർ നേരിട്ടു നൂല്ക്കാൻ ഉപയോഗിക്കാറില്ല. അതിനെ ക്രമേണ നേൎമ്മവരുത്തേണ്ടിയിരിക്കുന്നു. അതിനുള്ള യന്ത്രങ്ങളാണ് ഫ്ളൈ ഫ്രെയിമുകൾ. (Fly Frames) റോവിംഗ് ഫ്രെയിം (Roving Frame) സ്പീഡ് ഫ്രെയിം (Speed Frame) എന്നീ പേരുകളും ഈ യന്ത്രങ്ങൾക്കുണ്ട്.

സ്ലൈവർ വലിച്ചുനീട്ടി നേൎമ്മയാക്കുമ്പോൾ ഇഴകൾക്കു കേടു സംഭവിക്കാതിരിക്കാനായി അതിനെ ശക്തിപ്പെടുത്തേണ്ടതാണ്. വലിച്ചുനീട്ടി നേൎമ്മവരുത്തിയതിനുശേഷം ബോബിനുകളിൽ (Bobbins) ചുററിയെടുക്കുമ്പോൾ നേരിയ തിരികളിൽ അല്പം പിരി (Twist) ഇടുന്നു. ഇതു സ്വല്പമേയുള്ളു. ബോബിനുകളിൽ ചുററാൻ മാത്രം മതിയാവും. അടുത്ത യന്ത്രത്തിൽ വച്ച് അതില്ലാതാവുകയും ചെയ്യും. ഇങ്ങനെ നേൎമ്മവരുത്തിയ തിരികൾക്കു നല്കുന്ന പിരി അധികം മുറുകിപ്പോയാൽ പിന്നീടുള്ള പ്രവൎത്തനം അസാദ്ധ്യമായിത്തീരും. അതുകൊണ്ടു് തിരികളിൽ പിരിയിടുന്ന കാര്യത്തിൽ വളരെയധികം ശ്രദ്ധ ആവശ്യമാണ്.

സ്ലൈവറുകൾ നേൎമ്മയാക്കുന്നതു് മൂന്നോ നാലോ ഘട്ടങ്ങളിലാണ്. ഓരോ ഘട്ടത്തിലും അല്പാല്പം നീളംകൂട്ടും. വിവിധ ഘട്ടങ്ങളിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന യന്ത്രങ്ങൾക്കു പ്രത്യേകം പേരുകൾ ഉണ്ടെങ്കിലും അവയുടെ എല്ലാം ഘടനയും പ്രവൎത്തനരീതിയും ഒന്നുതന്നെയാണ്. ചില ചില ഭാഗങ്ങൾ ആവശ്യമനുസരിച്ച്

ബലിഷ്ഠങ്ങളോ ലോലങ്ങളോ, വലുതോ ചെറുതോ ആയിരിക്കുമെന്നേയുള്ളൂ.

പൈല്ള ഫ്രെയിമുകളിൽ വച്ച് ഒന്നാമത്തെ യന്ത്രം സ്ലബ്ബിംഗ് ഫ്രെയിം (Slubbing Frame) ആണ്. അതിനുശേഷം ഇൻറർ മീഡിയററ് ഫ്രെയിമും (Intermediate Frame) റോവിംഗ് ഫ്രെയിമും (Roving Frame) ഉണ്ട്. ചിലയിനം പഞ്ഞിയ്ക്കു് റോവിംഗ് ഫ്രെയിമിനെക്കാൾ ലോലമായ ജാക്ക് ഫ്രെയിം (Jack Frame) എന്നു പേരുള്ള നാലാമതൊരു യന്ത്രം ഉപയോഗിക്കാറുണ്ട്. ഇവയിലെല്ലാം സ്വയം പ്രവർത്തിക്കയും നിയന്ത്രിക്കയും ചെയ്യുന്ന ഭാഗങ്ങൾ (Automatic devices) ഉണ്ടാവും.

ഫ്ളൈഫ്രെയിമുകളിൽ നേർമ്മ വരുത്തുന്ന പഞ്ഞിത്തിരികൾക്കു് റോവിംഗ് (Roving) എന്നു പേർ പറയുന്നു. തടി കൊണ്ടുള്ള സിലിണ്ടറുകളിൽ ആവശ്യമായ വണ്ണത്തിൽ റോവിംഗ് ചുററിയെടുക്കുന്നതാണ് ബോബിൻ. (Bobbin) റോവിംഗ് ചുററിക്കഴിയുമ്പോൾ രണ്ടററവും കൂർത്ത സിലിണ്ടറായിരിക്കും ബോബിൻ. ബോബിനുകളിൽ റോവിംഗ് ചുററുന്തോറും അതിന്റെ വ്യാസം കൂടുമല്ലോ. അപ്പോൾ അതിന്റെ ഉപരിതലവേഗത വർദ്ധിക്കും. ഒരേ വേഗതയോടെ റോവിംഗ് റോളറുകളിൽ ക്കൂടി വരുന്നുണ്ടാവും. അതുകൊണ്ടു് ബോബിനുകളുടെ വേഗത നിയന്ത്രിക്കേണ്ടതുണ്ട്. ബോബിനുകളെ സംബന്ധിച്ച വലിയൊരു പ്രശ്നം ഇതാണ്.

തടിച്ച തിരികൾ ക്രമമായി വലിച്ചു നീട്ടുമെന്നു പറഞ്ഞല്ലോ. ഓരോ ഫ്രെയിമിൽവച്ചു് ഉണ്ടാകുന്ന ദൈർഘ്യവർദ്ധനവിന്റെ തോതു് താഴെ ചേർത്തിരിക്കുന്നു.

ഇന്ത്യൻ പഞ്ഞിയും അമേരിക്കൻ പഞ്ഞിയും		ദൈർഘ്യവർദ്ധനവു്
സ്ലബ്ബിംഗ് ഫ്രെയിം	(Slubbing Frame)	4–5 ഇരട്ടി
ഇൻറർ ഫ്രെയിം	(Inter Frame)	5–6 ,,
റോവിംഗ് ഫ്രെയിം	(Roving Frame)	$5\frac{1}{2}$–$6\frac{1}{2}$,,

ഈജിപ്ഷ്യൻ പഞ്ഞിയും സീഐലൻറ് പഞ്ഞിയും.		
സ്ലബ്ബിംഗ് ഫ്രെയിം	(Slubbing Frame)	5–$5\frac{1}{2}$ ഇരട്ടി

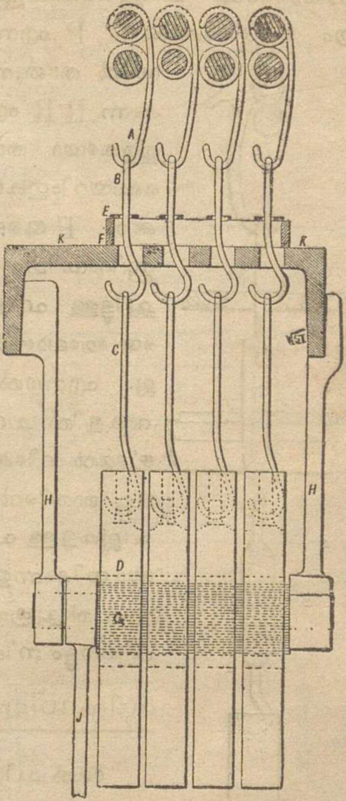
ഇൻറർ ഫ്രെയിം	(Inter Frame)	$5\frac{1}{2}$-$6\frac{1}{2}$	ഇരട്ടി
റോവിംഗ് ഫ്രെയിം	(Roving Frame)	$6\frac{1}{2}$-8	,,
ജാക്ക് ഫ്രെയിം	(Jack Faame)	$5\frac{1}{2}$ൽ കൂടുതൽ	,,

മേൽ കാണിച്ചിട്ടുള്ളതു് സാമാന്യമായ തോതാണു്. യന്ത്രപ്രവർത്തകൻെറ യുക്തിയും ഔചിത്യവും അനുസരിച്ചു് ഇതു മാററാം. ഒരേനമ്പർ നൂൽനൂല്ക്കുന്നതിനുതന്നെ ഓരോ യന്ത്രത്തിലും വച്ചുണ്ടാക്കുന്ന നീളവർദ്ധനവു് വ്യത്യസ്തമായിരിക്കാം.

സ്ലബ്ബിംഗ് ഫ്രെയിമിലെ ബോബിനുകൾ നീണ്ടുതടിച്ചിരിക്കും. ക്രമേണ റോവിംഗ് (Roving) നേത്തുവരുമ്പോൾ അവയുടെ നീളവും വണ്ണവും കുറയും. ജാക്ക് ഫ്രെയിമിലെ ബോബിനിൽ $\frac{1}{5}$ ഭാഗം പഞ്ഞിയേ ഉണ്ടാവൂ. ഓരോ യന്ത്രത്തിലും ബോബിനുകളുടെ വ്യാസവും ഉയരവും താഴെച്ചേർക്കുന്ന പട്ടികയിൽ കാണുക.

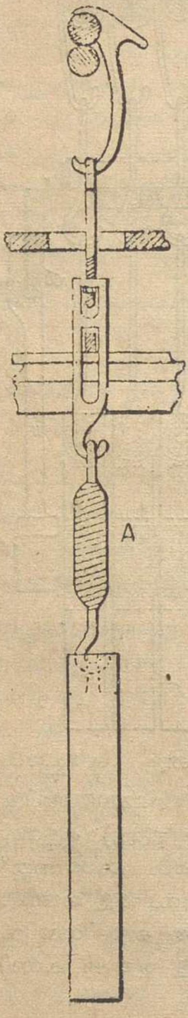
പഞ്ഞിയിനം	സ്ലബ്ബിംഗ് ഫ്രെയിം		ഇൻറർ ഫ്രെയിം		റോവിംഗ് ഫ്രെയിം		ജാക്ക് ഫ്രെയിം	
	വ്യാസം	ഉയരം	വ്യാസം	ഉയരം	വ്യാസം	ഉയരം	വ്യാസം	ഉയരം
ഇന്ത്യനും താഴ്ന്നയിനം അമേരിക്കനും ...	$5\frac{3}{4}$"	10"	$4\frac{1}{2}$"	10"	$3\frac{1}{2}$"	7"	...	...
നല്ലയിനം അമേരിക്കനും താഴ്ന്നയിനം ഈജിപ്ഷ്യനും ...	$5\frac{1}{2}$"	10"	$4\frac{1}{2}$"	10"	$3\frac{1}{2}$"	7"	...	...
നല്ലയിനം ഈജിപ്ഷ്യനും സീഐലൻറും	$5\frac{1}{2}$"	10"	$4\frac{1}{2}$"	10"	$3\frac{1}{2}$"	8"	...	...
അമേരിക്കൻ ...	...	...	...	....	....	...	$2\frac{3}{4}$"	7"
ഈജിപ്ഷ്യൻ	...	....	...	....	....	...	$2\frac{3}{4}$"	7"
സീഐലൻറ്	....	...	....	....	....	...	$2\frac{3}{4}$"	7"

ഫ്ളൈഫ്രെയിം (Fly Frame) കുറുകെ മുറിച്ചാലുള്ള കാഴ്ച്ചയാണു് 34-ാം ചിത്രത്തിൽകാണുന്നതു്.



ഇടത്തേ അററത്തു വച്ചിട്ടുള്ള മൂന്നടുക്കു ബോബിൻനോക്കുക. ബോബിനുകൾവച്ചിട്ടുള്ള ചട്ടമാണു് ക്രീൽ (Creel) സ്ലബ്ബിംഗ് ഫ്രെയിമിൽ (Slubbing) ക്രീൽ ആവശ്യമില്ല. കാരണം. അവിടെ ഡ്രായിംഗ് ഫ്രെയിമിൽനിന്നുള്ള സ്ലൈവർ പാട്ടുകളാണു് വയ്ക്കുന്നതു്. ഇൻറർമീഡിയററു് ഫ്രെയിം (Intermediate Frame) മുതലുള്ള മററ യന്ത്രങ്ങൾക്കു ക്രീൽ (Creel) വേണം. ബോബിനുകൾ സ്കൂവർ (Skewar) എന്നുപേരുള്ള കുററികളിൽ വയ്ക്കുന്നു. ഈ കുററിയിൽ കീഴററത്തിന്നടുത്തുള്ള തോളിന്മേലാണു് ബോബിൻ നിൽക. കുററിയുടെ രണ്ടററവും കൂർത്തിരിക്കും. മേലററം ഒരു വളയത്തിലും കീഴററം ഒരു ചീനക്കളിമൺ പാത്രത്തിലും നിന്നുകറങ്ങും. E, F, G എന്ന ബോബിനുകളിൽനിന്നും X ഗൈഡുകളിലൂടെ (Guide rods) തിരികൾ G, B, A എന്ന റോളറുകൾക്കിടയിൽകൂടി നീങ്ങും. അപ്പോൾ റോവിംഗ് വലിച്ചുനീട്ടപ്പെടും. വലിച്ചുനീട്ടി നേർമ്മവരുത്തിയ തിരികൾ L, M, എന്ന ഫ്ലയറുകളിലൂടെ (Flyers) കടന്നു് ബോബിനുകളിൽ ചുററുന്നു. ഈ ബോബിനുകൾ ചുററുന്നതു് സ്പിൻഡിൽ (Spindle) എന്നുപേരുള്ള നീണ്ടകമ്പികളിലാണു്. ബോബിനും സ്പിൻഡിലും പ്രത്യേകം പ്രത്യേകം ഒരേദിശയിൽ കറക്കപ്പെടുന്നു. $\frac{7}{8}$'' മുതൽ $\frac{9}{16}$'' വരെ വ്യാസമുള്ള ഉരുക്കു കമ്പി

കളാണ് സ്പിൻഡിലുകൾ (Spindles). ഘർഷണവും വേഗതാവ്യത്യാസവും കുറയ്ക്കത്തക്കവണ്ണമാണ് ഇവ ഉറപ്പിക്കുന്നതു്. ചിത്രം 34 നോക്കുക. G, P എന്നീ ബെയറിംഗുകളാണ് സ്പിൻഡിൽ താങ്ങുന്നതു് P എന്ന ഭാഗത്തു ഘടിപ്പിക്കുന്ന R R എന്ന കോളറുകൾ (Collars) ഉയർത്തുകയോ താഴ്ത്തുകയോ ചെയ്യാം. അങ്ങനെ ബെയറിംഗുകൾ തമ്മിലുള്ള അകലം നിയന്ത്രിക്കാം. P യുടെ മുകളിൽ ബോബിൻ നിൽക്കുന്നു. സ്പിൻഡിലും അതിന്റെ മുകളിൽ ഘടിപ്പിച്ചിട്ടുള്ള ഫ്ളയറും ഒററയായ് കറങ്ങും. അവയെ മേലോട്ടോ കീഴോട്ടോ നീക്കാൻ സാദ്ധ്യമല്ല. എന്നാൽ റോവിംഗ് ക്രമമായി ബോബിനുകളിൽ ചുററുന്നതിനുവേണ്ടി ബോബിൻ കീഴ്മേൽ നീക്കേണ്ടതുണ്ടു്. S എന്ന പൽച്ചക്രവും, അതിന്റെ പല്ലുകൾ പിടിക്കുന്ന T എന്ന പല്ലുകളുള്ള പലക (Rack) യും ആണ് ഇതു സാധിക്കുന്നതു്. T, Pൽ ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. S പൽച്ചക്രം കറങ്ങുമ്പോൾ T റാക്ക് മേലോട്ടും കീഴോട്ടും നീങ്ങും.



സ്പിൻഡിലുകളുടെ ക്രമീകരണം.

