தென் மொழிகள் புத்தக டிரஸ்ட்
ஆதரவில் பதிப்பிக்கப் பெற்றது.

1-80 nP.

பஞ்சும் நூலும்

தி. மாணிக்கவாசகம் செட்டியார் B.A.,

340 TO 369

பஞ்சும் நூலும்

வள்ளுவர் பண்ணை

வெளியீடு 77
முதற் பதிப்பு செப். '61

விலை ரூபாய் 1-80

அச்சிட்டோர்
மெட்ரோபாலிடன் பிரிண்டர்ஸ்
எல்லீஸ் ரோடு, சென்னை. 2.

பஞ்சும் நூலும்

எழுதியவர் :

கருமுத்து தி. மாணிக்கவாசகம் செட்டியார், பி.ஏ.

('மாசி')

வள்ளுவர் பண்ணை
137, பிராட்வே, சென்னை.1

First Edition 3000 Copies
September 1961
Tamil.

PANCHUM NOOLUM

(COTTON AND YARN)

By
KARUMUTHU
T. MANICKAVASAGAM CHETTIAR, B A.

PRICE : 1-80.

Published under the Auspices of
The Southern Languages Book Trust, Madras
Second Series: TAMIL NINE

Copyright of this Tamil Edition belongs to :
VALLUVAR PANNAI
BROADWAY :: MADRAS-1

அணிந்துரை

சி. சுப்பிரமணியம்

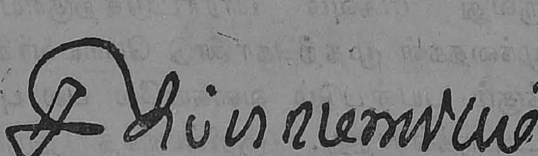
தமிழ்நாட்டு நிதி, கல்வி அமைச்சர்

மொழி, நாகரிகம், கலை முதலியவற்றில் பெரிதும் ஒற்றுமையுடையவர்கள் தென் பகுதி மக்கள். சரித்திர காலத்திற்கு முன்பிருந்தே இவ்வொருமைப்பாடு வேரூன்றி இருந்தது. ஆனால், சில நூற்றாண்டுகளுக்கு முன்னால் இவ் வொற்றுமை உணர்ச்சி குறைந்து போய் விட்டது. காலம் செய்த இவ்விடையூற்றை நீக்கி, தென் பகுதி யினரின் கருத்துக்கள் மற்றப் பகுதியினருக்கும் பரவும் வகையில் தென் மொழிகள் புத்தக டிரஸ்ட் பாடுபட்டு வருவதைக் கண்டு நான் மிகவும் மகிழ்ச்சியடைகின்றேன்.

1955-இல் சென்னையில் நமது நாட்டின் தலைமை அமைச்சர் ஸ்ரீ ஜவகர்லால் நேரு அவர்களால் ஆரம்பிக்கப் பட்ட டிரஸ்ட் நாள்தோறும் நல்ல முறையில் முன்னேறி வருவது மிகவும் பாராட்டுதற்குரியது. இந்நிறுவனம் குழந்தைகள் முதற்கொண்டு பெரியவர்கள் வரை எல்லோ ருக்கும் பயன்படும் வகையிலே பல புத்தகங்களை வெளி யிட்டிருக்கின்றது. குறிப்பாகத் திருக்குறள் போன்ற நூலை, கன்னடத்தில் மொழி பெயர்த்து வெளி யிட்டிருப்பது மிகவும் போற்றுதற்குரியது.

கருத்துப் பரிமாற்றத்தில்தான் மனித இனத்தின் அறிவு வளர்ச்சியும் உலக அமைதியும் அடங்கியிருக்கின்றன. இவ்வுண்மையை அடிப்படையாகக் கொண்டு தென் பகுதியிலே உள்ள சிறந்த நூல்களைக் குறைந்த விலையிலே மற்ற மொழியாளரும் அறிந்து கொள்ளும் வகையிலே ஆக்கப் பணி புரியும் டிரஸ்டின் சேவை மேலும் மேலும் வளர்ந்து பயன்படும் என நினைக்கிறேன். புத்தகங்கள் வெளியிடுவதோடு மட்டுமல்லாது கருத்து அரங்கிற்கு ஏற்பாடு செய்வதிலும், ஆராய்ச்சி வேலைகளிலும் இப்புத்தக டிரஸ்ட் ஈடுபட்டிருப்பது மிகவும் மகிழ்ச்சிக்குரியது. குறிப்பாக, குழந்தைகளின் புத்தகம் படிக்கும் பழக்கத்தைப் பற்றி அவர்கள் ஆராய்ச்சி நடத்தியிருப்பது நாட்டிற்கு மிகவும் நன்மை பயக்கும் என்று எண்ணுகிறேன். புதிதாக அவர்கள் தமிழில் வெளியிட இருக்கும் நூல்கள் தமிழ்ப் பெரு மக்களிடையே பெரும் ஆதரவோடு திகழும் என்று எண்ணுகிறேன்.

இத்துறையில் அவர்கள் மேலும் மேலும் சிறந்த நூல்களை எளிய விலையில் வெளியிட்டுத் தென்பகுதி மக்களுக்கும், நாடு முழுமைக்கும் பயன்படும் வகையில் முன்னேற இறைவன் அருள்வானாக.



பொருளடக்கம்

பஞ்சும் நூலும் 1—15

உற்பத்தி அளவு ஒரு கதிருக்கு — பஞ்சாலைத் தொழிலில்—புதுமையான இந்தியப் பஞ்சாலைத் தொழிலின் தொடக்கம்—தொடக்க வரலாறு.

பஞ்சுக் கலவையும் சுத்தப்படுத்தலும் 15—41

காற்றின் வேகத்தால் பஞ்சைச் செலுத்தும் முறை—ஆப்பர் பீடர்—வெளியீட்டு எந்திரமும், சமவெந்திரங்களும்—சிறிய பன்றிமுள் ஒப்பனர்—எந்திர அமைப்பும் வேலை செய்யும் முறையும்—பினிசர் ஸ்கட்சர்.

பஞ்சைச் சுத்தம் செய்யும் ஒரே தொடர் முறை 41—49

பழைய முறை—பழைய முறையின் குறை—புதிய முறை—ரிசர்வ் அறை—வேலை நடைபெறும் விதம்—புதுமுறையில் உள்ள குறைகள்.

தானாகக் கலவை செய்யும் எந்திரம் 49—52

பஞ்சுக் கலவை ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட திறவை எந்திர முறை 52—55

பிளென்டிங் ஹாப்பர்—

ஸ்கட்சரில் தானாகவே இயங்கிய பஞ்சு உருளை எடுபடும் விதம் 55—59

கார்டிங் 60—93

வேலை யாற்றும் பாகம்—சாணை பிடித்தல்—மற்ற இடங்கள்.

டிராயிங் 93—101

உருளைகள்.