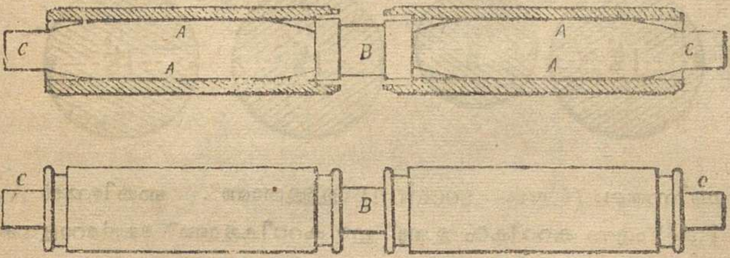
മേൽ ചിത്രത്തിൽ കാണുന്നതുപോലെ സ്പിൻഡിലുകൾ രണ്ടു വരിയായി നിരത്തുന്നു. ഒരു വരിയിലുള്ള സ്പിൻഡിലുകളുടെ കേന്ദ്രങ്ങളുടെ മദ്ധ്യത്തിലാണ് മറേറ വരിയിലുള്ള സ്പിൻഡിൽ കേന്ദ്രങ്ങൾ. ഈ ക്രമീകരണംമൂലം സ്ഥലം ലാഭിക്കാം. ഇതിനു് 'സിഗ്സാഗ്' (Zigzag) ക്രമീകരണമെന്നു പേർ. ഒരേ വരിയിലുള്ള രണ്ടു സ്പിൻഡിൽ കേന്ദ്രങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള അകലമാ

ണ് സ്പിൻഡിലുകളുടെ ഗേജ് (Guage). അതായത്, A B അഥവാ C D. മറെറാരു തരത്തിലും ഗേജ് രേഖപ്പെടുത്താറുണ്ട്. E F അകലംനോക്കുക. ഇത്രയും സ്ഥലത്ത് 6 സ്പിൻഡിലുകൾ ഉണ്ടല്ലോ. ഈ അകലവും ഗേജ് ആയി രേഖപ്പെടുത്താം. ഗേജ് അങ്ങനെ രണ്ടു രീതിയിൽ പറയാവുന്നതാണ്.

1. കേന്ദ്രങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള അകലം	$5\frac{1}{2}$″	$5\frac{3}{4}$″	6″	$6\frac{1}{4}$″	$6\frac{1}{2}$″	7″
2. 6 സ്പിൻഡിലുകൾക്കിടയിലുള്ള അകലം	$16\frac{1}{2}$″	$17\frac{1}{4}$″	18″	$18\frac{3}{4}$″	$19\frac{1}{2}$″	21″

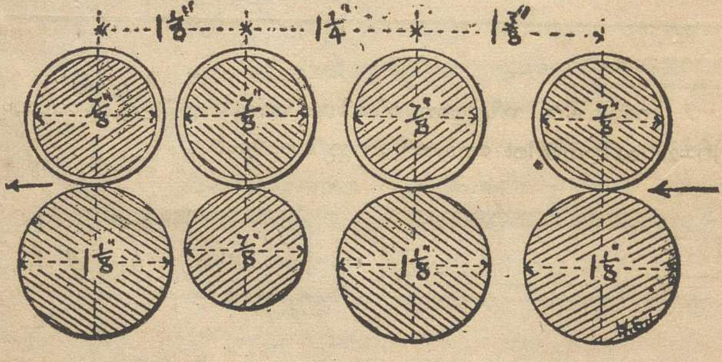
റോളറുകൾ.

റോളറുകൾ നില്ക്കുന്ന രീതിയും അവയുടെ ക്രമീകരണവും 36-ാം ചിത്രത്തിൽ നോക്കി മനസ്സിലാക്കാം.



ഏറവും മുമ്പിലുള്ള D റോളർ നില്ക്കുന്ന സ്റ്റാൻറ് N എന്ന തുലാസിൽ ഉറപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന E, F എന്ന ബെയറിങ്ങുകളിലാണ് മററു രണ്ടു റോളറുകൾ. D, E, F ഇവയ്ക്കിടയിലുള്ള അകലം സ്ക്രൂകൾകൊണ്ടു ക്രമീകരിക്കാം. ഇവിടത്തെ റോളറുകളുടെ സ്വഭാവം ഡ്രായിംഗ് റോളറുകളെപ്പോലെയാണ്. മേൽ റോളറുകളിൽ തോൽ പൊതിഞ്ഞിട്ടുണ്ട്. കീഴ്റോളറുകളിൽ

പൊഴികൾ ഇട്ടിരിക്കുന്നു. റോളറുകൾക്കിടയിൽക്കൂടി റോവിംഗ് തിരി കടക്കുമ്പോൾ അതിന്റെ മാറ്റം ഒന്നുതന്നെയായാൽ, ആ ഭാഗത്തു് മേൽറോളറിലുള്ള തോൽ ഉരഞ്ഞു് പൊട്ടിപ്പോയേക്കാം. അങ്ങനെ സംഭവിക്കാതിരിക്കുന്നതിനു് റോവിംഗ് തിരികളെ അങ്ങോട്ടും ഇങ്ങോട്ടും നീക്കുന്ന ഒരു ദണ്ഡ് G-ൽ ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കും. D സ്റ്റാൻറിന്റെ വലത്തേയററത്തുള്ള K സ്തംഭത്തിൽ ഉറപ്പിച്ചിട്ടുള്ള ഒരു ദണ്ഡിന്മേലാണു് മേൽറോളറുകൾ നിർത്തീട്ടുള്ളതു്. റോളറുകൾ നിർത്താനായുള്ള സജ്ജീകരണം 37-ാം ചിത്രത്തിൽ കാണുന്നു. D എന്ന ദണ്ഡു് പഞ്ചകോണാകൃതിയുള്ള

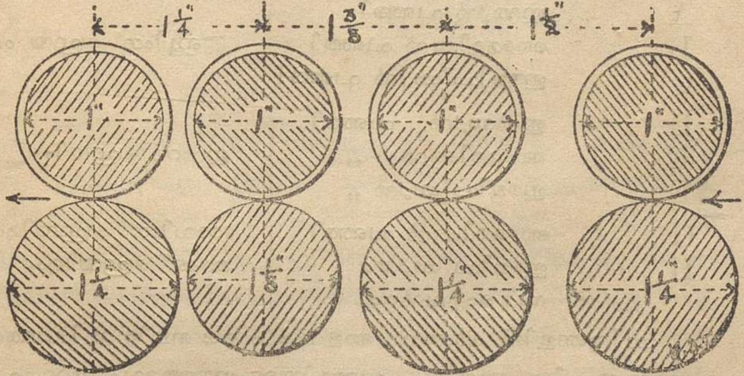


ഛിന്നതലം (Cross section) ഉള്ളതാണു്. അതിന്മേൽ A, B, C എന്ന കുററികൾ ഉണ്ടു് ഈ കുററികളാണു് മേൽറോളറുകളെ താങ്ങുന്നതു്.

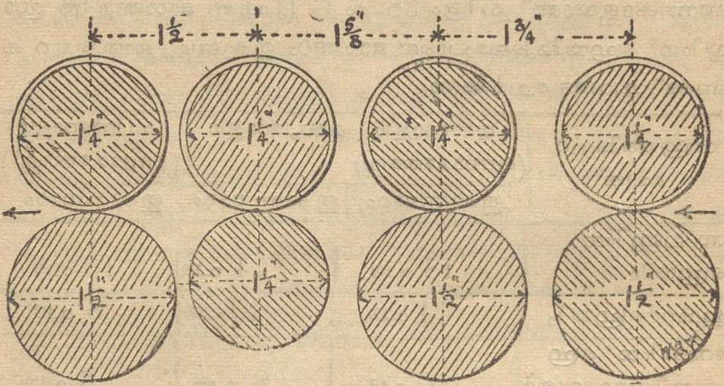
മേൽ റോളറുകൾ ഡ്രായിംഗ് ഫ്രെയിമിലെപ്പോലെയാണു്. അവ ഒറററോളറുകളോ (Single rollers) ഇരട്ടറോളർകളോ (Double rollers) ആവാം. ഘനറോളറുകളോ (Solid rollers), അയഞ്ഞുകറങ്ങുന്ന പൊള്ളറോളറുകളോ (Loose Bos-Rollers), അയഞ്ഞുകറങ്ങുന്ന ബുഷ്റോളറുകളോ (Loose Bush Rollers) ആവാം. ഇരട്ടറോളറുകൾ മുമ്പിൽ നിന്നു കാ

ണുന്ന കാൎയ്യമാണു് ചിത്രം 38-ൽ G H എന്ന ഭാഗങ്ങളിൽ ഡ്രായിംഗ് ഫ്രെയിമിലെപ്പോലെ ഭാരങ്ങൾ തൂക്കണം. അതിന്റെ കണക്കു് ചുവടെ ചേർക്കുന്നു.

യന്ത്രത്തിന്റെ പേരു്	മുൻറോളർ (മൂന്നാമത്തേതു) തൂക്കുന്നഭാരം	മദ്ധ്യറോളർ തൂക്കുന്ന ഭാരം	പിൻറോളർ (ഒന്നാമത്തേതു്) തൂക്കുന്നഭാരം
സ്ലബ്ബിംഗ് ഫ്രെയിം	18 പൌ	14 പൌ	10 പൌ
ഇൻറർഫ്രെയിം	14 പൌ	10പൌ	8 പൌ
റോവിംഗ് ഫ്രെയിം ഒറററോളർ	10 പൌ	8 പൌ	6 പൌ
,, ഇരട്ടറോളർ	18 പൌ	14 പൌ	12 പൌ



റോവിംഗ് ഫ്രെയിമിലും ജാക്ക് ഫ്രെയിമിലും പിൻറോളറും മദ്ധ്യറോളറും സ്വയം ഭാരമുള്ളവയാക്കാറുണ്ടു്. അതായതു്, അവയിൽ ഭാരം തൂക്കുന്നതിനുപകരം. ആവശ്യമായ ഭാരമുള്ള റോളുകൾ നിൎമ്മിക്കുന്നു. ഈ സമ്പ്രദായത്തിനു് ഇംഗ്ലീഷിൽ (Self weighting) എന്നു പേർ പറയുന്നു. വിവിധയന്ത്രങ്ങളിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന റോളുകളുടെ വലിപ്പവും അവ തമ്മിലുള്ള അകലവും കാണിക്കുന്ന ചിത്രമാണു് താഴെ കാണുന്നതു്.



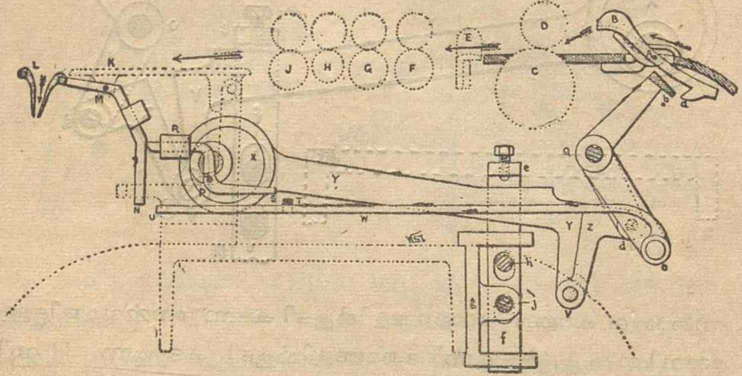
ചിത്രം	പഞ്ഞിയിനം	യന്ത്രത്തിന്റെ പേർ.
A.	ഇന്ത്യൻ പഞ്ഞി	
B	അമേരിക്കൻ പഞ്ഞി	സ്ലബ്ബിംഗ് ഫ്രെയിം.
C	ഈജിപ്ഷ്യൻ പഞ്ഞി	
D	ഇൻഡ്യൻ പഞ്ഞി	
E	അമേരിക്കൻ ,,	ഇൻറർ ഫ്രെയിം
F	ഈജിപ്ഷ്യൻ ,,	
G	അമേരിക്കൻ പഞ്ഞി	റോവിംഗ് ഫ്രെയിമും
H	ഈജിപ്ഷ്യനും	ജാക്കു് ഫ്രെയിമും.
	സീ ഐലൻറും	

ചിത്രങ്ങളിൽ കാണുന്ന അളവുകൾ ഒരു സ്ഥിര സിദ്ധാന്തം പോലെ ഗണിയ്ക്കേണ്ടതില്ല. പഞ്ഞിയുടെ ഇഴത്തരവും മററു പരിത:സ്ഥിതികളും കണക്കിലെടുത്തുകൊണ്ടു് ചില ചില മാററങ്ങളെല്ലാം വരുത്തേണ്ടി വരും അതൊക്കെ യന്ത്രപ്രവർത്തകന്റെ യുക്തിയുക്തമായ തീരുമാനത്തിനു വിധേയമാണു്. കീഴ് റോളറുകളിൽ പൊഴികൾ ഉണ്ടാവുമെന്നു നേരത്തേ സൂചിപ്പിച്ചിട്ടുണ്ടല്ലോ. അവയുടെ കണക്കു ചുവടെപ്പറയാം:

റോളർവ്യാസം	$1\frac{1}{8}$"	$1\frac{1}{4}$"	$1\frac{3}{8}$"
പൊഴികളുടെ എണ്ണം	54	60	65

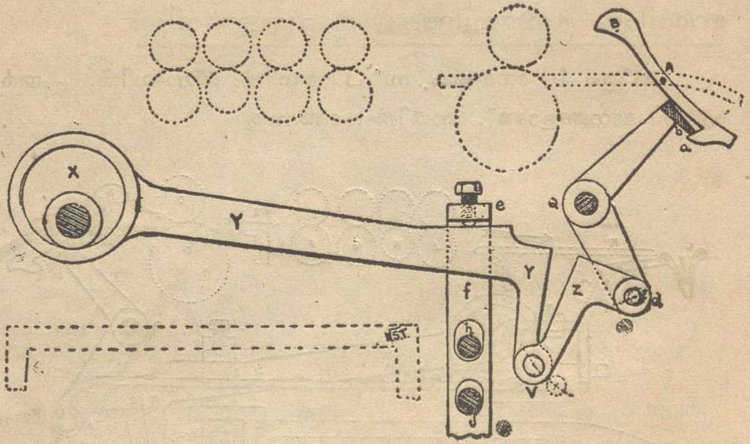
റോവിംഗ് ബോബിനുകളിൽ ചുരുട്ടുന്നവിധം

ചിത്രം 40 നോക്കുക. സ്പിൻഡിൽ, ബോബിൻ, പ്ലയർ എന്നീ ഭാഗങ്ങളാണു്. അതിൽ കാണുന്നതു്.



സ്പിൻഡിലിനെ താങ്ങുന്നതു് ഏററവും താഴെയുള്ള ഒരു ബെയറിംഗും, അല്പം മുകളിലായി ഒരു ഉത്തരത്തിൽ നിർത്തിയിരിക്കുന്ന ബോൾസ്റ്റർ ബെയറിംഗു് (Bolster Bearing) ആണു്. ഇവ സ്പിൻഡിലിനെ താങ്ങുകയും സ്വതന്ത്രമായി കാണാൻ സഹായിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. കീഴററത്തു് എളുപ്പം എണ്ണയിടത്തക്കവണ്ണം ഒരു പൊഴി ഉണ്ടാക്കിയിരിക്കും. ചിത്രം 41–ൽ ഇതുകാണാം. എണ്ണയിടുന്നതിനുവേണ്ടി സ്പിൻഡിൽ പൊക്കിയെടുക്കേണ്ടതില്ല. ബോൾസ്റ്റർ ബെയറിംഗ് രണ്ടു തരമുണ്ടു്–നീണ്ടതും കുറിയതും. രണ്ടിനും ചില ചില പ്രത്യേകതകൾ ഉണ്ടെങ്കിലും സ്പിൻഡിൽ താങ്ങുകയും അതിനെ സ്വതന്ത്രമായി കറക്കുകയും ചെയ്യാൻ പര്യാപ്തമായാൽ മതി.