பிடிப்பில்லாத இலேசாகச் சுற்றும் குழல் உருளைகள் 101—108

உழக்கில் இலேசாகச் சுற்றும் உருளைகள்—உருளைகளின் விட்டங்களும் அவைகளை அமைக்கும் விதமும்.

நிறுத்தும் அசைவுச் சாதனம் 108—117

மேல் கத்திகள்—மேல் சுத்திகள்—டப்பா நிறுத்தும் இயக்கம்,

பிளை பிரேம்கள் 117—161

ஊசிகளின் அமைப்பு—உருள் தாங்கிகள்—முறுக்கேற்றல்—காலர்கள்—பிளையரும் பிரசரும்-பிரசரும் அதன் செயலும்—ரோவிங் இழைகள் குழலில் சுற்றும் விதம்—விட்டங்கள் வேகம்—குழல்களை ஓட்டுந்திறன்—கோன்-டிரம்—டிவரன்சியல் இயக்கம்—குறுக்கு நெடுக்கான இயக்கம்—ராட்சட் சக்கரம்.

நூல் நூற்கும் எந்திரம் 161—177

ரோலர் ஸ்டாண்டுகளும் பளு ஏற்றுதலும்—முறுக்கேற்றல்—நூல் கயிடு — வளையம் — பில்டிங் மோஷன்—உருவாக்கும் சுழற்சி.

பஞ்சும் நூலும்

நிலங்களில் பயிராகும் பருத்தியானது குடியானவர்களால் பறிக்கப்பட்டு, பஞ்சு வியாபாரிகளிடம் வந்து சேருகிறது. அவர்களிடமிருந்து அப்பஞ்சு பருத்தியை மூட்டைகளாக மொத்தமாய் வாங்கி ஜின்னிங் பாக்டரி என்னும் ஆலைகளுக்குக் கொண்டு செல்வர். இங்கு இயந்திரங்களின் மூலம் பருத்தியிலிருந்து கொட்டைகளை நீக்கிப் பஞ்சைப் பிரித்தெடுக்கிறார்கள். இவ்வாறு கிடைத்த பஞ்சைப் பெரும் பெரும் பேல்களாகக் கட்டுகிறார்கள். பெரும்பாலும் ஒரு பேலில் 400 இராத்தல் பஞ்சு இருக்கும்.

இந்தப் பஞ்சுப் பேல்களை நூற்பு ஆலைகள் விலைக்கு வாங்குகின்றன. இங்கு பேல்களை உடைத்துப் பஞ்சை நூற்பதற்கு ஏற்றதாகச் செய்ய வேண்டும். பேலில் பஞ்சு மிகவும் இறுக்கமாகக் கட்டப்பட்டிருப்பதால் கட்டியாக இருக்கும் இந்தப் பஞ்சில் இலைத்தூள், உடைந்த கொட்டைகள், மண், தூசி, காம்பு போன்ற அசுத்தங்கள் கலந்தே இருக்கும். இவற்றை நீக்கவேண்டுமானால், பஞ்சுக் கட்டியை நன்றாய்ப் பிய்த்து உதிரி செய்ய வேண்டும். இதற்குப் பயன்படும் இயந்திரம்தான் "பேல் பிரேக்கர்" (Bale breaker) எனப்படும். இங்கு பஞ்சு பேலிலிருந்து, பஞ்சுக் கட்டிகளை உதிர்க்கிறார்கள். இங்கே பஞ்சானது தனித்தனியே பிரிக்கப்படுவதால் இதில் உள்ள கனமான அசுத்தப் பொருள்கள் ஓரளவு அகற்றப்படுகின்றன.

இங்கிருந்து பஞ்சு, காற்றின் உறிஞ்சும் சக்தியால் தானாகவே கலவைசெய்யும் இயந்திரத்திற்குக் (Auto-mixer)

கொண்டுவரப்படுகிறது. இங்குப் பலவகைப் பஞ்சும் சீராகக் கலக்கப்படுகின்றன. சீராகக் கலவைசெய்து கொடுப்பதே இதன் வேலை. பின்பு அவை இங்கிருந்து பஞ்சு "பீட்டர்கள்" (Beaters) என்னும் அசுத்தம் போக்கும் இயந்திரப் பகுதிகள் வழியே செலுத்தப்படுகின்றன. இங்கே கூண்டு போன்ற பகுதியில் பஞ்சானது சுழற்றி அடிக்கப்படுவதால், பஞ்சுக்கற்றை உதிரியாகி, அசுத்தங்கள் நீக்கப்படுகின்றன.

இந்தியப் பஞ்சு அதிக பீட்டர்கள் வழியாகவும் சுத்தமான அமெரிக்கன் ஆப்ரிக்கன் பஞ்சு குறைந்த பீட்டர்கள் வழியாகவும் செலுத்தப்படுகின்றன. இவ்வாறு சுத்தி செய்யப்பட்ட பஞ்சு பாய் வடிவில் (laps) ஒரு கம்பியின் மேல் சுற்றப்படுகிறது. இது லாப் (lap) என்று வழங்குகிறது. ஒவ்வோர் லாப்பும் ஒரு குறிப்பிட்ட நீளமும், ஒரு குறிப்பிட்ட எடையும் உடையது. இவ்வாறு பேலில் இருந்த பஞ்சு "லாப்" வடிவிற்கு முதலில் மாற்றப்படுகிறது. இவ் எந்திரப் பகுதியுள்ள இடத்திற்கு "புளோ ரூம்" (Blow room) என்று பெயர்.

புளோ ரூமிலிருந்து "கார்டு ரூம்" (Card room) க்கு இந்த லாப்புகள் கொண்டு வரப்படுகின்றன. இங்கு உள்ள எந்திரத்திற்கு "கார்டிங் எந்திரம்" (Carding Engine) என்று பெயர். இதன் பின்புறம் லாப் ஊட்டப்பட்டு, ஆயிரக்கணக்கான முள்களால் மூடப்பட்டுள்ள சிலிண்டரால் முன்புறம் கொண்டுவரப்படும். இங்கே பஞ்சானது தனித்தனி இழையாகப் பிரிக்கப்படுவதால், சின்னஞ்சிறு தூசியும் இன்றி பிரிக்கப்பட்டு விடுகிறது. இவ்வாறு சுத்தமான பஞ்சு, சிலிண்டரிலிருந்து பாலாடை போலப் (web) பிரிந்து, முன்புறமுள்ள உருளைகளால் அழுத்தப்பட்டு, முறுக்கில்லாத திரியாக (sliver) வெளிவருகிறது. இந்தத் திரி தகரக்குவளைகளில் (cans) அழகாக அடுக்கப்படுகிறது.