സ്പിൻഡിലിൻെറ മേലററത്തു് J എന്ന പിൻ (Pin) ഇറക്കി പ്ളയർ സ്പിൻഡിലിൽ ഉറപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു, ചിത്രം 40 (b) നോക്കുക. സ്പിൻഡിലോടുകൂടി പ്ലയറും, ഒററഭാഗമെ

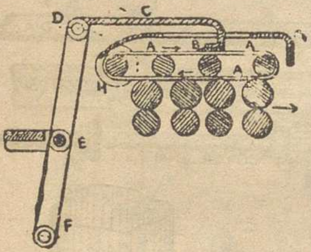


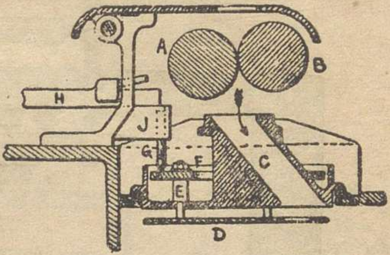
ന്നപോലെ കറങ്ങും. റോളറുകളിൽക്കൂടി കടന്നു നേർമ്മയായിട്ടുള്ള റോവിംഗ് A, B എന്നീ ദ്വാരങ്ങളിൽക്കൂടി കടത്തുന്നു. B സ്പിൻഡിലിന്റെ ഭ്രമണകേന്ദ്രത്തിന്റെ പുറത്താണ്. ഈ സജ്ജീകരണമാണ് തിരികളിൽ പിരിയിടുന്നതു്.

റോവിംഗിന്റെ ഒരററം അവസാന റോളറിന്റെ ഇടയിൽ ഉറച്ചു നില്ക്കുമ്പോൾ B യിൽ എത്തുന്ന അററം കറങ്ങുന്നു. പിരിവീഴ്ത്തുന്ന രീതി മറെറാരു വിധത്തിൽ നമുക്കു നിർവ്വചിക്കാം. ഒരററത്തിന്റെ ഭ്രമണ വേഗത മറേറയത്തിന്റെ ഭ്രമണ വേഗതയെക്കാൾ ഒരേദിശയിലോ എതിർദിശയിലോ വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നു. രണ്ടററങ്ങളുടെയും ഭ്രമണവേഗത (Angular Velocity) വ്യത്യസ്തമായിരിക്കുമെന്ന് ശാസ്ത്രഭാഷയിൽ പറയാം. റോളറിന്റെ ഇടയിലും B യിലും ഉള്ള ഭ്രമണ വേഗതാവ്യത്യാസമാണ് പിരിവീഴ്ത്തുന്നതെന്ന് ഇതിൽ നിന്നും സ്പഷ്ടമാണല്ലോ.

Bൽ നിന്നും റോവിംഗ് C എന്ന ഭുജത്തിലൂടെയും അതിന്റെ കീഴ്ഭാഗത്തു നീണ്ടുനേരെ നില്ക്കുന്ന ഒരു ദ്വാരത്തിലൂടെയും കടക്കുന്നു. ഈ ദ്വാരത്തിന്റെ ചിത്രം 42-ൽ കാണാം. സാധാര

ണ A യിൽ കാണുന്നതുപോലെയാണു് ദ്വാരമുള്ളതു്. ചിലപ്പോൾ B യിൽ കാണുന്നതുപോലെ ദ്വാരം അല്പം വളയ്ക്കാറുമുണ്ടു്. വളരെ വേഗത്തിൽ റോവിംഗ് നീങ്ങുമ്പോൾ നീക്കം നിയന്ത്രിക്കാനാണിതു്.

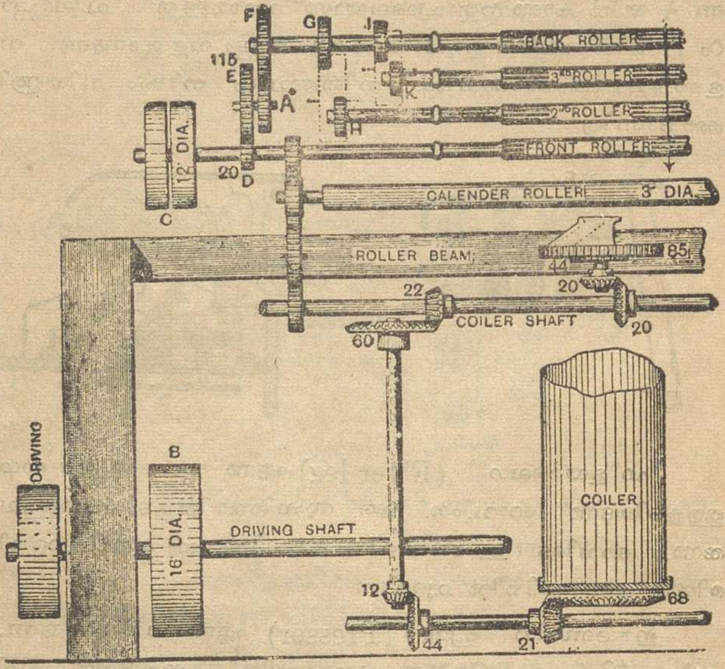




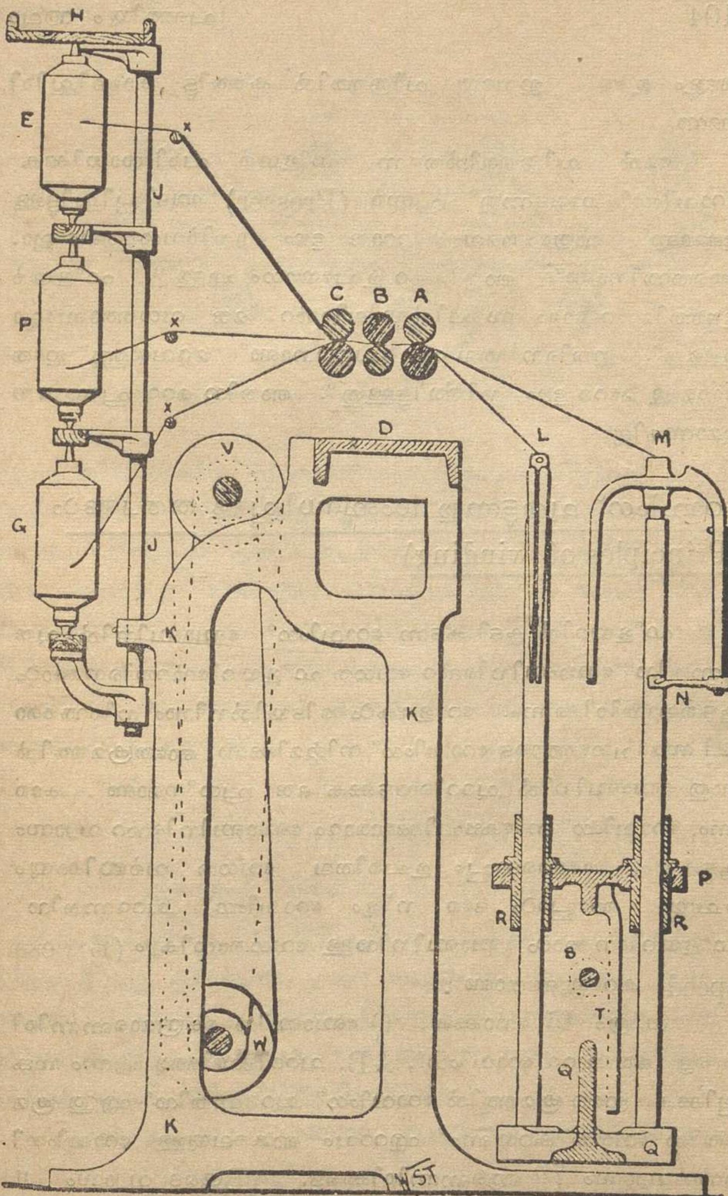
'ഫ്ളയർലെഗ്' (Flyer leg) എന്ന പേരുള്ള ഈ ഭാഗത്തുകൂടികടന്നു് റോവിംഗ് ഒരു സുഷിരത്തിൽകൂടി പുറത്തുവരുന്നു. അവിടെയുള്ള ഒരു ചെറിയ ദണ്ഡിൽ രണ്ടു മൂന്നു ചുററു തിരിഞ്ഞു് ബോബിനിൽ ചുററുന്നു.

ഈ ദണ്ഡിനു് പ്രസ്സർ (Presser) എന്നുപേർ പറയുന്നു. ചിത്രം 40 (a)ൽ DG എന്ന ഭാഗമാണിതു്. ഇതിനോടു് EF എന്ന നേരിയ ഉരുക്കുകമ്പി ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. EFന്റെ അല്പമാത്രമായ ചലനംപോലും DGൽ അനുഭവപ്പെടും. DG ഒരു പങ്കായംപോലെയാണു്. ബോബിനിൽ ചുററിക്കഴിഞ്ഞ റോവിംഗ് അമർത്തി ബോബിനിനു് ഉറപ്പും ബലവും വരുത്തുകയാണു് ഇതിന്റെ പ്രവൃത്തി.

ഫ്ളയർ മുകളിൽനിന്നു നോക്കുമ്പോൾ കാണുന്ന കാഴ്ച ചിത്രം 43ൽ കാണാം. ഫ്ളയർ ഭുജത്തിന്മേൽ നില്ക്കുന്ന ദണ്ഡാണു് G. H ആണു് പങ്കായം. F അതിന്റെ ചലനകേന്ദ്രമാണു്. ഫ്ളയർ കറങ്ങുമ്പോൾ Gയും കൂടെ കറങ്ങുകയാണു്. G ഫ്ളയറിന്റെ ഭ്രമണകേന്ദ്രത്തിൽനിന്നും കൂടുതൽ അകന്നിരിക്കുന്നതുകൊണ്ടു് അതിൽ അനുഭവപ്പെടുന്ന വികേന്ദ്രീകരണബലം



(Centrifugal force) കൂടുതലായിരിക്കും. തൽഫലമായി Hൽ മർദ്ദം അനുഭവപ്പെടും. ഇതു് ബോബിനിൽ ചുരുട്ടുന്ന റോവിംഗിനെ അമർത്തും. ഫ്ളയർ ക്രമമായി കറങ്ങി ബോബിൻ വലുതായ്‌വരുമ്പോൾ H അതിന്റെ സ്ഥാനം സ്വയം നിശ്ചയിച്ചുകൊള്ളും. സ്പിൻഡിലും ബോബിനും കറക്കുന്ന വിധം 44-ാം ചിത്രത്തിൽ കാണുക. A യിൽനിന്നും ബോബിനുകൾക്കു് ഭ്രമണശക്തി ലഭിക്കുന്നു. ബോബിനുകളുടെ രണ്ടു നിരകളും C, D എന്നീ ചക്രങ്ങൾകൊണ്ടും EF, HG എന്നീ പൽച്ചക്രസമൂഹത്താലും യോജിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ഡ്രൈവിംഗ് ഷാഫ്റ്റിൽ (Driving Shaft) ഘടിപ്പിച്ചിട്ടുള്ള N ചക്രമാണു് സ്പിൻഡിലുകളെ കറക്കുന്നതു്. ഇതോടുകൂടി പ്രവർത്തിക്കുന്ന പൽച്ചക്ര


H
E
x
J
C B A
P
x
x
D
V
L
M
G
J
K
N
K
P
R
R
B
T
W
Q
K
Q
W.ST

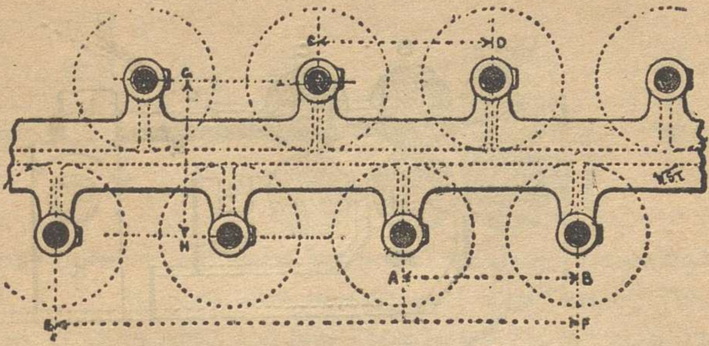
ങ്ങളും ഉണ്ട്. ഇവയെ ചിത്രത്തിൽ കുത്തിട്ടു കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.

മേൽ ചിത്രത്തിൽതന്നെ ഫ്ളയർ പരിശോധിക്കുക. റോവിംഗ് ചുരുട്ടുന്നതു് പ്രസ്സർ (Presser) ഘടിപ്പിച്ചിട്ടുള്ള ഭുജമാണു്. അതുപോലെ മറെറാരു ഭുജം എതിർവശത്തുണ്ടല്ലോ. അതെന്തിനാണു്? അതിൻെറ ഉപയോഗം എന്തു്? ഫ്ളയർ ഭുജത്തിൻെറ ഭാരം സ്പിൻഡിലിൻെറ ഒരു വശത്താണല്ലോ ഉള്ളതു്. ഇതിനെ തുലനം ചെയ്യാനാണു് മറുവശത്തു് ഇതേ ഭാരമുള്ള മറേറ ഭുജം നിർത്തിട്ടുള്ളതു്. അതിനു മററു പ്രയോജനമൊന്നുമില്ല.

റോവിംഗ് ചുരുട്ടുന്നതു സംബന്ധിച്ചുള്ള തത്വങ്ങൾ (Principles of winding)

ഫ്ളയറിൽ കൂടി കടന്ന റോവിംഗ് ബോബിനിൽ ചുരുട്ടുന്നതിനു് ബോബിനിൻെറ വേഗത ഫ്ളയറിൻേറതിനെക്കാൾ കൂടുതലായിരിക്കണം. റോളറുകൾക്കിടയിൽനിന്നും നിരന്തരമായി സമവേഗത്തോടെ റോവിംഗ് നിർഗ്ഗമിക്കുന്നു. അതേക്രമത്തിൽ അതു ബോബിനിൽ ചുററിയെടുക്കുക ഒരു പ്രശ്നമാണു്. കാരണം, റോവിംഗ് നിക്ഷേപിക്കുന്തോറും ബോബിനിൻെറ വ്യാസം കൂട്ടുകയും, അതോടൊപ്പം ഉപരിതല വേഗത വർദ്ധിക്കയും ചെയ്യും. അപ്പോൾ ഒരേ നീളം റോവിംഗ് ചുററുന്നതിനു് ഫ്ളയറിനേക്കാൾ ബോബിനിനുള്ള വേഗതാധിക്യം (Excess speed) കുറയ്ക്കേണ്ടതാണു്.

ചിത്രം 45 നോക്കുക. Q ബോബിൻ കേന്ദ്രമാണെന്നിരിക്കട്ടെ ഒരു ചുററു റോവിംഗ്, AB, ചുററിക്കഴിഞ്ഞു എന്നും സങ്കല്പിക്കുക. ഇതേ ക്രമത്തിൽ റോവിംഗ് ചുററുന്നതിനു് എന്തു ക്രമത്തിൽ വേഗത കുറയണം? ഏററവും അകലെയുള്ള റോവിംഗിൻെറ വ്യാസം 7″ ആണെന്നിരിക്കട്ടെ. ABയുടെ വ്യാസം 1″



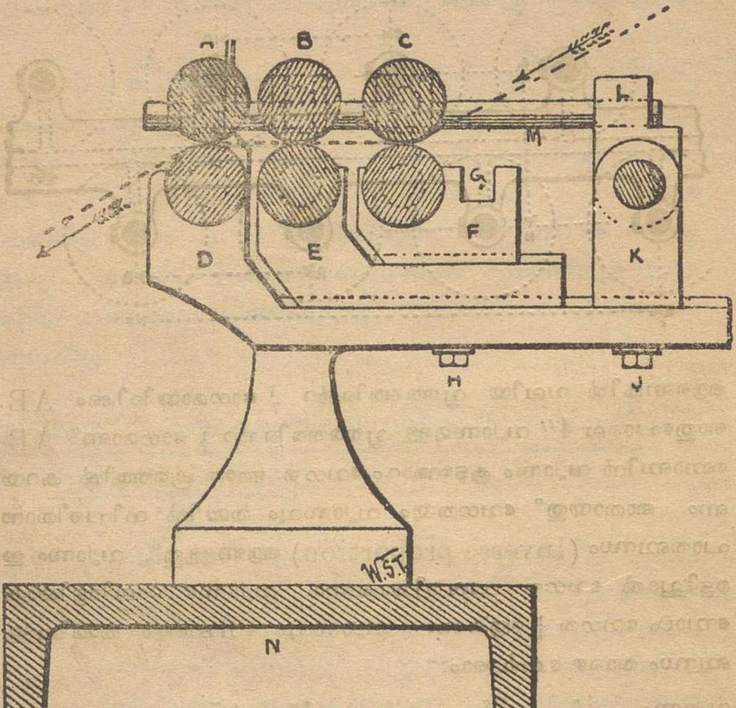
ആണെങ്കിൽ വലിയ വൃത്തത്തിൻെറ $\frac{1}{7}$ ഭാഗമായിരിക്കും AB. അതുപോലെ 4″ വ്യാസമുള്ള വൃത്തത്തിൻെറ $\frac{1}{4}$ ഭാഗമാണ് AB. ബോബ്ബിൻ വ്യാസം കൂടുന്തോറും വേഗത അതേ ക്രമത്തിൽ കുറയണം. അതായത് വേഗതയും വ്യാസവും തമ്മിൽ വിപരീതാനുപാതബന്ധം (Inverse proportion) ആണുള്ളത്. വ്യാസം ഇരട്ടിച്ചാൽ വേഗത പകുതിയാകണം. വ്യാസം നാലിരട്ടിയാകുമ്പോൾ വേഗത $\frac{1}{4}$ ആകണം വ്യാസവും വേഗതയും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം താഴെ ചേർക്കാം.