இதற்கடுத்தபடியாக இந்தக் குவளைகள் பொதுவாக "டிராயிங் பிரேம்" (Drawing frame) என்னும் எந்திரத்திற்குக் கொண்டு வரப்படுகின்றன. இங்கு 4 அல்லது 8 திரிகள் பக்கவசத்தில் ஒன்றோடு ஒன்று சேர்ந்து அதனுல் ஏற்பட்ட நீட்டுத்தன்மை (drafting) யுடன் இழுக்கப்படுவதால், ஒரே சீரான மேடு பள்ளமில்லாத திரி கிடைக்கிறது. இந்தத் திரியும் முன்சொன்னது போல் நீண்ட குவளைகளில் அடுக்கப்படுகிறது. இந்த முறையால் தனித்தனித் திரியிலுள்ள சமமற்றநிலை (unevenness) நீங்கி விடுவதோடு, பஞ்சு இழைகள் (fibres) ஒன்றோடு ஒன்று சம பக்கத்தில் நேராக இருக்கும்படி (parallelisation) அமைக்கப்படுகின்றன. அதோடு ஒவ்வொரு கஜத்தின் எடையும் வித்தியாசமின்றி அமைக்கப்படுகிறது. மிகவும் ஒழுங்கான திரிகளைப்பெற இரண்டு அல்லது மூன்று டிராயிங் பிரேம்கள் மூலம் திரிகளைச் செலுத்துவது உண்டு.

இவ்வாறு குவளைகளில் சேகரித்த திரிகள் "சிலப்பிங் பிரேம்" (Slubbing Frame) என்ற எந்திரத்தில் ஊட்டப்படுகின்றன. இங்கு திரிகள் நீட்டம் பெற்று முறுக்கேற்றி, மரக்குழல்களின் மேல் (bobbin) சுற்றப்படுகின்றன. இவ்வாறு விட்டத்தில் குறைக்கப்பட்டு, முறுக்கேற்றப்படுவதால்தான் சுலபமான முறையில், அடுத்த எந்திரத்திற்குத் திரிகளைக் கொண்டு போக முடிகிறது. இந்த முறுக்கேறிய திரிக்கு "ரோவிங்" (Roving) என்று பெயர்.

இந்த "ரோவிங்" உள்ள குழல்கள் நூல் நூற்கும் எந்திரத்திற்குக் (Ring Spinning Frame) கொண்டுவரப்படுகின்றன. இங்கு முதலில் ரோவிங்கிலுள்ள முறுக்கு உடைபட்டு (Break draft) வேண்டிய நீட்டுத் தன்மையுடன் இழுக்கப்பட்டுத் திரி உருளை முன் வருகிறது. இதன் பிறகு வேகமாகச் சுழலும் கதிர்களால் (spindles) முறுக்கேற்றப்

படும்போது திரி நூலாக இழைகிறது. இந்த நூல், கதிரின் மேல் செருகப்பட்டிருக்கும் குழல்மீது சுற்றப்படுகிறது.

தற்காலத்தில் டிராயிங் இயந்திரத்திலிருந்து வெளி வரும் பஞ்சுத் திரியைப் (sliver) பழைய வழக்கப்படி, சிலப் பிங், இண்டர், ரோலிங் ஆகிய இந்த மூன்று இயந்திரத்தில் செயல்பட விடுவதில்லை. ஜப்பானியர்களால் புதுமுறை யாகக் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட "சூபர்ஹைடிராப்ட்" என்னும் நீட்டுதல் முறையில் டிராயிங்கிலிருந்து வெளிவரும் திரி (sliver) நேரடியாக ரிங் பிரேமில் (Ring Frame) ஊட்டப் பட்டு, நூல் நூற்கப்படுகிறது.

உற்பத்தி அளவு ஒரு கதிருக்கு

20	...	6	அவுன்சிலிருந்து	7	வரை
40	...	2	,,	2·35	,,
60	...	1.25	,,	1·4	,,
80	...	·80	,,	·95	,,
100	...	·55	,,	·65	,,

இந்த நூல் மிகவும் நேர்த்தியாயும், அதிக பலமுள்ள தாயும் இருக்க வேண்டுமானால் "கோம்பர்" என்னும் (Combing machine) எந்திரம் உபயோகப்படுத்தப்படு கிறது. இது கார்டிங் மிஷனுக்கும், டிராயிங் பிரேமிற்கும் இடையே அமைக்கப்பட்டிருக்கும்.

நூற்பு எந்திரத்திலிருந்து வரும் நூல் கூண்டுகள் அடுத்து இருக்கும் "ரீலிங்" அல்லது "வைண்டிங்" மிஷ னுக்கு கொண்டுவரப்படுகிறது. ரீலிங் மிஷனில் நூல் $1\frac{1}{2}$ கெஜம் சுற்றளவுள்ள திரிகு வட்டம் மீது சுற்றப்பட்டுக் கழிகளாக (knots) மாற்றிப் பத்து அல்லது ஐந்து பவுண்டு கட்டுகள் போட்டு விற்பனைக்கு அனுப்பப்படுகின்றன. இவ் வாறன்றி நூலை வைண்டிங் மிஷனில் கம்புகளாகச் (cones) சுற்றி விற்பதுமுண்டு.

பஞ்சாலைத் தொழில்

தொழிலின் சுருக்கமான நோக்கம் (Brief survey of the Industry) : நூல் உற்பத்திக்கு அடிப்படையாக இருக்கும் பொருள் பஞ்சு ஆகும். இப்பஞ்சிலிருந்து இழைக்கப்படும் நூலைத்தான் ஆடைகளும் உடைகளும் நெய்ய உபயோகிக்கிறார்கள். இந்தியாவில் வேளாண்மையினால் கிடைக்கும் பலவகைப் பொருள்களில், பஞ்சு விளைவிப்பதும் தொன்று தொட்டு வழி வழியாக உழவர்களின் தொழிலாக இருந்து வருகிறது.

தொன்மை வரலாறு (Early History): பழங்காலத்தில் சீன நாடு பட்டுக்குப் பேர்போனது. அதுபோலவே அந்நாளில் எகிப்து நாடு சணலுக்கும், இந்தியா பஞ்சிற்கும் பெயர்பெற்றவை. கி. மு. 3000 ஆண்டுகட்கு முன்னரே இந்தியா பஞ்சு நூலைக்கொண்டு துணிமணிகளைத் தயாரித்திருக்கிறது. கி. மு. 5000 ஆண்டுகட்கு முன்பு இந்தியாவில் பஞ்சு மிகவும் விளைந்தமைக்குச் சிறந்த சான்றுகள் உள்ளன. கி. மு. 569 லிருந்து 525 வரை இந்தியா வெளிநாடுகளுக்குப் பஞ்சு ஏற்றுமதி செய்தமையை மேனாட்டுக் கிரேக்க யவனர் குறிப்புக்கள் தெரிவிக்கின்றன. இந்தியாவில் தயாரிக்கும் கலிகோ, மஸ்லின் முதலிய மெல்லிய துணிரகங்களின் தேவை இதாலி முதல் ஐரோப்பிய நாடுகளிலும் ஐக்கிய நாடுகளிலும் மிகுந்திருந்தது.

இங்கிலாந்தில் துணி உற்பத்தி செய்யும் அளவு மிகுதியாகிவிட்டதால், 1764-ஆம் ஆண்டில் பிரிட்டிஷ் நாட்டார் 4 மில்லியன் பவுண்டும், 1801-ஆம் ஆண்டில் 56 மில்லியன் பவுண்டும் பஞ்சு இறக்குமதி செய்துள்ளனர். பிரிட்டனுக்கு ஏற்றுமதி செய்யும் நோக்கத்துடனிருந்ததால், கிழக்கு இந்தியா கம்பெனியார் பஞ்சு விளைச்சலுக்கு மிக்க ஆதரவளித்தனர். 1858-ஆம் ஆண்டின் இறுதிக்குள் இந்தியாவின் பஞ்சு ஏற்றுமதி 4·3 மில்லியனை எட்டியது.

புதுமையான இந்தியப் பஞ்சாலைத் தொழிலின் தொடக்கம்

கல்கத்தா நகரின் அருகிலுள்ள ஊக்கிளி நதிக்கரையில் 1817-ஆம் ஆண்டில் முதன் முதலாக ஆங்கிலேயர் ஒருவரால் பஞ்சு ஆலை ஒன்று நிறுவப்பட்டது. மற்றொரு ஆலை புரோச் என்னும் நகரில் தோன்றிற்று. 1854-ஆம் ஆண்டில் முதன் முதலாக நூல் நூற்கும் ஆலை பம்பாயில் தொடங்கிற்று. அன்றுதொட்டு, பஞ்சு விளைவும், நூற்புத் தொழிலும், இந்திய தேசிய பொருளாதார நிலை ஒருவகைச் செல்வாக்குடன் உயர்நிலையடைய உதவியாக இருந்தன. பஞ்சு விளைவின் அபிவிருத்தியினாலும், உலகத்தில் முக்கிய பாகங்களில் விளையக்கூடிய பஞ்சின் தரத்தினாலும், உலகச் சந்தையில் போட்டியிட இந்தியா மிகவும் பாடுபடவேண்டியிருந்தது.

பம்பாய் மாகாணத்தில் மிகப் பெரிய பஞ்சு விளையும் பகுதிகள் இருந்தபோதிலும், இந்தியாவில் முதன் முதலாக கல்கத்தாவில்தான் ஒரு பஞ்சு ஆலை 1818-ஆம் ஆண்டில் நிறுவப்பட்டது. அதனால் கல்கத்தா நகரம் தனிப்பெருமை பெற்றிருக்கிறது. தென் இந்தியாவில், புதுச்சேரியில் 1829-ஆம் ஆண்டு முதல் ஒரு நூற்பு ஆலை "பிலின் அண்ட் டெல்பக்" என்ற முகவரியுடன் இருந்தது. அஃது இப்பொழுது "சாவனா மில்ஸ்" என்ற பெயருடன் விளங்குகிறது. 1870-ஆம் ஆண்டில் கோதாவரி 'காட்டன் மில்ஸ் தொடங்கிற்று. 1874-ஆம் ஆண்டில் பம்பாய் மாகாணத்தில் உள்ள இரு செல்வர்களால் சென்னையில் "சவுத் இந்தியன் ஸ்பின்னிங் அண்ட் வீவிங்" என்னும் பெயரால் ஒரு ஆலை தோன்றிற்று. அடுத்தாற்போல் சென்னையில் 1875-ஆம் ஆண்டில் "யுனைடெட் ஸ்பின்னிங் அண்ட் வீவிங் கோ" என்னும் பெயருடைய ஆலை கட்டப்பட்டது. இந்த ஆலையைத்தான் இப்பொழுது "சூளை மில்" என்று

அழைக்கிருர்கள். ஆனாலும், மேற்சொன்ன மூன்று ஆலைகளும் தழைத்து ஓங்கவில்லை. பென்னி அண்ட் கம்பெனியாரால் 1876-ஆம் ஆண்டில் ஒரு ஆலை அமைக்கப்பெற்றது. தொடக்கத்தில் ஐந்து லட்சம் பங்குள்ள முதலைக்கொண்டு 15,000 கதிர்களுடன் வேலை செய்யத் தொடங்கியது. நாளடைவில் இந்த ஆலை மேன்மேலும் வளர்ச்சியடைந்து தனிப்பெருமையுடன் திகழ்வதாயிற்று.

சென்னையில், லார்டு நேபியர் கவர்னராய் இருந்த காலத்தில், புதுச்சேரியில் பஞ்சாலைத்தொழிலின் முன்னேற்றத்தைக் கண்டு, பஞ்சு விளையும் பகுதிகளாகிய திருநெல்வேலி, கோயமுத்தூர், பெல்லாரி ஆகிய இந்த மூன்று இடங்களில் பஞ்சு நூற்பாலை நிறுவனம் செய்ய மிக்க ஆதரவளித்தார்.

லார்டு நேபியர் அவர்களின் ஆர்வம்: 1876-லிருந்து 1892-ஆம் ஆண்டு வரை ஆலை நிறுவுவதில் பேரார்வமுடன் முயன்ருர்கள், கீழ்க்கண்ட ஆலைகள் அக்காலத்தில் தோன்றின.

		தொடக்க ஆண்டு
1.	பெல்லாரி ஸ்பின்னிங் அண்ட் வீவிங் கோ	1883
2.	தி கர்னுடிக் மில்ஸ் கோ	1884
3.	தி டின்னிவேலி மில்ஸ்	1885
4.	மலபார் ஸ்பின்னிங் அண்ட் வீவிங் கோ	1888
5.	தி கோயம்புத்தூர் ஸ்பின்னிங் அண்ட் வீவிங் கோ	1888
6.	தி கோரல் மில்ஸ்	1889
7.	தி கோவில்பட்டி மில்ஸ்	1892
8.	தி மெஜுரா மில்ஸ்	1892

பஞ்சு விளையும் நிலங்கள் கோயம்புத்தூரைச் சுற்றி மிக அருகிலிருப்பதாலும், தட்பவெப்ப நிலையும் நூல் நூற்க உகந்ததாக இருப்பதாலும், கோயம்புத்தூரில் ஆலை நிறுவினால் பெருமிதமான பயன் உண்டாகுமென்று கருதப் பட்டது. முதன் முதலாக கோயம்புத்தூரில் 1888-ஆம் ஆண்டில், "கோயம்புத்தூர் ஸ்பின்னிங் அண்ட் வீவிங் கம்பெனி" தோற்றுவிக்கப்பட்டது. இருபது ஆண்டுகள் கழிந்து, காளேஸ்வரார் மில்ஸ் 1907-ஆம் ஆண்டில் அங்கே நிறுவப்பெற்றது. ஸ்ரீரங்க விலாஸ் ஜின்னிங் ஸ்பின்னிங் அண்ட் வீவிங் மில்லும், ராதாகிருஷ்ண மில் லும் முறையே 1922, 1923-ஆம் ஆண்டுகளில் கட்டப் பட்டன. 1925-ஆம் ஆண்டு வரை, ஒன்பது ஆலைகள் ஏழுலட்சம்கதிர்களுடனும் 7,240 தறிகளுடனும் இயங்கிக் கொண்டிருந்தன. விசை சக்தி ஏராளமாகக் கிடைத்து விட்டபடியால், 1933-ஆம் ஆண்டிலிருந்து இத் தொழி லுக்குச் சிறப்பு மிகுவதாயிற்று.