വ്യാസം	1″	2″	3″	4″	5″	6″	7″
വേഗത	AB	$\frac{1}{2}$AB	$\frac{1}{3}$AB	$\frac{1}{4}$AB	$\frac{1}{5}$AB	$\frac{1}{6}$AB	$\frac{1}{7}$AB

വ്യാസം x വേഗത = സ്ഥിരസംഖ്യ

ചിത്രം 45-ൽ TU, RS, OP മുതലായ തടിച്ച രേഖകളുടെ നീളം ABയ്ക്കു തുല്യമാണ്. ഒരു പൂർണ്ണമായ ചുററാണ് AB ബോബ്ബിൻ വ്യാസം കൂടുന്തോറും AB നീളം വൃത്തത്തിൻെറ എത്ര ഭാഗമാണെന്ന് ചിത്രത്തിൽനിന്നു മനസ്സിലാക്കാം. വേഗത എത്ര കണ്ടു കുറയണമെന്നും ഇതിൽനിന്നറിയാം.

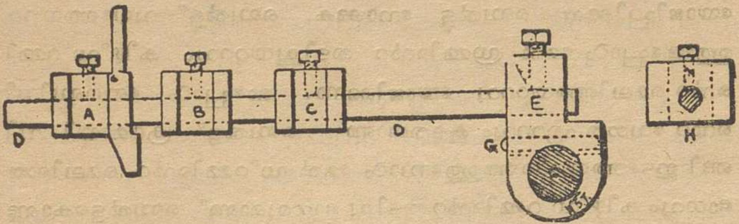
ഇക്കാര്യം തന്നെ മറെറാരു തരത്തിൽ പ്രദർശിപ്പിക്കുന്ന ചിത്രമാണ് താഴെയുള്ളത്.



തിരശ്ചീനരേഖ ബോബിനിൻെറ വ്യാസത്തെ പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നു. ലംബരേഖകൾ വ്യാസം കൂടുന്തോറും കുറഞ്ഞുവരേണ്ട വേഗതയെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു. AB 1″ വ്യാസത്തിനുള്ള വേഗതയാണെങ്കിൽ, TU 7″ വ്യാസത്തിനുള്ള വേഗതയാണു്.

ബോബിൻ കറക്കുന്ന വിധം

ഫ്ളൈ ഫ്രെയിമിൻെറ വിവിധ ഭാഗങ്ങളെ പ്രവർത്തിപ്പിക്കുന്ന പൽചക്രസംവിധാനം (Gearing plan) ചിത്രം 47-ൽ കാണാം. ഡ്രൈവിംഗ് ഷാഫ്റ്റിൽ (Driving Shaft) നി



ന്നുള്ള ശക്തി സ്പിൻഡിലിനു നൽകി അതിനെ കറക്കുന്നതു് H, K, L, M, എന്ന പൽചക്രങ്ങളാണു്. ഇതേ ഷാഫ്ററിൽ ഉള്ള O എന്ന ചക്രം നോക്കുക. അതിനോടു ചേൻ്ന് വ്യത്യസ്ത ചലന സജ്ജീകരണം (Differential Motion) എന്ന പൽചക്ര സമൂഹമുണ്ടു്. അതുമായി ബന്ധപ്പെട്ടിട്ടുള്ളതും ഷാഫ്ററിൽ തന്നെ ഘടിപ്പിച്ചിട്ടുള്ളതുമായ G ചക്രം N, P, Q പൽചക്രങ്ങൾവഴി ബോബിനുകളെ കറക്കുന്നു.

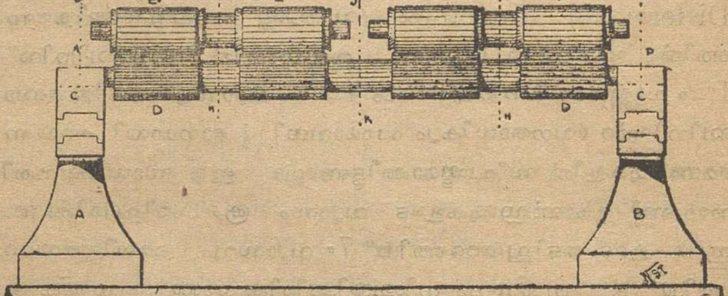
കോൺഡ്രമ്മുകൾ (Conedrums)

ഫ്ളയറിനെക്കാൾ ബോബിനുണ്ടായിരിക്കേണ്ട വേഗതാധിക്യത്തെപ്പററി (Excess speed) അടുത്തതായി ചിന്തിക്കാം. അതിനെ നിയന്ത്രിക്കുന്ന സജ്ജീകരണമാണു് കോൺഡ്രമ്മുകൾ. (Cone drums) ചിത്രം 47 നോക്കുക. പ്രധാന ഷാഫ്ററിൽ നിന്നും B, V, പൽചക്രങ്ങൾവഴി മുകളിലത്തെ ഡ്രം കറക്കപ്പെടുന്നു. താഴത്തെ ഡ്രം ആകട്ടെ F, R, E പൽചക്രങ്ങൾവഴി Differential Motion-ൽ (വ്യത്യസ്ത ചലനസജ്ജീകരണത്തിൽ) ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. തുടക്കത്തിൽ ബോബിനിനു് 1″-ം പൂൎണ്ണമായി നിറയുമ്പോൾ 4-″-ം വ്യാസമുണ്ടെങ്കിൽ ബോബിനിൻെറ വേഗതാധിക്യം പരമാവധി $\frac{1}{4}$ ഭാഗമായി കുറയണമെന്നു് മുകളിൽ സ്പഷ്ടമാക്കിട്ടുണ്ടല്ലോ. ഇതു സാധിക്കുന്നതിനുവേണ്ടി കോൺഡ്രമ്മുകളുടെ വ്യാസം ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു. ഡ്രമ്മുകളുടെ തടിച്ചയററത്തിനു് 7″ വ്യാസവും, മെലിഞ്ഞയററത്തിനു് $3\frac{1}{2}$″ വ്യാസവും നിശ്ചയിച്ചിരിക്കയാണു്. ഡ്രമ്മുകളെ

യോജിപ്പിക്കുന്ന ബെൽട്ടു നോക്കുക. ബെൽട്ടു് വലത്തേയററത്തുള്ളപ്പോൾ മേൽ ഡ്രമ്മിൻെറ തടിച്ചയററവും കീഴ്ഡ്രമ്മിൻെറ മെലിഞ്ഞയററവും യോജിക്കുന്നു. അപ്പോൾ ബോബിനിൻെറ വേഗത ഏററവും കൂടുതലാണു്. ബെൽട്ടു് ക്രമമായി നീങ്ങി ഇടത്തേയററത്തെത്തുമ്പോൾ മേൽ ഡ്രമ്മിൻെറ മെലിഞ്ഞ ഭാഗവും കീഴ്ഡ്രമ്മിൻെറ തടിച്ച ഭാഗവുമാണു് ബെൽട്ടുകൊണ്ടു യോജിച്ചിരിക്കുക. അപ്പോൾ ബോബിനിൻെറ വേഗതാധിക്യം $\frac{1}{4}$ ഭാഗമായി കുറയും.

വ്യത്യസ്ത ചലന സജ്ജീകരണം (Differential Motion)

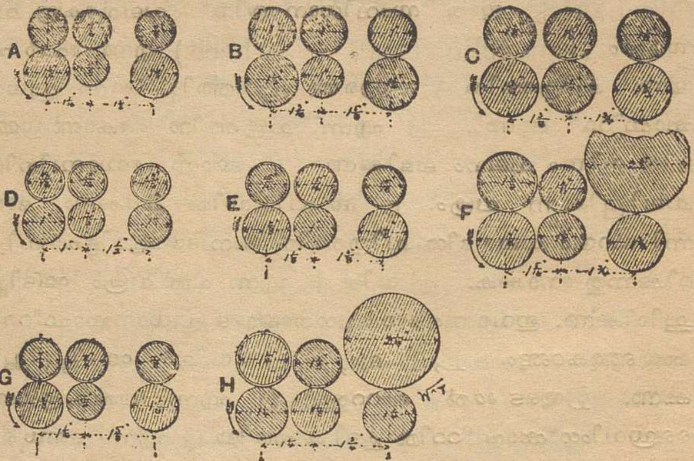
ബോബിനും സ്പിൻഡിലും ഒരേ ഷാഫ്ററിൽനിന്നും ഒരേ ദിശയിൽ കറക്കപ്പെടുന്നു എന്നു മുമ്പു പറഞ്ഞിട്ടുണ്ടല്ലോ. സ്പിൻഡിലിന്മേലാണു് ഫ്ളയർ ഉറപ്പിച്ചിട്ടുള്ളതു്. അതുകൊണ്ടു് ഫ്ളയറിൻെറ വേഗത സ്പിൻഡിലിൻേറതുതന്നെയാണു്. ബോബിനിനു് സ്പിൻഡിലിനെക്കാൾ കൂടുതൽ ഭ്രമണവേഗത ഉണ്ടായിരിക്കണം. ബോബിനിൻെറ ഭ്രമണവേഗത അനുനിമിഷം കുറയുകയും വേണം. പ്രധാന ഷാഫ്ററിൽനിന്നുള്ള ചലനവും കോൺഡ്രമ്മുകളിൽ നിന്നുള്ള ചലനവും സംയോജിപ്പിച്ചാൽ മാത്രമേ ഇതു സാദ്ധ്യമാവൂ. അതിനുള്ള സംവിധാനമാണു് വ്യത്യസ്തചലന സജ്ജീകരണം അഥവാ Differential Motion. ചിത്രം 48 നോക്കുക. യന്ത്രശാസ്ത്രത്തിൽ



(Mechanics) ഇതേ സംവിധാനത്തിനു് ചലൽകേന്ദ്ര ചക്ര സമൂഹം (Epicyclic Train of wheels) എന്നു പേർ പറയുന്നു. ചിത്രത്തിൽ A യന്ത്രത്തെ പ്രവർത്തിപ്പിക്കുന്ന പ്രധാന ഷാഫ്ററു് ആണു്. B എന്ന ചക്രത്തിനു് കോൺഡ്രമ്മുകളിൽ നിന്നും ചലനം ലഭിക്കുന്നു. C യാണു് ബോബിനിനെ ചലിപ്പിക്കുന്ന ചക്രം. K സ്പിൻഡിൽ കറക്കുന്നു. ഓരോന്നിൻെറയും ചലനദിശ ചിത്രത്തിൽ അമ്പടയാളമിട്ടുകാണിച്ചിരിക്കുന്നതു നോക്കുക. B യിൽ E എന്ന പൽചക്രം ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇവരണ്ടും ഒരേ വേഗതയോടെ പ്രധാനഷാഫ്ററിൽ അയഞ്ഞുകറങ്ങും. E, F-ലും, F, D-യിലും ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. Dയുടെ മേൽ അററത്തു് H എന്ന പൽചക്രമുണ്ടു്. ഡ്രൈവിംഗ്ഷാഫ്ററിൽ കൂടി കടത്തിയ G എന്ന ദണ്ഡുകൊണ്ടു് F, H ഇവ യോജിപ്പിച്ചിരിക്കയാണു്. ഷാഫ്ററു കറങ്ങുമ്പോൾ F, H അതിനോടുകൂടി നീങ്ങും. D ചക്രവും കറങ്ങും. അതേയവസരത്തിൽ കോൺഡ്രമ്മുകളിൽ നിന്നുള്ള ചലനം B, E, F, H വഴി D യിൽ അനുഭവപ്പെടുന്നു. ഇങ്ങനെ രണ്ടു ചലനങ്ങളും സംയോജിച്ചാണു് D, C കറങ്ങി ബോബിനിനെ കറക്കുക. അങ്ങനെ ബോബിനിൻെറ വേഗതയെ സംബന്ധിച്ചിടത്തോളം നിർണ്ണായകരീതിയിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്നതു് കോൺഡ്രമ്മിൽനിന്നും B യിലൂടെ ലഭിക്കുന്ന ചലനമാണു്.

ബോബിൻെറ കീഴ്മേൽ നീക്കം

ചിത്രം 49 നോക്കുക. അവിടെ കാണുന്ന ബോബിൻകുഴൽ ദീർഘസ്തംഭാകൃതിയാണു്. റോവിംഗ് ചുററിക്കഴിയുമ്പോൾ അററങ്ങൾ സ്തൂപികാകൃതികളായിത്തീരും (Conical shapes). ഇങ്ങനെ ക്രമമായി ബോബിൻ ഉണ്ടാവണമെങ്കിൽ റോവിംഗ് ചുററുന്ന ഉയരം ABയിൽതുടങ്ങി CDയിൽ അവസാനിക്കണം. ബോബിൻ ഓരോ പ്രാവശ്യവും പൊങ്ങുമ്പോൾ മുമ്പിലത്തെ പ്രാവശ്യം ഉയന്നതിനേക്കാൾ കുറച്ചേ പൊങ്ങാവൂ. അതുപോലെ ഒരു പ്രാവശ്യം താഴ്ന്നതിനെക്കാൾ കുറച്ചേ പിന്നത്തെ പ്രാവശ്യം



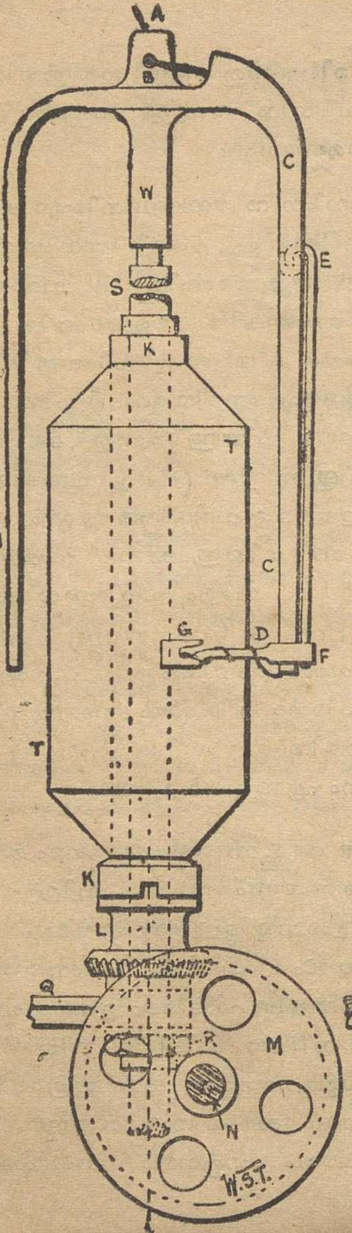
താഴാവൂ. അങ്ങനെ കീഴ്മേൽ നീക്കങ്ങൾ കുറഞ്ഞു കുറഞ്ഞു വന്നു് CD ഉയരം എത്തിക്കഴിഞ്ഞാൽ ബോബിൻ നിറഞ്ഞു. ബോബിനിൽ നിക്ഷേപിച്ചിട്ടുള്ള റോവിംഗിൻെറ കട്ടിയാണു് EF.