1938-ஆம் ஆண்டிற்குள், தென்னகத்தில் 41 ஆலைகள் தோன்றிவிட்டன. இவைகளில் 27 ஆலைகள் கோயம் புத்தூர் ஜில்லாவில் கட்டப்பட்டிருந்தன. அன்றுதொட்டு ஆலைகளின் வளர்ச்சி துரிதமாகி, இப்பொழுது 180 ஆலைகள் தென் பிராந்தியத்தில் ஓடிக்கொண்டே இருக்கின்றன.

இப்போது இந்தியாவில் இயங்கிக் கொண்டிருக்கும் கதிர்களும், தறிகளும். (1960).

பெயர்	மொத்த கதிர்கள்	மொத்த தறிகள்
1. பம்பாய்த் தீவு	3,206,544	61,154
2. பம்பாய் மாகாணம்	4,074,161	77,155
3. மேற்கு வங்காளம்	639,568	10,866
4. பீகார் ஒரிசா	113,792	1,523
5. மத்திய பிரதேசம்	515,872	12,620
6. ஆந்திர பிரதேசம்	325,748	3,547
7. சென்னை	3,068,610	7,928
8. மைசூர்	490,928	5,034
9. புதுச்சேரி	88,892	2,368
10. பஞ்சாப்	155,994	1,992
11. ராஜஸ்தான் (டில்லி உள்பட)	356,748	7,250
12. கேரளா	213,916	1,971
13. உத்தர பிரதேசம்	940,356	13,910
மொத்தம்.	14,191,129	207,318

தென் இந்தியாவில் 1—1—1960 வரையில் இயங்கிக்கொண்டிருக்கும் ஆலைகளின் எண்ணிக்கையும் அவற்றில் பொருத்தப்பட்டுள்ள கதிர்களும், தறிகளும்.

மாகாணங்கள்	ஆலைகளின் எண்ணிக்கை		மொத்தம்	பொருத்தப்பட்டுள்ள கதிர்களின் எண்ணிக்கை		மொத்தம்	பொருத்தப்பட்ட தறிகள்
	நூற்பு ஆலை	நூற்பு நெசவு ஆலை		நூற்பு ஆலை	நூற்பு நெசவு ஆலை		
(1) ஆந்திர பிரதேசம்	11	2	13	1,43,488	60,552	2,04.040	1,228
(2) கேரளா	8	5	13	1,30,528	77,740	2,08,268	1,397
(3) சென்னை	109	25	134	19,05,934	11,58,514	30,64,448	7,489
(4) மைசூர்	6	11	17	1,31,260	3,18,216	4,49,476	4,846
(5) புதுச்சேரி	...	3	3	......	79,424	79,424	2,113
மொத்தம் தென் இந்தியா	134	46	180	23,11,210	16,94,445	4005,656	17,073
மொத்தம் இந்தியா	189	293	482	29,30,738	10618,798	113549,536	2,00,272

ஜனவரி 31, 1958 முடிய அனைத்து உலக நாடுகளில் இயங்கிக் கொண்டிருக்கும் தறிகளின் எண்ணிக்கை.

	சாதா தறிகள்	தானுக இயங்கும் தறிகள்	தானுக இயங்கும் சாதனம் பூட்டியவை	மொத்தம்
இந்தியா	192,888	14,112	6	207,006
ஜப்பான்	308,769	67,539	... ...	376,308
ஐக்கிய அரசு	221,278	40,148	4,745	266,171
ஐக்கிய அமெரிக்க நாடுகள்	... ...	350,109	... ...	350,109
மேற்கு ஜெர்மனி	65,135	33,416	24,751	123,302
பிரான்ஸ்	60,595	68,117	... ...	128,712
சோவியத் ருஷியா	126,000	93,000	... ...	219,000
இத்தாலி	35,381	60,053	19,544	114,978
பிரேசில்	74,372	32,992	9,420	116,784
சீனு	75,000	10,000	... ...	85,000
பாகிஸ்தான்	11,392	17,000	143	28,535
இதர நாடுகள்	408,731	207,066	9,074	624,871
மொத்தம்	1,579,541	9,93,552	67,683	2,640,776

கதிர்களின் எண்ணிக்கையில், ஜப்பானுக்கும் ஐக்கிய அமெரிக்க (U.S.A.) நாடுகளுக்கும், ஐக்கிய அரசு(U.K.) க்கும் அடுத்தாற்போல் நமது இந்திய நாடு நான்காவது இடம் பெற்றிருக்கிறது. ஆனால் மிகப் பெரிய அளவில் துணி நெசவு செய்வதில் உலகநாடுகளில் இரண்டாவதாக உள்ளது.

தொடக்க வரலாறு

கி. மு. 300 ஆண்டுகட்கு முன்னேயே இந்தியாவில் நெசவான துணிகள் மேலை நாடுகளுக்கு ஏற்றுமதி செய்யப் பட்டிருக்கின்றன. மொகலாய மன்னர் ஆட்சியில் மிகச் சிறந்த நெசவாளர்களைக் கொண்டு மஸ்லின் கலிகோ முதலிய மிகவுயர்ந்த மெல்லிய ரகங்கள் தயாரிக்கப்பட்டன. பிரிட்டிஷ் அரசாட்சி வந்தபோது உயர் நிலையில் இருந்த இத்தொழிலுக்குக் கேடு உண்டாயிற்று. திறமை மிக்க இந்திய வணிகரிடமிருந்து இவ் ஆலைத் தொழிலை லங்காசயர் கவர்ந்து கொண்டது. ஆங்கில ஐக்கிய அரசுக்கு ஏற்றுமதி செய்யப்பட்ட இந்தியப் பஞ்சு அவர்கள் நாட்டு ஆலைகளில் துணியாகி மறுபடியும் இந்தியாவிற்கே திரும்ப வந்து விற்கப்பட்டது. 1817–ஆம் ஆண்டு வரையிலும் பிரிட்டிசாருக்குச் சொந்தத்தில் இந்தியாவில் ஆலை கிடையாது. 1854-ஆம் ஆண்டில், "அவ்ரா காட்டன் மில்" என்னும் ஆலை இந்தியர்களின் உதவியோடு பம்பாயில் தோற்றுவிக்கப்பட்டது. 1859-லிருந்து 1876 க்குள் 47 ஆலைகள் உண்டாயின. பெரும்பாலும் எல்லா ஆலைகளும் பம்பாய், கல்கத்தா ஆகிய இரு நகரங்களின் அருகிலேயே அமைந்தன. 1884-ஆம் ஆண்டுக்குள் 63 ஆலைகளுக்கு மேல் 16,10,600 கதிர்களைக் கொண்டு ஓட ஆரம்பித்து விட்டன. இவ்வாலைகளுக்கு அரசினரிடமிருந்து, மாற்றாந் தாய்ச் சலுகைதான் கிடைத்தது. 19-வது நூற்றாண்டின் இறுதியில் 193 ஆலைகள் தோன்றி 49,45,783 கதிர்

களுடனும் 40, 124 தறிகளுடனும் 1,419.5 லட்சம் ரூபாய் மூலதனத்துடன் ஆலைகள் இயங்கத் தலைப்பட்டன.

தொடக்க நிலையில், நூல் நூற்பதுதான் முக்கிய நோக்கமாக இருந்தது. ஏனெனில் உள்நாட்டிலும் வெளி நாட்டிலும் நூலுக்கு மிகுந்த தேவை இருந்தது. உதாரண மாக 1902-ல் இந்தியா 121 மில்லியன் பவுண்டு நூல் சீனு விற்கு ஏற்றுமதி செய்தது. ஏற்றுமதியில் இந்தியநாடு இரண்டாமிடம் பெற்றிருந்தது. ஜப்பானின் போட்டி கடுமையாகி விட்டபடியாலும், முதலாவது உலகப்போர் வந்து விட்டதாலும், நூலின் ஏற்றுமதி அளவு குறிப்பாகக் குறைந்து கொண்டே வந்தது. ஆகையால், மிகுதியாக இருக்கும் நூலைச் செலவிடுதற்கு ஆலை நெசவுப் பகுதிகளை விரிவுபடுத்துவது இன்றியமையாத தாயிற்று.

முன்னேற்றம்: 1904–10 ஆம் ஆண்டுகட்கு இடையில் ஆலைத் தொழிலுக்கு நல்ல வாய்ப்பு கிடைத்தது. சுவதேசி இயக்கம் தோன்றி வேண்டிய ஆதரவு கொடுத்ததால், 207 ஆலைகள் 1,878.7 லட்ச ரூபாய் முதலைக் கொண்டு ஓடிக்கொண்டிருந்தது. 57,80,124 கதிர்களுடன் 74,757 விசைத்தறிகள் மிகுந்தன. ஆனுல் எதிர்பார்த்தபடி சூழ் நிலைகள் சரியானபடி இல்லை. ஏனென்ருல் 1898-ஆம் ஆண்டில் தோன்றிய பிளேகினுலும்(Plague)பஞ்சத்தாலும் (Famine) தேவைக்கான பஞ்சு கிடைப்பது அரிதாயிற்று. ஆகையினுல் பல ஆலைகள் மூடவேண்டியனவாயின. 1900 லிருந்து 1914-ஆம் ஆண்டில் தோன்றிய இரண்டாவது உலகப் போர் தொடக்கம் வரை பஞ்சாலைத் தொழில் நிலை பேறின்றி ஊசலாடிக் கொண்டிருந்தது. போர் தொடக்கம் வெளியான உடனே ஆலை வாணிகம் மிகவும் தளர்ச்சி யடைந்தது. 1939-ஆம் ஆண்டு செப்டம்பர் மாதத்தில் இரண்டாவது உலகப் போர் தோன்றியதும், நூல் வாணி கத்திற்கும் ஆலைத் தொழிலுக்கும் நல்லகாலம் வருவ

தாயிற்று. இறக்குமதி அறவே நின்றுவிட்டதால் கீழை நாடுகளுக்கும், தென்கிழக்கு ஆசியாவுக்கும் போருக்குப் பொருள்களைக் கொடுப்பதிலும் துணி அனுப்புவதிலும் இந்தியா தலைமை பெற்றிருந்தது. இந்தியப் பேரரசில் இப்பொழுது 511 ஆலைகள் உள்ளன. இவற்றுள் 1,33,00,000 கதிர்களும், இரண்டு லட்சம் விசைத்தறிகளும் உள்ளன. மேற்சொன்ன கதிர்களில், எண்பது லட்சம் கதிர்களில் நூற்கும் நூல்கள் விசைத்தறிகளுக்குக் கொடுக்கப்படுகின்றன. எஞ்சியவை கைத்தறிகளுக்கும் பனியன் உற்பத்தியாளர்களுக்கும் வழங்கப்படுகின்றன. இந்தியாவின் தென்பகுதியில் 181 ஆலைகள் உள்ளன. இவைகளில் முப்பத்தெட்டு லட்சம் கதிர்களும், இருபதினாயிரம் தறிகளும் பூட்டப்பட்டுள்ளன. அதாவது இந்த 181 ஆலைகளில் சென்னையில் 30 லட்சம் கதிர்களுடனும், 10,000 தறிகளுடனும் 130 ஆலைகள் இயங்குகின்றன. மகாராட்டிரத்திலும், குசராத்திலும் 70 லட்சம் கதிர்களுடனும் 1·5 லட்சம் தறிகளுடனும் 212 ஆலைகள் இருந்தபோதிலும் 16 லட்சம் கதிர்களைத் தவிர, மற்றவை எல்லாம் இரண்டு பெரிய நகரங்களாகிய அகமதாபாதிலும் பம்பாயிலும் அமைக்கப் பெற்றிருக்கின்றன. தென்பகுதியில் இப்பொழுது ஆலைத்தொழில் மிகவும் பரவியிருக்கிறது. ஆயினும், சென்னையில், இந்தியாவிலுள்ள மொத்தத் தறிகளை நோக்க 10%க்கும் குறைவாகவே தறிகள் இருக்கின்றன. 95,000 தறிகள் வேண்டிய இடத்தில் 20,000 தறிகள் தான் உள்ளன. 30,000 தறிகள் இருப்பதாக எடுத்துக் கொண்டாலும், இன்னும் 45,000 விசைத்தறிகளுக்குப் போதிய இடம் இருக்கிறது.

உலகத்தில் துணி நெசவில் சிறந்த நாடுகள் பத்தில் இந்திய நாடும் ஒன்று. சணல் உற்பத்தித் தொழிலுக்கு அடுத்தாற்போல் இப்பஞ்சு ஆலைத் தொழில் சிறப்பிடம் பெறுகிறது. நமது தேசிய பொருளாதார நிலையில் பத்து

ஆண்டுகளுக்கு முன்பு இருந்ததைக் காட்டிலும் தற்போது இப்பஞ்சாலைத் தொழில் சிறந்த நிலையை அடைந்துள்ளது.

தற்போது 511 பஞ்சாலைகள் உள்ளன. இவைகளில் 168 நூல் நூற்பு ஆலைகளும், 343 நூல் நூற்பும் நெசவும் செய்யும் ஆலைகளும் அடங்கியுள்ளன. மேற்கூறிய ஆலைகளில் 13,271,890 கதிர்களும் 2,05.598 தறிகளும் இயங்குகின்றன. இந்தியாவில் ஆலைகள் பல பாகங்களில் கட்டப்பட்டுள்ளன. சுமார் 53% ஆலைகள் பம்பாய் மாகாணத்தில் உள்ளன. பம்பாயில் நடுத்தரமும், மெல்லிய ரகமும், தயாரிக்கப்படுகின்றன. ஆமதாபாத் நடுத்தர ரகமல்லாது மெல்லிய ரகமும், மிக மெல்லிய ரகத்துணியும் தயாரிப்பதில் சிறப்பு அடைந்துள்ளது.