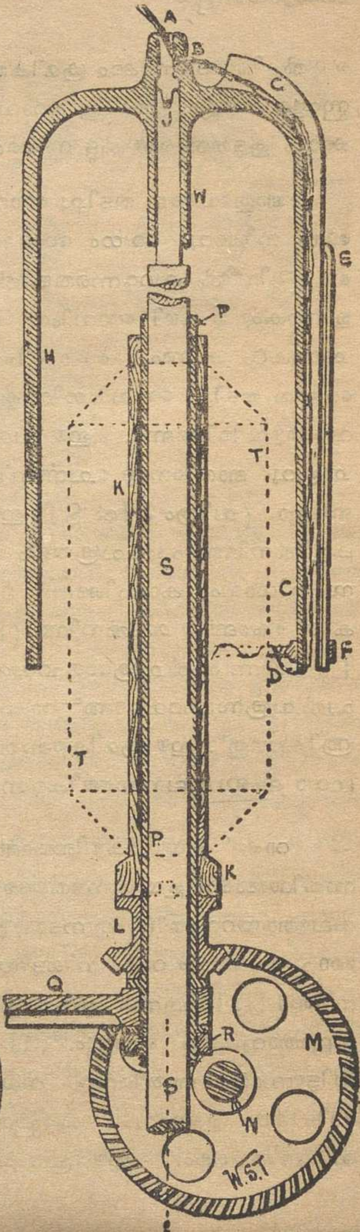
റോവിംഗ് നേർത്തതാണെങ്കിൽ ബോബിനിൽ കൂടുതൽ ചുററുകൾ പിടിയ്ക്കും. തടിച്ചതാണെങ്കിൽ കുറച്ചു ചുററുകളേ നിൽക്കൂ. 5″ വ്യാസമുള്ള ബോബിനിൽ 2 കഴി റോവിംഗ് ഉണ്ടെന്നു കരുതുക. അപ്പോൾ 120 ചുററുകൾ ഉണ്ടാവും. ഇത്രയും ചുററുകൾ ബോബിനിൽ ഉണ്ടാകുമ്പോൾ, 120 പ്രാവശ്യം ബോബിനിൻെറ വേഗത വ്യത്യാസപ്പെടണം. അതിനു് കോൺഡ്രമ്മുകളിൽ ബെൽട്ടിൻെറ 120 നീക്കങ്ങളുണ്ടാവണം. കോൺഡ്രമ്മുകളുടെ നീളം 30″ ആണെങ്കിൽ 1 ചുററു റോവിംഗിനു് ബെൽട്ടിൻെറ നീക്കം $\frac{30}{120}''$ അഥവാ $\frac{1}{4}''$ ആയിരിക്കും. 5″ വ്യാസമുള്ള ബോബിനിൽ 5 കഴി റോവിംഗ് ആണു് ഉള്ളതെങ്കിൽ 160 ചുററുകൾ ഉണ്ടാവും. അപ്പോൾ ഓരോ ചുററിനും കോൺഡ്രം ബെൽട്ടിൻെറ നീക്കം $\frac{30}{160}'' = \frac{3}{16}''$ ആയിരിക്കും. ബോബിനിൽ ചുററുന്ന റോവിംഗിൻെറ വണ്ണമനുസരിച്ചു് കോൺഡ്രം

ബെൽട്ടിന്റെ നീക്കം ക്രമീകരിക്കേണ്ടതുണ്ടെന്ന് ഇതിൽനിന്നും സ്പഷ്ടമാണല്ലോ. തടിച്ച റോവിംഗിന് നേരിയ റോവിംഗിനെക്കാറം കൂടുതൽ ബെൽട്ടു നീക്കമുണ്ടാവണം.

അതുപോലെ തടിച്ച റോവിംഗിന് ബോബിനിന്റെ കീഴ് മേൽ നീക്കവും വേഗം സംഭവിക്കണം. 2 കഴി റോവിംഗാണ് ബോബിനിൽ ചുററുന്നതെങ്കിൽ 1″ ഉയരത്തിനു 12 ചുററുകഠം ഉണ്ടാകും. 5 കഴി റോവിംഗ് ആണെങ്കിൽ 1″ ഉയരത്തിനു 23 ചുററുകഠം കാണും. ബോബിന്റെ കീഴ് മേൽ നീക്കത്തിന്റെ വേഗത തടിച്ച റോവിംഗിനു കൂടുതലും നേരിയ റോവിംഗിന് കുറവും ആയിരിക്കണം. ഈ ചലനം നിയന്ത്രിക്കുന്നതു് ഒരു പൽചക്രവും അതിനോടു ചേൎന്നുനില്ക്കുന്ന റാക്കു് (Rack) പലകയുമാണല്ലോ. (ചിത്രം 34ൽ ST) ഇതിന്റെ ചലനത്തെ കോൺഡ്രമ്മുകളിൽനിന്നും പൽചക്രങ്ങഠം വഴി നിയന്ത്രിക്കുന്നു. പൽചക്രസംവിധാനം കാണിക്കുന്ന 50–ാം ചിത്രം പരിശോധിക്കുക. കീഴ് കോൺഡ്രമ്മിൽനിന്നും (Bottom Cone drum) FRST DU എന്ന പൽചക്രസമൂഹവും അവിടെനിന്നും a, b, c, d, e എന്ന പൽചക്രസമൂഹവുമാണ് റാക്കിന്റെ കീഴ് മേൽ ചലനം നിയന്ത്രിക്കുന്നതു്. ഈ ക്രമീകരണത്തിനു് (Traverse Motion) അഥവാ ലംബചലനസജ്ജീകരണം എന്നു പേർ പറയാം.

റാക്ക് ഉയൎന്നുകഴിഞ്ഞാൽ താഴുന്നതെങ്ങനെയെന്നും താഴ്ന്നതിനുശേഷം ഉയരുന്നതെങ്ങനെയെന്നും നോക്കാം. ചിത്രം 50ൽ വലത്തേയററത്ത് C എന്നടയാളംചെയ്തിട്ടുള്ള ഭാഗംനോക്കുക. ഓരോപ്രാവശ്യവും റാക്കു നീങ്ങുമ്പോഠം C ചലിച്ചു് z എന്ന ദണ്ഡു നീങ്ങി U, D എന്നീ പൽചക്രങ്ങളിൽ പിടിത്തം ഉണ്ടാവുകയും ഇല്ലാതാവുകയും ചെയ്യും. U വിന്റെ പിടി D യിൽനിന്നു വിടുമ്പോഠം അതിന്റെ വലത്തുവശത്തുള്ള പൽച്ചക്രത്തിൽ പിടിത്തം ഉണ്ടാവും. അപ്പോഠം ബോബിനിന്റെ ചലനദിശ വിപരീതമാകും. ഈ പ്രവൎത്തനം ഹേതുവായി ലംബചലന


A
B
C
W
E
S
K
T
H
C
G
D
F
T
K
L
Q
M
R
N
W.S.T.


A
B
C
W
E
P
H
T
K
S
C
F
D
T
P
K
L
Q
R
M
S
N
W.S.T.

KOTTAYAM PUBLIC LIBRARY KOTTAYAM.

സജ്ജീകരണത്തിനു് വിപരീതചലനസജ്ജീകരണം (Reverse Motion) എന്നും പേരുണ്ടു്.

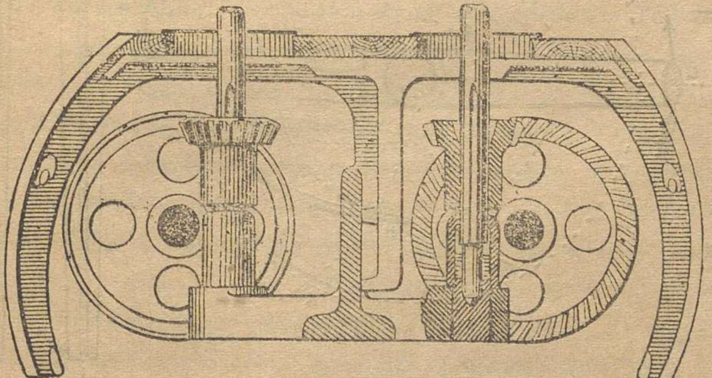
ബോബിനിൽ റോവിംഗ് ക്രമമായും സമരൂപമായും (With uniform pitch) നിക്ഷേപിക്കുന്ന രണ്ടുസംവിധാനങ്ങൾ മുകളിൽ വിവരിച്ചു. 1) വ്യത്യസ്തചലന സജ്ജീകരണം (Differential Motion) 2) ലംബചലന സജ്ജീകരണം അഥവാ വിപരീത ചലനസജ്ജീകരണം (Traverse Motion or Reverse Motion). ഈ രണ്ടു ക്രമീകരണങ്ങളും കൂടിയതാണു് ബോബിൻ നിർമ്മാണ സജ്ജീകരണം (Building Motion).

അടുത്തതായി ഈ സജ്ജീകരണങ്ങളുടെ പ്രവർത്തനം വിശദമായി പരിശോധിക്കാം. ഇവയ്ക്കു് മൂന്നു ലക്ഷ്യങ്ങളുണ്ടു്.

1. ബോബിനിൽ റോവിംഗ് നിക്ഷേപിക്കുന്ന ക്രമത്തിൽ വ്യാസം വർദ്ധിക്കുമ്പോൾ, കോൺഡ്രമ്മിൽ ബെൽട്ടു് നീക്കി ബോബിനിന്റെ ഭ്രമണവേഗത കുറയ്ക്കുക.

2. ബോബിൻ കീഴ്മേൽ ചലിപ്പിയ്ക്കുക.

3. ലംബചലന വേഗത ക്രമേണ വ്യത്യാസപ്പെടുത്തി ബോബിനിന്റെ അററങ്ങൾ സ്തൂപികാകൃതികളാക്കുക.

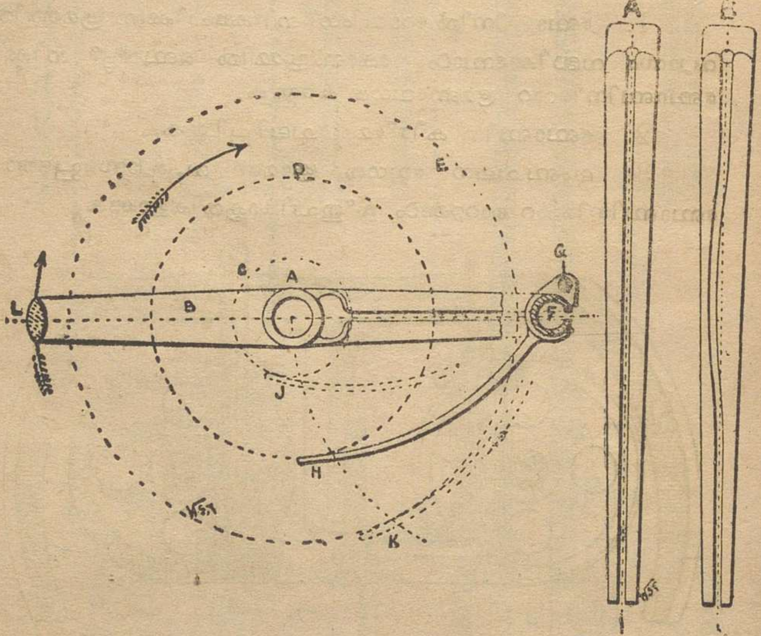


51-ാം ചിത്രത്തിൽ V എന്നടയാളം ചെയ്തിട്ടുള്ളതു് ഒരു തിരശ്ചീന റാക്കു് അഥവാ പല്ലുകൾ ഉള്ള പലകയാണു്. അതി

ൽ U എന്ന പൽച്ചക്രം ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. U ഉറപ്പിച്ചിട്ടിട്ടുള്ളതു് B എന്ന ലംബദണ്ഡിലാണു്. B യുടെ ചലനം U വിൽകൂടി Vയെ നീക്കയും, കോൺഡ്രമ്മുകളിലെ ബെൽട്ടു് നീക്കയും ചെയ്യും.

ലംബചലനത്തെ നിയന്ത്രിക്കുന്നതു് J J എന്ന തൊട്ടിലാണു്. ഇതു് A കേന്ദ്രമാക്കി ആടിക്കൊണ്ടിരിക്കും. തൊട്ടിലാട്ടുമ്പോൾ z ദണ്ഡു് മുമ്പോട്ടും പിറകോട്ടും നീങ്ങും. അപ്പോൾ ഉണ്ടാകുന്ന ചലനം മേൽ വിവരിച്ചിട്ടുണ്ടല്ലോ.

ലംബചലനവേഗത വ്യത്യാസപ്പെടുത്തുന്നതു് 52-ാം ചിത്രത്തിൽ കാണുന്ന R പൽച്ചക്രവും അതിന്മേൽ പിടിത്തമുള്ള S S എന്ന റാക്കും ആണു്. അതിൻെറ അററത്തുള്ള I എന്ന



പിൻ (Pin) T എന്ന സ്ലൈഡിൽ നീങ്ങിക്കൊണ്ടിരിക്കും. ബോബിനിന്നുണ്ടാകുന്ന മൂന്നു ചലനങ്ങളെയും നിർണ്ണായകമായി നിയ

ന്ത്രിക്കുന്ന മർമ്മഭാഗമാണ് ഈ സ്ലൈഡ് (Slide). mn എന്ന ലംബദണ്ഡിൽ സ്ലൈഡ് ചലിക്കുന്നു. അതേയവസരത്തിൽ I എന്ന പിൻ അതിൽ നീങ്ങിക്കൊണ്ടിരിക്കും.

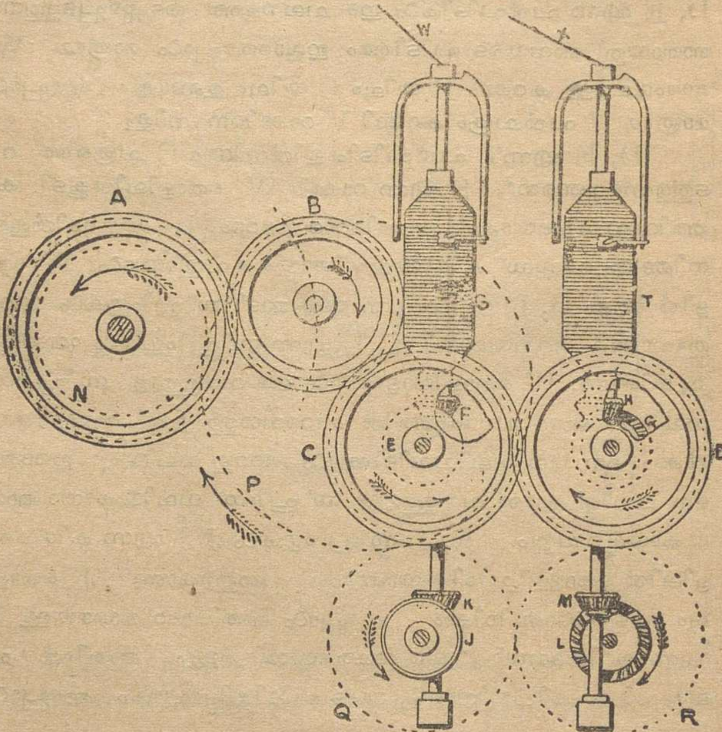
51—ാം ചിത്രത്തിൽ J എന്നും W എന്നും രണ്ടു തൊട്ടിലുകൾ A കേന്ദ്രമായി ആടത്തക്കവണ്ണം നിർത്തിയിരിക്കുന്നതു നോക്കുക. A യ്ക്കു ചുററം C എന്ന പൽചക്രം (അഥവാ Ratchet) ഉണ്ട്. C ൽ പിടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന ഒരു പൽചക്രം B എന്ന ലംബദണ്ഡിൽ ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. B യുടെ മേൽഭാഗത്തുള്ള K എന്ന പൽചക്രത്തിൽനിന്നും P കപ്പിയിലൂടെ തൂങ്ങുന്ന ഭാരമാണ് 'W' ഈ ഭാരം സ്വാഭാവികമായി B ദണ്ഡിനെ കറക്കും. അപ്പോൾ അതിനോടു ഘടിപ്പിച്ച C യും കറങ്ങും. എന്നാൽ D, E എന്നു പൽപിടികൾ ഈ ചലനത്തെ തടസ്സപ്പെടുത്തുന്നു. അതായതു് അവയുടെ പിടിത്തം ഇല്ലാത്തപ്പോൾ മാത്രമേ 'W' ഭാരംമൂലമുള്ള കറക്കം B യിലും C യിലും ഉണ്ടാകൂ. അപ്പോൾ മാത്രമേ U പൽചക്രം കറങ്ങി V റാക്കിനെ നീക്കൂ.