இந்தியாவில் கைத்தொழிலில் பணியாற்றுபவர்களின் மொத்த எண்ணிக்கை 27 லட்சம்; அவர்களில் சுமார் 30% அல்லது எட்டு லட்சம் பேர்கள் பஞ்சு ஆலைத் தொழிலில் ஈடுபட்டவர்கள்.

பஞ்சுக் கலவையும் சுத்தப்படுத்தலும்
(Cotton Mixing)

கட்டு உடைக்கும் எந்திரம் பஞ்சுகளை உதிரியாக்கும் போதே கலவையும் செய்கிறது. கலவையின் சிறப்பைச் சுலபமாகத் தெரிந்துகொள்ள முடியாது. ஏனென்றால், இதில் நடக்கும் செய்கைகளைப் பொறுத்தே நூலின் தரத்தை நிர்ணயிக்க முடியும்.

ஒரேவிதப் பஞ்சிலிருந்து ஒரே விதமான நூல் கிடைக்காதோ என்ற கேள்வி எழலாம். இயற்கையின் விசித்திரங்களில் ஒன்று, ஒரே மாதிரியான தன்மையுள்ள பஞ்சு எந்த ஒரே யாவட்டத்திலும் சரியாகக் கிடைப்பதில்லை. விளையும் நிலம், விதைக்கும் விதை, பருவகால மழை, வெப்பம், நீர்ப்

பாசனம் முதலியவைகளைப் பொறுத்திருக்கிறது பஞ்சின் தரம். இதுவுமல்லாமல் பஞ்சினது தரம், வெடித்த பருத்தி சூரிய வெப்பத்தில் போடப்பட்ட கால அளவையும் சார்ந்திருக்கிறது.

பஞ்சு, நூலாகவோ, உடையாகவோ மாறும் போது அதன் விலை, நிறம், எடை முதலியவற்றுக்குப் பாதகமில்லாதபடி செய்யவேண்டியிருக்கிறது. விலை கூடுதலானால் வாங்குவோர் அவைகளை விரும்பி வாங்க மாட்டார்கள். நிறமும் மங்கலாக இருக்கக்கூடாது; எடையும் இருக்க வேண்டும். கருங்கண்ணிப் பஞ்சு வெண்மையாகவும், இழை குறைவாகவுமிருக்கும். ஆனால், உகண்டா, கம்போடியா முதலிய பஞ்சுகள், சிறிது பழுப்பு நிறமாகவும், இழை நீளமானதாகவும் இருக்கும். கருங்கண்ணியைப் போன்ற பஞ்சுகளின் விலை குறைவு. ஆனால் உகண்டா, இலட்சுமி, கம்போடியா ஆகிய பஞ்சுகளின் விலை அதிகம்.

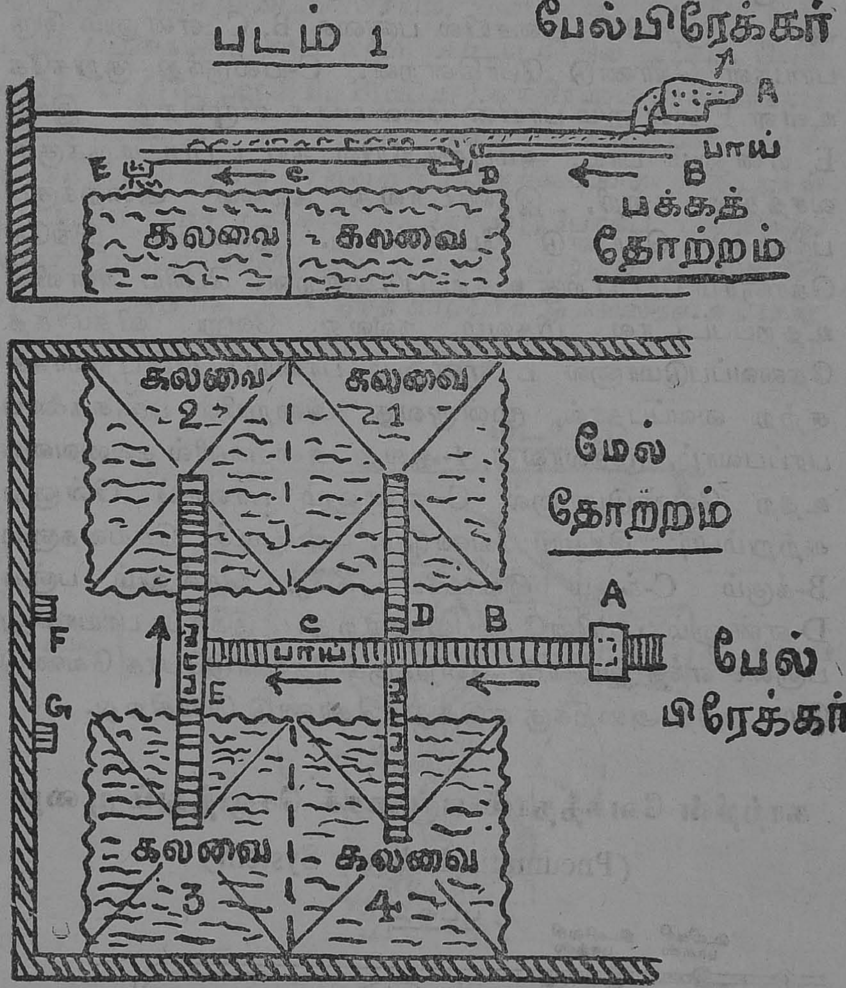
பஞ்சுகளைக் கலவை செய்வதன் நோக்கம் பின் வருபவைகளைச் சீர்படுத்துவதற்காகத்தான். (1) ஒரே விதத்தோடு கூடிய ஒரே நீளமான இழை; (2) ஒரே விதமான இழையின் தரம்; (3) நிறம். இக்கலவையில் மேற் கூறிய மூன்றும் ஓரளவாவது நன்கு அமைய வேண்டுமென்றால், பரந்த அனுபவமும் நிர்ணயிக்கும் திறமையும் மிகமிக அவசியம்.

ஆகையால், கலவைப் பஞ்சின் அளவைப் பற்றியோ தரத்தைப் பற்றியோ நாம் இங்கே ஒன்றும் சொல்ல முடியாது.