D, E എന്നീ പൽപിടികളിൽനിന്നും C ചക്രത്തെ വിടർത്തുന്നതെങ്ങനെ? S എന്ന റാക്ക് W തൊട്ടിലിൽകൂടി കടത്തിവച്ചിരിക്കയാണ്. അതിൻെറ അററം I, സ്ലൈഡിൽകൂടി നീങ്ങുകയും സ്ലൈഡ് കീഴ്മേൽനീങ്ങുകയും ചെയ്യുമ്പോൾ W തൊട്ടിൽ ആടും. a, b, c, d, എന്ന രണ്ടുജോടി സ്പ്രിംഗുകൾ ഉള്ളതുനോക്കുക. അവയുമായി K, L എന്ന സ്പ്രിംഗുകൾ ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. W തൊട്ടിലാടുമ്പോൾ ഒരു വശത്തുള്ള സ്പ്രിംഗ് വലിയും. അതേയവസരത്തിൽ മറേറവശത്തുള്ളതു് അയഞ്ഞുനിൽക്കും. ഒന്നിലെ വലിവുവിടുമ്പോൾ മറേറതു വലിയും. ഇങ്ങനെ ഒന്നിടവിട്ട് ഓരോ വശത്തുമുള്ള സ്പ്രിംഗ വലിയുകയോ അയയുകയോ ചെയ്യും. K, L സ്പ്രിംഗുകൾ J J എന്ന കീഴ്തൊട്ടിലിൽ കൊള്ളിച്ചിരിക്കയാണല്ലോ അതുകൊണ്ട് J തൊട്ടിലും ആടിക്കൊണ്ടിരിക്കും. അപ്പോൾ അതിൻെറ താഴെയുള്ള N എന്ന കുറിയദണ്ഡ് E യെ ശക്തിയായി തള്ളും. അതിൻെറ ഫലമായി C യിൽനിന്നും E യുടെ പിടിവിട്ടുപോകും അപ്പോൾ

C അല്പം കറങ്ങുകയും B യിൽക്കൂടി ഈ കറക്കം V റാക്കിൽ അനുഭവപ്പെടുകയുംചെയ്യും. ഈ സമയംകൊണ്ടു് D യുടെ പല്ലു് C ചക്രത്തിൽ പിടിയ്ക്കും. അപ്പോൾ V യുടെ ചലനം നിലയ്ക്കും. ഇങ്ങനെ ആവർത്തിച്ചാവർത്തിച്ചു സംഭവിക്കും.

V യിൽ ഉണ്ടാകുന്ന ചലനത്തിന്റെ അളവു് C യിലുള്ള പല്ലുകളുടെ എണ്ണമനുസരിച്ചിരിക്കുമെന്നു് ഇതിൽനിന്നും സ്പഷ്ടമാണല്ലോ. റോവിംഗിന്റെ വണ്ണവും ബോബിനിൽ ഉണ്ടാകുന്ന ചുററുകളുടെ എണ്ണവും അനുസരിച്ചു് ഈ പല്ലുകളുടെ എണ്ണം നിശ്ചയിക്കേണ്ടതാണു്.

ബോബിനിന്റെ അററങ്ങൾ സ്തൂപികാകൃതിയിലാക്കുന്ന തെങ്ങിനെയെന്നു പരിശോധിക്കാം. ചിത്രം 52 നോക്കുക. S എന്ന



ക്രമമായി ബന്ധിപ്പിച്ചിട്ടുള്ള ഒരു പൽചക്രം R, A യിലുണ്ട്. C ചക്രത്തിൽ ഉണ്ടാകുന്ന ഓരോ ചലനവും R ലും അനുഭവപ്പെടും. അപ്പോൾ S ൽകൂടി I സൂചിയുടെ സ്ഥാനം നീങ്ങും. ചിത്രം 53ൽ ഈ നീക്കംമൂലം തൊട്ടിലുകൾക്കുണ്ടാകുന്ന ചലനം കാണിച്ചിരിക്കുന്നു.

I യുടെസ്ഥാനം നീങ്ങുമ്പോൾ തൊട്ടിലിൻെറ വേഗത വ്യത്യാസപ്പെടുകയും, ബോബിൻെറ കീഴ്മേൽ നീക്കത്തിൻെറ വേഗത വ്യത്യാസപ്പെടുകയുംചെയ്യും.

ഇപ്രകാരം ഈ സജ്ജീകരണങ്ങളുടെ സംയുക്തപ്രവർത്തനഫലമായി ബോബിനിൽ റോവിംഗ് ക്രമമായി നിക്ഷേപിക്കപ്പെടുന്നു.

സ്ലൈവർ വലിച്ചുനീട്ടി നേർത്തതിരികൾ ഉണ്ടാക്കുന്ന യന്ത്രങ്ങളുടെ പ്രവർത്തനമാണ് നാം ഇപ്പോൾ കണ്ടത്.

സ്ലബ്ബിംഗ്ഫ്രെയിം, ഇൻറർമീഡിയററ് ഫ്രെയിം, റോവിംഗ്ഫ്രെയിം, ജാക്ക്ഫ്രെയിം എന്നീ നാലുയന്ത്രങ്ങളുടെയും പ്രവർത്തനരീതി മേൽവിവരിച്ചതുപോലെയാണ്. അവസാനത്തെ ഫൈൻഫ്രെയിമിൽനിന്നും കിട്ടുന്ന റോവിംഗ് ആവശ്യാനുസരണം നേർമ്മയായിരിക്കും. അതിൽനിന്നും നൂൽനൂല്ക്കും. നൂൽപ്പയന്ത്രത്തിൻെറ ഘടനയും പ്രവർത്തനവും അടുത്ത അദ്ധ്യായത്തിൽ വിവരിച്ചിരിക്കുന്നു.

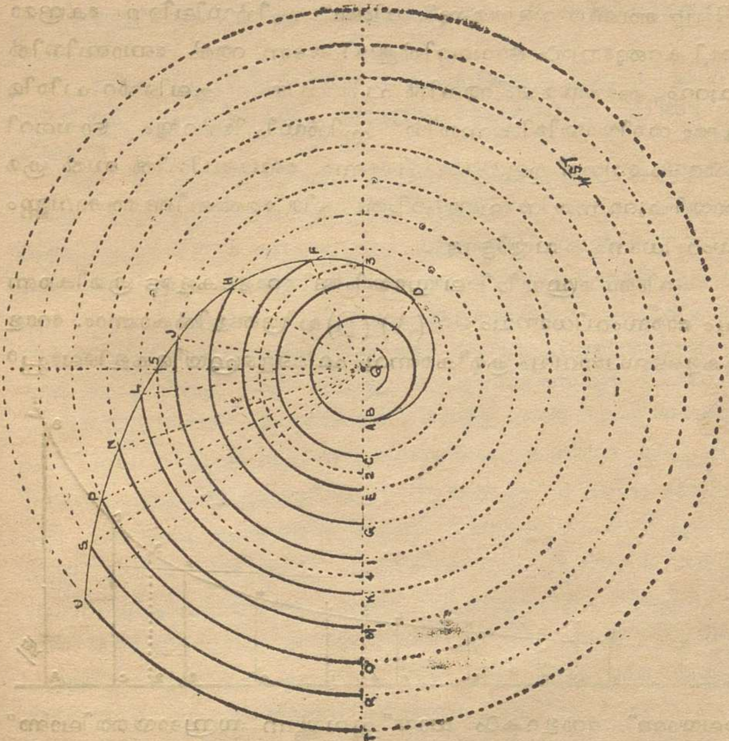
അദ്ധ്യായം 6

നൂൽ പിരിക്കുന്നു

വിവിധതരം പഞ്ഞികലർത്തി, അടിച്ചുകടഞ്ഞു്, മാലിന്യങ്ങൾ അകററി 'ലാപ്പു്' ഉണ്ടാക്കുന്നതെങ്ങനെയെന്നും, ലാപ്പിൽനിന്നും തടിച്ച സ്ലൈവറുകൾ ഉണ്ടാക്കുന്നതെങ്ങനെയെന്നും നാം കണ്ടു. തടിച്ച സ്ലൈവറുകളിലെ ഇഴകൾ സമാന്തരമാക്കി കൂടുതൽ മെച്ചപ്പെട്ട സ്ലൈവർ ഉണ്ടാക്കുന്നതെങ്ങനെയെന്നും കണ്ടു. അനന്തരം സ്ലൈവറുകളിൽനിന്നും നേർത്ത റോവിംഗ് ഉണ്ടാക്കുന്ന വിവിധയന്ത്രങ്ങളുടെ സവിശേഷതകളും പ്രവർത്തനരീതിയും പരിശോധിച്ചു. ഇനി നേർത്ത റോവിംഗിൽനിന്നും നൂൽനൂല്ക്കുന്നതെങ്ങനെയെന്നു നോക്കാം.

മില്ലുകളിലെ നൂല്പുയന്ത്രത്തിനു് റിംഗ് ഫ്രെയിം (Ring Frame) എന്നു പേർ പറയുന്നു. മിൽയന്ത്രസമൂഹത്തിലെ ഏററവും ലളിതമായ യന്ത്രങ്ങളിൽ ഒന്നാണിതു്. ഇതിൻെറ പ്രവർത്തനം മനസ്സിലാക്കാൻ എളുപ്പവുമാണു്. ചിത്രം 54 നോക്കുക.

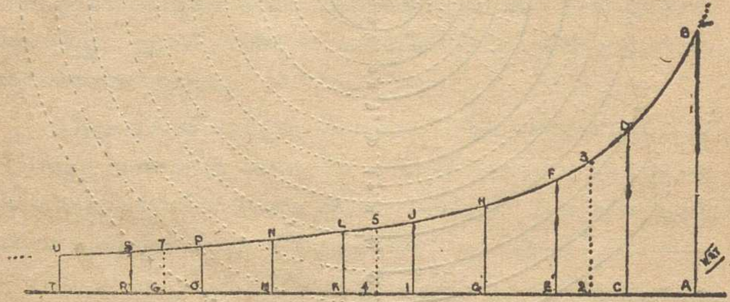
റിംഗ് ഫ്രെയിം കീഴ്മേൽ നടുവേ മുറിച്ചു് ഒരുവശത്തുനിന്നു നോക്കുമ്പോഴുള്ള കാഴ്ചയാണു് ഇടത്തെ പകുതി. വലത്തെ പകുതിയാകട്ടെ മുമ്പിൽനിന്നും നോക്കുമ്പോൾ കാണുന്ന കാഴ്ചയാണു്. യന്ത്രത്തിൻെറ ഇരുവശങ്ങളിലും സ്പിൻഡിലുകൾ ഉണ്ടു്. T, T, എന്ന ടിൻ റോളറുകളിൽ നിന്നുള്ള ബെൽട്ടുകൾ സ്പിൻഡിലുകളെ കറക്കുന്നു. T എന്ന റോളറിൻെറ നടുത്തണ്ടായ X ൽനിന്നാണു് യന്ത്രം മുഴുവൻ പ്രവർത്തിക്കുന്നതു്. സ്പിൻഡിലിൻെറ കീഴററത്തുള്ള G എന്ന പൊഴിയിൽക്കൂടി ഒരു ബെൽട്ടുകടന്നു് T, റോളറിന്നെ ചുററിപോകുന്നു. അതുകൊണ്ടു് X കറങ്ങുമ്പോൾ T യും G യും, T, യും കറങ്ങുമല്ലോ. X നോടു ഘടിപ്പിച്ചിട്ടുള്ള L, M, P എന്ന പൽചക്രസമൂഹം ഡ്രായിംഗ് റോളറുകളെ (Drawing Rollers) കറക്കുന്നു. അവസാനത്തെ ഫ്ളൈ



ഫ്രെയിമിൽനിന്നുള്ള ബോബിൻ A ക്രീലിൽ വച്ചിരിക്കുന്നതു നോക്കുക, A യിൽനിന്നും റോവിംഗ് B എന്ന നേരിയ ദണ്ഡിലൂടെ മൂന്നുജോടി ഡ്രായിംഗ് റോളറുകളുടെ ഇടയിൽക്കൂടി കടക്കുന്നു. അപ്പോൾ റോവിംഗ് വലിക്കപ്പെട്ട് ആവശ്യമായ വണ്ണമുള്ള നൂലായി മാറുന്നു. നൂൽ ബോബിനിൽ ചുററുന്നതിന് പ്രത്യേക സജ്ജീകരണമുണ്ട്. സ്പിൻഡിൽ കേന്ദ്രത്തിന്നു നേരെ മുകളിലുള്ള ത്രെഡ്ഗൈഡിലും (Thread guide) C എന്ന ആകൃതിയിൽ വളഞ്ഞിരിക്കുന്ന ട്രാവലർ (Traveller) എന്ന ഭാഗത്തുകൂടിയും നൂൽ കടക്കുന്നു. സ്പിൻഡിലിനും ബോബിനിനും ചുററുമായി കറങ്ങുന്ന റിങ്ങ്പ്ലേററിൽ (Ring plate) വച്ചിട്ടുള്ള

Ring അഥവാ വളയമുണ്ട്. റിംങ്ങ് സ്പിൻഡിലിനെ കേന്ദ്രമാക്കി കറങ്ങുമ്പോൾ ട്രാവലറിൽക്കൂടി കടന്ന നൂൽ ബോബിനിൽ ചുററും. അതേസമയം നൂലിൽ പിരിവീഴും. നൂലിന്റെ പിരിമുറുക്കം ശരിയായിരിക്കുന്നതിനു് സ്പിൻഡിലിന്റേയും ട്രാവലറിന്റേയും വേഗത തുല്യമായിരിക്കണം. ബോബിനിൽ ബൽ ക്രമമായി ചുററുന്നതിനുവേണ്ടി റിംങ്ങ് കീഴ്മേൽ നീങ്ങത്തക്കവണ്ണം സംവിധാനം ചെയ്തിട്ടുണ്ട്.

റിംങ്ങ് ഫ്രെയിമിലെ ഡ്രായിംങ്ങ് റോളറുകളുടെ ക്രമീകരണവും ഭാരസംവിധാനവും 55 (A) (B) ചിത്രങ്ങളിൽകാണാം. റോളറുകളുടെ സ്വഭാവവും ക്രമീകരണവും ഫ്ളൈഫ്രെയിമുകളിലെപ്പോ



ലെയാണ്. റോളറുകൾ ചായ്ച്ചുവയ്ക്കുന്ന സമ്പ്രദായത്തിലാണ് ഒരു പ്രധാനവ്യത്യാസമുള്ളതു്. എന്തിനാണിങ്ങനെ ചായ്ച്ചുവയ്ക്കുന്നതു്? മൂന്നാമത്തെ ജോടി റോളറുകൾക്കിടയിൽനിന്നും വരുന്ന നൂൽ കീഴ്റോളറിന്റെ ഉപരിതലത്തിലും A എന്ന ത്രെഡ് ഗൈഡിലും (Thread guide) സ്പർശിച്ചിരിക്കുമല്ലോ. ഈ രണ്ടു സ്പർശസ്ഥാനങ്ങൾ നൂലിൽ വീഴുന്ന പിരിയില്ലാതാക്കാൻ ശ്രമിക്കും. അപ്പോൾ നൂൽ പൊട്ടിപ്പോകും. ഫ്ളൈഫ്രെയിമുകളിൽ ഈ കുഴപ്പമില്ല. അവിടെ റോവിംഗിൽ അത്രയധികം പിരിവീഴ്ത്തുന്നില്ലല്ലോ. നൂൽപ്പുയന്ത്രത്തിലാകട്ടെ, പിരിവീഴ്ത്തുന്ന പ്രവർത്തനം അതിശീഘ്രവും കഠിനതരവുമാണ്. റോളറുകൾ ചായ്ച്ചുവയ്ക്കുമ്പോൾ നൂലിന്റെ സ്പർശഭാഗം തുലോം കുറയും. റോളറി

ൽനിന്നുള്ള ബഹിർഗ്ഗമന ബിന്ദുമുതൽ നൂലിൽ പിരിവീഴുകയും ചെയ്യും.

ചിത്രം 55 (C) ൽ കാണുന്നനാലുപടങ്ങൾ നൂലിൽ പിരിവീഴ്ത്താൻ ശ്രമിക്കുമ്പോൾ എന്തുസംഭവിക്കുമെന്നു വിശദീകരിക്കുന്നു.

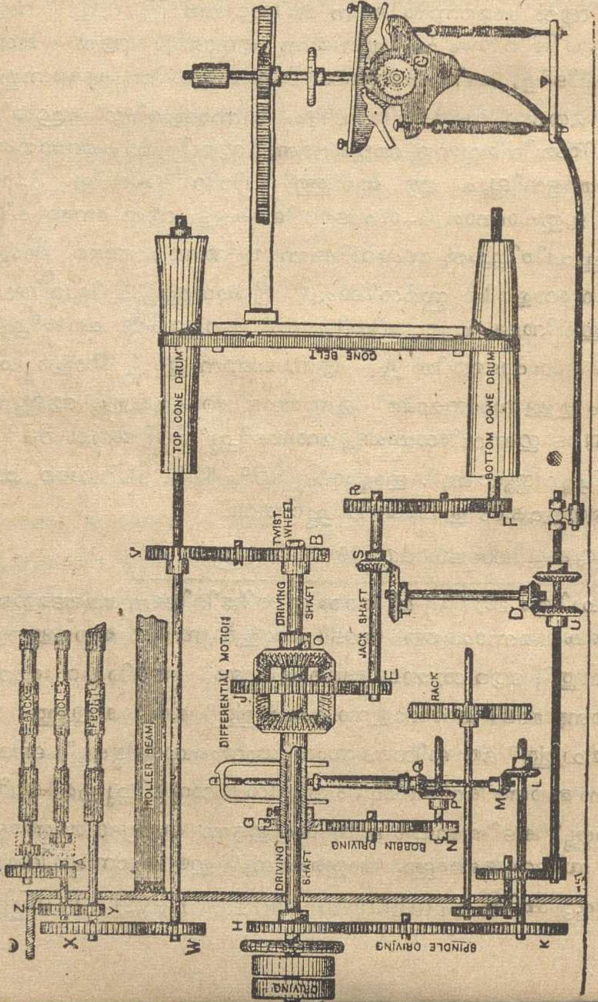
A, B, ഇവ 3-ാംജോടി റോളറുകളാണ്. റോളറുകൾക്കിടയിൽ നൂൽ അമർന്നിരിക്കുന്ന ബിന്ദുവാണ് C. C D, റോളറുകൾക്കിടയിൽനിന്നും പുറത്തുവരുന്ന നൂലാണ്. നൂൽ തിരശ്ചീനമായിപിടിച്ചു പിരിക്കുമ്പോൾ 2-ാംപടത്തിൽ കാണുന്നതുപോലെ D മുതൽ Cവരെ പിരിവീഴും. എന്നാൽ റിംഗ് ഫ്രെയ്മിൽ C Dതിരശ്ചീനമല്ലല്ലോ അതുകൊണ്ടു് നൂലിൻെറ കുറെഭാഗംറോളറിൽ തൊട്ടുനില്ക്കും. ആ ഭാഗത്തു് പിരിവീഴുകയില്ല. 3-ാംപടത്തിൽ ഇതുകാണാം. 4-ാംപടത്തിലാകട്ടെ, നൂൽ നേരേ കീഴോട്ടു പിടിച്ചുപിരിച്ചാൽ സംഭവിക്കുന്നതെന്തെന്നുകാണുന്നു. അപ്പോൾ E വരെ റോളറിൽ സ്പർശിക്കും; C E ഭാഗത്തു് പിരിവീഴാതിരിക്കും. ഇതിനുള്ള പ്രതിവിധിയാണ് റോളറുകൾ ചായ്ച്ചുവയ്ക്കുന്നതു്. 3-ാംപടത്തിൽ A, എന്നുകാണുന്നതു് A റോളർ ചായ്ക്കുമ്പോൾ ഉള്ളസ്ഥാനമാണ്. മൂന്നുജോടി റോളറുകളും, നൂല്ക്കുന്ന പഞ്ഞിയുടെ ഗുണവിശേഷങ്ങളുമനുസരിച്ചു് 15° മുതൽ 35° വരെ ചായ്ച്ചുവയ്ക്കാറുണ്ടു്. ഇപ്പോൾ 35°, 45°, 60° വരെ ചായ്ക്കാവുന്ന റോളറുകൾ ഉപയോഗിച്ചുവരുന്നു.

റോളറുകളിൽ ഭാരംതൂക്കുന്ന സമ്പ്രദായം

ചിത്രം 55 (A) ൽ ഭാരം തൂക്കിയിരിക്കുന്നതെങ്ങനെയെന്നു നോക്കുക. ഒന്നാമത്തെ ജോടി റോളർ സ്വയം ഭാരമുള്ളതാണ്. അതായതു്, ആവശ്യമായ ഭാരമുള്ളതാണ് അതിൻെറ മേൽ റോളർ. രണ്ടുജോടി മുൻറോളറുകളുംചേർത്തു് ഒരു കൊളുത്തും അതിനോടുചേർത്തു് ഒരു ലിവറും സംവിധാനംചെയ്തിട്ടുണ്ടു്. ലിവറിൽ തൂക്കുന്ന ഭാരത്തിൻെറസ്ഥാനം ആവശ്യമനുസരിച്ചുക്രമീകരിക്കാം. കുതിരയ്ക്കു് കടിഞ്ഞാണും ജീനിയും ഇടുന്ന സമ്പ്രദായത്തോടു് ഇതിനു സാദൃശ്യമുണ്ടല്ലോ. അതുകൊണ്ടു് ഈ ഭാരസംവിധാനത്തിനു് ഇംഗ്ലീഷിൽ Bridle and saddle Lever Weighting

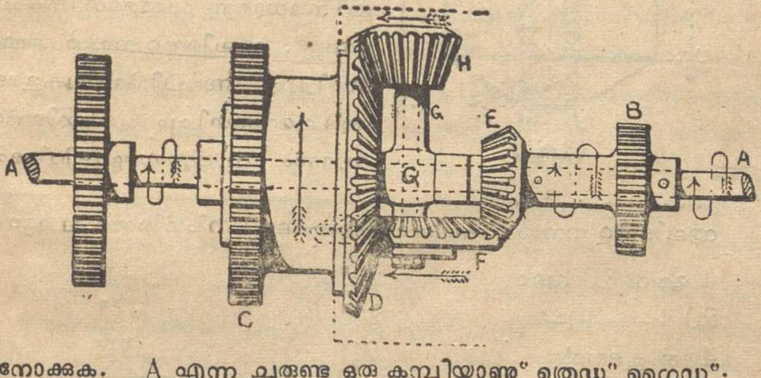
എന്നുപേർപറയുന്നു. ചിത്രം 55 (B) ൽ കാണുന്നതു് ഡ്രായിംഗ് ഫ്രെയിമിലും ഫ്ളൈഫ്രെയിമിലും ഉള്ളതരം Dead weighting സമ്പ്രദായമാണു്. ഇപ്പോൾ കൂടുതൽ പ്രചാരം സിദ്ധിച്ചുവരുന്നതു് 55 (A) ൽകാണുന്ന രീതിയ്ക്കാണു്.

നൂലിൽപിരിവീഴ്ത്തൽ (Twisting) ചിത്രം 56 നോക്കുക.



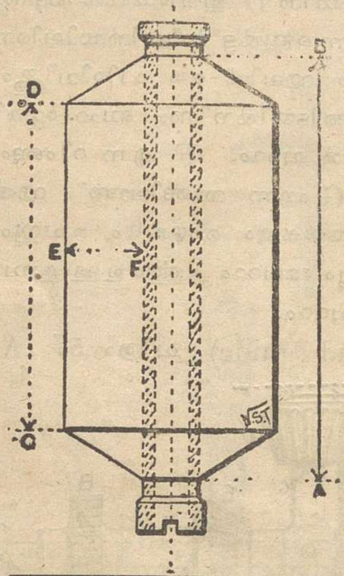
മൂന്നാമത്തെ റോളറുകൾക്കിടയിൽനിന്നും നൂൽ B എന്ന ത്രെഡ് ഗൈഡിൽ (Thread guide) കൂടിയും C എന്ന ട്രാവലറിൽ (Traveller) കൂടിയും കടക്കുന്നു. ചിത്രത്തിൽ E സ്പിൻഡിലാണ്. മരംകൊണ്ടുള്ള പൊള്ള ബോബിൻ D ഇതിന്മേൽകറങ്ങുന്നു. H എന്ന പൊഴിയിൽകൂടി കടക്കുന്ന ബെൽട്ട് സ്പിൻഡിലിനെ കറക്കുന്നു. C യുടെ ഓരോകറക്കവും നൂലിൽ ഒരു പിരിവിടും. അതേയവസരത്തിൽ, റോളറുകൾക്കിടയിൽനിന്നും ബഹിർഗ്ഗമിക്കുന്നത്ര നീളം നൂൽ ബോബിനിൽ ചുററും. F എന്ന റിംങ്ങും, C എന്ന ട്രാവലറും നില്ക്കുന്നതു് G എന്ന താങ്ങിലാണു്. നൂൽ ചുററിത്തുടങ്ങുന്നതോടുകൂടി G ഉയരുകയും താഴുകയും ചെയ്യും അങ്ങനെ ക്രമേണ കീഴററം തടിച്ചും മേലററം കൂർത്തും ഉള്ള കൂമ്പാരംപോലെ ബോബിനിൽ നൂൽ ചുററും.

ത്രെഡ് ഗൈഡ് (Thread guide) ചിത്രം 57 (A)



നോക്കുക. A എന്ന ചുരുണ്ട ഒരു കമ്പിയാണു് ത്രെഡ് ഗൈഡ്. റോളറുകളെ താങ്ങുന്ന D എന്ന ഉത്തരത്തിൻെറ വശത്തായി കൊള്ളിച്ചിട്ടുള്ള C എന്ന പലകയിൽ V ആകൃതിയിലുള്ള B എന്ന തടിക്കഷണം വിജാഗരി കൊണ്ടു് ഉറപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ഈ കഷണത്തിലാണു് ത്രെഡ് ഗൈഡ് നില്ക്കുന്നതു്. ബോബിനിൽ നൂൽ നിറഞ്ഞുകഴിയുമ്പോൾ അതു മാററണം. അതിനുവേണ്ടി B എന്ന മരക്കഷണം മേലോട്ടു മറിച്ചുവയ്ക്കാം. അങ്ങനെ

പൊക്കിവയ്ക്കാനും വീണ്ടും തൽസ്ഥാനത്തു വയ്ക്കുവാനും സഹായിക്കുന്ന സജ്ജീകരണം 57 (B) യിൽ കാണുന്നു. C പലകയുടെ അടിവശത്താണ് ഈ സജ്ജീകരണം ഉള്ളതു്.



വളയം (Ring) ചിത്രം 58 (A)ൽ വളയത്തിന്റെ രൂപവും ക്രമീകരണവും കാണാം. നല്ലയിനം ഉരുക്ക് കാച്ചിയടിച്ചുണ്ടാക്കിയിട്ടുള്ളതാണിതു്. (B)എന്ന വാർപ്പിരുമ്പു പ്ലേററിൽ C എന്നസ്ക്രൂആണികൊണ്ടുഇതു് ഉറപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. വളയത്തിന്റെ ഉള്ളളവാണ് അതിന്റെ അളവായി സാധാരണ പരാമർശിക്കപ്പെടുന്നതു്. നൂലിന്റെ നമ്പർ അനുസരിച്ചും സ്പിൻഡിലുകളുടെ അകലമനുസരിച്ചും റിംഗിന്റെ വ്യാസം വ്യത്യാസപ്പെട്ടിരിക്കും.

നൂലിന്റെ നമ്പർ	സ്പിൻഡിൽഅകലം	റിംഗിന്റെ വ്യാസം
4 മുതൽ 20 വരെ	$2\frac{1}{4}$"	$1\frac{3}{4}$"
20 – 40–'	$2\frac{5}{8}$"	$1\frac{5}{8}$"
40ൽ കൂടുതൽ	$2\frac{1}{2}$"	$1\frac{1}{2}$"

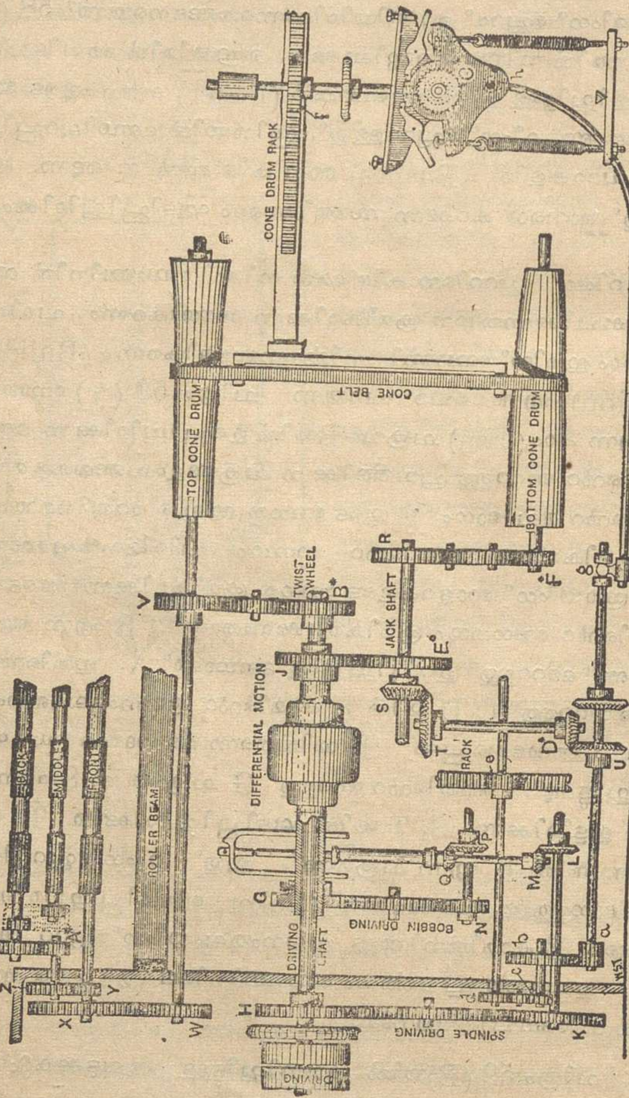
ചിത്രം 58 (B) ൽ വളയം വലുതാക്കികാണിച്ചിരിക്കുന്നു. ചിത്രം 58 (C)ൽ കാണുന്നതുപോലെ ഇരട്ട വളയവും ഉപയോഗിക്കാറുണ്ടു്.

ഒരുവശം തേഞ്ഞുരുണ്ടു പോകുമ്പോൾ മറേറവശം ഉപയോഗിക്കാം. ഈ ഇരട്ട വളയം പ്ലേററിൽ ഉറപ്പിക്കുന്നതു് E എന്ന ലോഹത്തകിടാണു്.

റിംഗ് പ്ലേററ് താങ്ങിയിരിക്കുന്നതെങ്ങനെയെന്നു് 58 (A) ചിത്രത്തിൽ നിന്നും മനസ്സിലാക്കാം. ഫ്രെയിമിൽ അവിടവിടെ കൊള്ളിച്ചിട്ടുള്ള E എന്ന പോക്കർ (Poker) ദണ്ഡുകളുടെ മേൽ ഭാഗത്താണു് റിംഗ് പ്ലേററുള്ളതു്. സ്പിൻഡിൽ ദണ്ഡിലുറപ്പിച്ചിട്ടുള്ള ചുററുകളിൽ (Bushes) അവ കീഴ്മേൽ നീങ്ങുന്നു. കീഴററത്തു് അവയെ കറക്കുന്ന സജ്ജീകരണം ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കും.

റിംഗ് പ്ലേററിനെ കീഴ്മേൽ നീക്കി ബോബിനിൽ നൂൽ നിക്ഷേപിക്കുന്നതിനെ ക്രമീകരിക്കുന്ന സജ്ജീകരണം പരിശോധിക്കാം ഇതിനു് ബോബിൻനിർമ്മാണസജ്ജീകരണം (Building Motion) എന്നു പേർ പറയുന്നു. ചിത്രം 59 (A) നോക്കുക. E എന്ന കാം (cam) ചക്രവും Bയിൽ ഉറപ്പിച്ചിരിക്കുന്ന ദണ്ഡും അതിൻെറ അററത്തു പ്രവർത്തിക്കുന്ന ചക്രങ്ങളും ചങ്ങലകളുമാണു് ഇതിൻെറ മുഖ്യഭാഗം. E യുടെ വേഗത നൂലിൻെറയിനമനുസരിച്ചു ക്രമീകരിക്കും. നൂലിൻെറ നമ്പരും പിരിമുറുക്കവുമനുസരിച്ചു് ഡ്രായിംഗ് റോളറുകളുടെ വേഗത ക്രമീകരിക്കുന്നതോടൊപ്പം കാമിൻെറ വേഗതയും ക്രമീകരിക്കേണ്ടതാണു്. B എന്ന ആണി കൊണ്ടു് ഒരററത്തു് ഉറപ്പിച്ചിട്ടുള്ള ദണ്ഡാണു് A. ഇതിൻെറ ഇടത്തേയററത്തു് C D യിൽ E കാമിൻെറ ഭ്രമണംമൂലമുണ്ടാകുന്ന ചലനം അനുഭവപ്പെടും, B യിൽതന്നെ മറെറാരു ദണ്ഡു ഘടിപ്പിച്ചിട്ടുണ്ടു്. അതിൻെറ മററത്തു് G ചക്രത്തിൽ S എന്ന ചങ്ങല ഇട്ടിരിക്കുന്നു. S, T യിൽ ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. T യുടെ നടുത്തണ്ടിൽ U എന്ന ചക്രമുണ്ടു്. ഇതു് റിംഗ്പ്ലേററിൻെറ അടിഭാഗത്തുള്ള പോക്കറുമായി (Poker) യോജിപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇങ്ങനെ E കാമിൽനിന്നുള്ള ചലനംമൂലം റിംഗ്പ്ലേററ് കറങ്ങുന്നു. ഇപ്പറഞ്ഞ പ്രവർത്തനം ബോബിനിലെ ആദ്യത്തെ അടുക്കു നൂൽ നിക്ഷേപിക്കുവാനാണു്.

ചിത്രം 59 (B)യിൽ കാണിച്ചിട്ടുള്ള നൂലടുക്കുകൾ നോക്കുക.



GEARING PLAN OF FLY FRAME.

AA അട്ടക്കിന്റെ നിർമ്മാണമാണ് മുകളിൽ വിവരിച്ചിട്ടുള്ളതു്. BB, CC അട്ടക്കുകൾ ഉണ്ടാകുന്നതെങ്ങനെയെന്നു് അടുത്തതായി നോക്കാം.

ഓരോപ്രാവശ്യവും റിംഗ് പ്ലേററ് മുകളിലേയ്ക്കു നീങ്ങുന്നതു് അല്പം മേൽഭാഗത്തുനിന്നായിരിക്കും. ഇതു സാധിക്കുന്ന സൂത്രം 59 (A) യിലുള്ള പ്ലാനിൽനിന്നും മനസ്സിലാക്കാം. G ചക്രത്തിന്മേൽ V എന്ന പിരിയും, അതിന്റെ അററത്തായി M എന്ന പൽച്ചക്രവുമുണ്ടു്. A തണ്ടും ഇടത്തേയററം താഴ്ന്നു് Q താഴുമ്പോൾ M ന്റെ പല്ലിൽ ഒരു പിടിത്തമുണ്ടാകും. ഇതുമൂലം Gൽ ഉള്ള ചങ്ങല കുറച്ചുമാത്രമേ നീങ്ങു. ഈ പിടിത്തം ക്രമമായി നടക്കുമ്പോൾ റിംഗ്പ്ലേററിന്റെ കീഴ്മേൽ നീക്കവും കുറയും. അങ്ങനെ ക്രമമായി ഓരോ നൂലടുക്കിന്റേയും ഉയരം കുറയും M പൽചക്രത്തിലുണ്ടാകുന്ന പിടുത്തമാണല്ലോ ഈ നീക്കത്തെ നിയന്ത്രിക്കുന്നതു്. നൂലിന്റെ നമ്പരനുസരിച്ചു് ഇതു ക്രമീകരിക്കാം.

U ചക്രത്തിൽ നിന്നും ചങ്ങലവഴി ചലനം റിംഗ്പ്ലേററിലേയ്ക്കു പായിക്കുന്ന സംവിധാനമാണ് ചിത്രം 59 (C)യിൽ കാണുന്നതു്. ഈ സജ്ജീകരണങ്ങളുടെ സംയുക്ത ഫലമായി റിംഗ് പ്ലേററ് ക്രമമായി കീഴ്മേൽ നീങ്ങി കറങ്ങിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന ബോബിനിൽ നൂൽ നിക്ഷേപിക്കുന്നു.

ഉപസംഹാരം

മനുഷ്യന്റെ സർഗ്ഗശക്തിയെ ഉച്ചൈസ്തരമുൽഘോഷിക്കുന്ന അത്ഭുതാവഹമായ ഒരു യന്ത്രലോകത്തിൽ നാം പര്യടനം ചെയ്തു കഴിഞ്ഞിരിക്കുന്നു. ഈശ്വരസൃഷ്ടങ്ങളായ പ്രകൃതിദൃശ്യങ്ങളോ കവിപ്രതിഭയുടെ സന്താനങ്ങളായ ഭാവനാചിത്രങ്ങളോ നൽകുന്ന ആനന്ദമല്ലേ ഈ യന്ത്രങ്ങൾ നമുക്കു തരുന്നതു്? കവിയ്ക്കു് സ്രഷ്ടാവിന്റെ പംക്തിയിലാണു ഭാരതീയാചാര്യന്മാർ സ്ഥാനം കല്പിച്ചിട്ടുള്ളതു് പ്രജാപതിയെപ്പോലെ തന്റെ അഭിരുചിയനുസരിച്ചു സർഗ്ഗപ്രവൃത്തി നിർവ്വഹിക്കുന്നവനത്രേ കവി. യന്ത്രവിധാതാവായ എൻജിനീയറെ നമുക്കു് അവരുടെ പംക്തിയിലിരുത്താം. തന്റെ ഇച്ഛാശക്തിയ്ക്കും അഭിരുചിയ്ക്കും അനുസരണമായി പ്രവത്തിക്കുന്ന വിശ്വത്തെ സൃഷ്ടിക്കയല്ലേ എൻജിനീയറും ചെയ്യുന്നതു്?

"യഥാസ്മൈ രോചതേ വിശ്വം
തത് തഥൈവ പ്രവത്തതേ."

ചിത്രങ്ങളുടെ സൂചിക

നിരവധി ചിത്രങ്ങൾ-വിശേഷിച്ച് ഏതാണ്ടൊരുപോലെയുള്ള പല ചിത്രങ്ങൾ-പുസ്തകത്തിൽ ചേർത്തിട്ടുള്ള സ്ഥിതിക്ക് അവ ശരിക്കും തിരിച്ചറിയുന്നതിന് ഈ സൂചിക പ്രയോജനപ്പെടുന്നതാണ്.

		പേജ്
1	പഞ്ഞി കലത്തുന്ന യന്ത്രം	28
2	ഹോപ്പർബെയിൽ ബ്രേക്കർ	30
3	പഞ്ഞി നീക്കുന്ന വാൾവ്	30
4	ഹോപ്പർ ഫീഡർ	32
5	ഹോപ്പർഫീഡറിന്റെ ഭാഗം	34
6	പോർക്കുപൈൻ ഓപ്പണർ	36
7	പേറന്റ് ലാററിസ് ഫീസിംഗ് മെഷീൺ	37
8	ക്രൈററൻ ഓപ്പണർ	38
9	സിംഗിൾ ഓപ്പണർ	40
10	ഡബിൾ ഓപ്പണർ	42
11	ഫിനിഷർ സ്കച്ചർ	43
12	കാർഡിംഗ് യന്ത്രം	52
13	ഫീഡ് സെക്ഷനും ലിക്കറിനും	54
13a	ഈജിപ്ററ് പല്ലുചക്രം	56
13b	ഇന്ത്യൻ പല്ലുചക്രം	56
14	സിലിണ്ടർ	56
15	ഫില്ലെററിൽ പല്ലുകളുടെ	58
16a	ഫില്ലെററ് ഓപ്പൺസെററ്	59
16b	ടിൽസെററ്	59
16c	റിബ്സെററ്	60
17a	സിലിണ്ടറും ഫ്ളാററും	62

17b	സിലിണ്ടർ	62
18a	മലർത്തിവച്ച ഫ്ളാററ്	64
18b	കുറുകെ മുറിച്ചാലുള്ള രൂപം	64
18c	മറെറാരു രൂപം	66
19a	ഹോവർഡ് & ബുല്ലോം ക്രമീകരണം	68
19b	കുറുകെ മുറിച്ചാലുള്ള രൂപം	70
19c	അതിൻെറ പ്ളാൻ	71
20	ഡോഫർ	74
21a	കോയലർ	77
21b	ഇരട്ടറോളറിൽ	79
21c	തിരികളുടെ വൃത്തരൂപം	83
21d	പൽച്ചക്രങ്ങളുടെ പ്ളാൻ	78
21e	മുകളിൽനിന്നു നോക്കിയാൽ	82
22a	സ്ട്രിപ്പിങ്ങ് ഉപകരണം	84
22b	സജ്ജീകരണത്തിൻെറ പ്ളാൻ	86
23	സ്ട്രിപ്പിങ്ങ് ബ്രഷ്	87
24	ഡ്രായിങ്ങ് ഫ്രെയിം	89
25	ഡെഡ്വെയിററ്	93
26	പരിഷ്ക്കരിച്ച സജ്ജീകരണം	94
27a	ലൂസ്ബോസ്റോളർ	95
27b	മറെറാരു രൂപം	95
28a	ഇന്ത്യൻ പഞ്ഞിക്കു്	96
28b	അമേരിക്കൻ പഞ്ഞിക്ക്	97
28c	ഈജിപ്ഷ്യൻ പഞ്ഞിക്കു്	98
29	സ്വയം പ്രവർത്തിക്കുന്ന യന്ത്രഭാഗങ്ങൾ	99
30	പ്രവർത്തനം നിൽക്കുന്ന വിധം	100
31	പാട്ട നിറയുമ്പോൾ	101
32	റോളർ വൃത്തിയാക്കുന്ന സജ്ജീകരണം	101
33	ഡ്രായിങ്ങ്ഫ്രെയിമിൻെറ സവിശേഷത	102
34	ഫ്ളൈഫ്രെയിം കുറുകെ മുറിച്ചാൽ	103
35	സ്പിൻഡിലുകൾ	105
36	റോളറുകൾ നിർത്തുന്ന രീതി	106
37	റോളറുകൾ നിർത്താനുള്ള സജ്ജീകരണം	107

38	ഇരട്ട റോളറുകൾ മുമ്പിൽനിന്നു്	108
39	റോളർ വലുപ്പവും അകലവും	110
40	സ്പിൻഡിൽ, ബോബിൻ, പ്ളയർ	112
41	എണ്ണയിടുന്ന പൊഴി	113
42	നൂൽ കടക്കുന്ന ദ്വാരം	114
43	പ്ളയർ മുകളിൽനിന്നു നോക്കുമ്പോൾ	114
44	സ്പിൻഡിലും ബോബിനും കറക്കുന്നവിധം	116
45	ബോബിൻ കേന്ദ്രമായാൽ	119
46	മറെറാരു വിധത്തിൽ	120
47	പൽചക്രസംവിധാനം	121
48	വ്യത്യസ്ഥചലനസജ്ജീകരണം	122
49	ബോബീകുഴൽ	123
50	ലംബചലനസജജീകരണം	124
51	തിരശ്ചീനറാക്ക്	125
52	ലംബചലനവേഗത്തുള്ള പൽചക്രം	126
53	ബോബിനിന്റെ അററങ്ങൾ ആകൃതിപ്പെടുത്തുക	126
54	റിംഗ് ഫ്രെയിം	127
55	ഡ്രായിംഗ് റോളറുകളുടെക്രമീകരണം	128
56	നൂലിൽ പിരിവീഴ്ത്തൽ	129
57a	ത്രെഡ് ഗൈഡ്	132
57b	പൊക്കാനും താഴ്ത്താനുമുള്ള സജ്ജീകരണം	131
58a	വളയം	132
58b	വളയം വലുതായി കാണിക്കുന്നു	133
58c	ഇരട്ടവളയം	134
59a	ബോബിൻനിർമ്മാണസജ്ജീകരണം	135
59b	നൂലടുക്കുകൾ	137

"യഥാസ്മൈ രോചതേ വിശ്വം
തത് തഥൈവ പ്രവർത്തതേ"

KOTTAYAM PUBLIC LIBRARY
KOTTAYAM.

Cl. No. G77.91 Manip Acc. No. 83719

This book should be returned on or before the date last stamped below.

12 JUN 1986

If the book is not returned on due date a fine of 5 Ps. (Five) per day will be charged.

677.21 837/9

Man. P.

മാണിക്യച്ചെമ്പഴുക്കാൻ (ശ്രീ)

പണിക്കർ ഞലേ

പഞ്ഞിയും നൂലും

ടി. മാണിക്കവാചകം ചെട്ടിയാർ

കൈത്തൊഴിലിൽ ഏർപ്പെട്ട പണി ചെയ്തുകൊണ്ടിരുന്നവരുടെ എണ്ണം ഇന്ത്യയിൽ മൊത്തം ഇരുപത്തേഴ ലക്ഷമാണു്. ഇവരിൽ മുപ്പതു ശതമാനം ആളുകൾ പഞ്ഞിയും നൂലും സംബന്ധിച്ച വേലകളിൽ ഏർപ്പെട്ടു കഴിയുന്നു.

വസ്ത്രധാരണത്തിനത്യന്താപേക്ഷിതമായ നൂൽ വർദ്ധിച്ച അളവിൽ ഉല്പാദിപ്പിക്കുന്നതോടൊപ്പം അനേകായിരം പേരുടെ ജീവസന്ധാരണത്തിനുള്ള തൊഴിലായും ശോഭിക്കുന്ന നൂൽനൂല്പിനെ സംബന്ധിച്ചു് സമഗ്രമായി പ്രതിപാദിക്കുന്ന ഒരു ലഘുഗ്രന്ഥമാണു് പഞ്ഞിയും നൂലും. പല നൂൽനൂല്പുശാലകളുമായി ബന്ധപ്പെട്ടു് അനുഭവജ്ഞാനം നേടുകയും വിദേശങ്ങളിൽ സഞ്ചരിച്ചു കൂടുതൽ വിജ്ഞാനം സമ്പാദിക്കുകയും ചെയ്തയാളാണു് ഗ്രന്ഥകാരൻ.

ശ്രീ നരസിംഹവിലാസം ബുക്കുഡിപ്പോ
തുറവൂർ :: കേരളം

Indic Digital Archive Foundation

ദക്ഷിണഭാഷാ ഗ്രന്ഥമണ്ഡലത്തിന്റെ
ആഭിമുഖ്യത്തിൽ പ്രസിദ്ധപ്പെടുത്തുന്നതു്.

-50

പഞ്ഞിയും നൂലും

ടി. മാണിക്കവാചകം ചെട്ടിയാർ

SNV

gpura.org