எந்திரத்தின் மூலம் இக்கலவை சிக்கனமாகவும், திறம்படவும் நடைபெறுகிறது. அது எப்படி என்பதைச் சுருக்கமாக விவரிப்போம். இவ்வேலை எங்ஙனம் நடைபெறுகிறது என்பது பக்கம் 17-ல் உள்ள படம் 1-ல் விளங்கக் காட்டப்பட்டிருக்கிறது. பஞ்சானது, 1, 2, 3

என்ற வேறுபாடான கட்டுகளிலிருந்து எந்த விகிதத்தில் (Proportion) கலவை செய்யப்பட்டிருக்கிறதோ, அதே

படம் 1



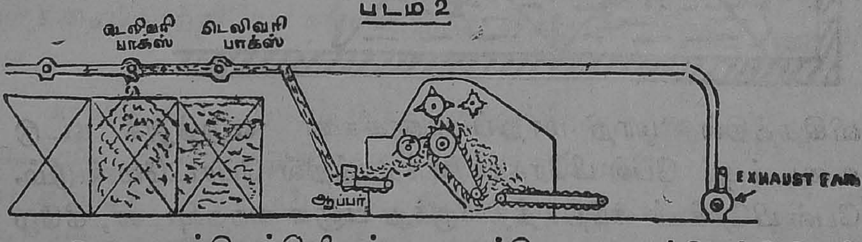
விகிதத்தில் மாறி மாறிப் பஞ்சுகளை எடுத்துக் கட்டு உடைக்கும் பேல் பிரேக்கர் எந்திரத்தில் போடவேண்டும். பேல் பிரேக்கர் எந்திரத்திலிருந்து பஞ்சு வந்தவுடன், கீழே இருக்கும் அறையின் மேல் கூரைக்கு அருகில் சுற்றிக் கொண்டிருக்கும் பாயின்மேல் அது விழுகிறது. B, C, D, E

என்ற முறையில் உள்ள பாய்கள், நான்கு கலவை அறைகளுள் ஏதாவது ஒரு அறைக்குப் பஞ்சைக் கொண்டு போகும்படியாக அமைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. படத்தில் அம்புக் குறியின் திசையில் பஞ்சை B, C என்னும் இரு பாய்கள் கொண்டு போகின்றன. C-யிலிருந்து குறுக்கே உள்ள E என்னும் பாயின் மேல் பஞ்சு விழுகிறது. இந்த E என்னும் பாய், அம்புக்குறியில் காட்டப்பட்டிருக்கும் வசத்தில் சுற்றி, இரண்டாவது கலவை அறைக்குப் பஞ்சைக் கொண்டு போகின்றது. இவைகள் இங்கே கொஞ்சம் பரப்பிற்கு உதறப்படுகின்றன. பெரிய அளவில் உதறப்பட்டால் மிகவும் நல்லது. வேறு விதமாகத் தேவைப்படுமானல் E என்னும் பாயைப் பின்புறமாகச் சுற்ற வைப்பதால், மூன்ருவது அறையில் பஞ்சுகளைப் பரப்பலாம். முதலாவது, 4-ஆவது அறைகளில் கலவையை உதற வேண்டுமானல் C என்னும் பாயைப் பின்னல் சுற்றும்படி செய்ய வேண்டும்; அப்படிச் செய்வதனல் B-க்கும் C-க்கும் இடையே கீழே செல்லும் பஞ்சு D என்னும் பாயின்மேல் விழுகிறது. இந்தப் பாயானது பஞ்சை எந்த இரண்டு அறைக்குக் கொண்டுபோக வேண்டுமோ அந்த அறைக்கு எடுத்துக்கொண்டு போகிறது.

காற்றின் வேகத்தால் பஞ்சைச் செலுத்தும் முறை

(Pneumatic Delivery System)

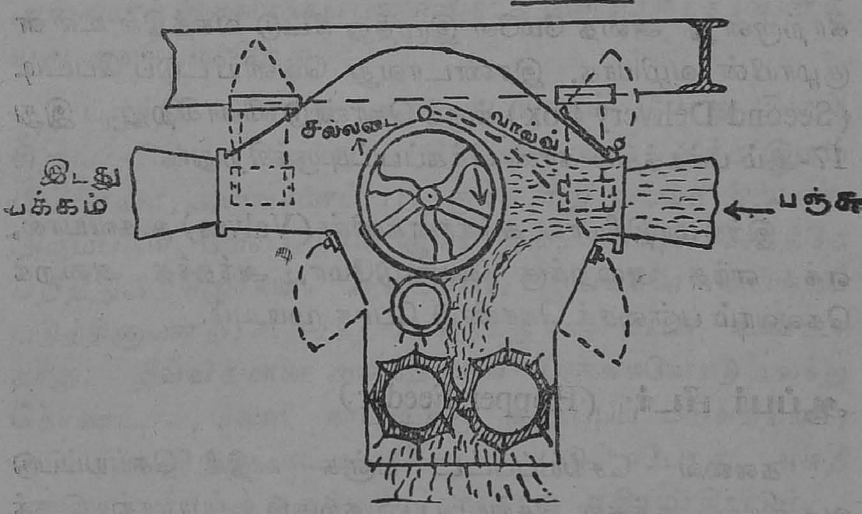
படம் 2



ஒரு எந்திரத்திலிருந்து மற்ருெரு எந்திரத்திற்குப் பஞ்சைக் கொண்டுசெல்வதும், தூசியை வெளியேற்று

வதும் காற்றின் உதவியால் நடைபெறுகின்றன. தற்காலத்தில் இம்முறையானது பெரிய அளவிலே நடைபெறுகின்றது. இதனுடைய செயல் முறைகளை இங்கே தரப் படும் படங்களில் காணலாம். படம் 2-இல் ஆப்பர் பேல் பிரேக்கர் (Hopper Bale Breaker) எந்திரமும் காண்பிக்கப் பட்டிருக்கிறது. ஒவ்வொரு கலவை யறையின் மேல் பாகத்திலும் நடுவே காற்றை இழுக்கக்கூடிய காற்றூடியால் (Exhaust Fan) பஞ்சானது கொண்டுபோகப் படுகிறது. ஏதாவது ஒரு அறையில் பஞ்சை விழவைக்க வேண்டுமானால், அதற்கு ஒரு சிறந்த வழியாக ஒருவகைச் சுக்கான் (Valve) பெட்டி கையாளப்படுகிறது.

படம் 3



இப்பொழுது ஆப்பர் பேல் பிரேக்கரிலிருந்து (Hopper Bale Breaker) முதல் அறையில் பஞ்சை நிரப்பிவைத்துக் கொள்ளுவோம். அம்புக்குறி காணப்படும் திசையில் பஞ்சானது இழுக்கப்பட்டு வெளியீட்டுப் பெட்டி (Delivery Box) யிலுள்ள உருண்டை வடிவமான சல்லடையின் மேல் படிகிறது.

தூசிகள், இந்தச் சல்லடையின் மூலம் அடுத்திருக்கும் குழாயின் வழியாகத் தூசி அறைக்கு இழுத்துச் செல்லப் படுகின்றன. ஆனால், சல்லடையின் மேலே உள்ள பஞ்சு அம்புக்குறி வசத்தில் சுற்றுவதால் அதன் கீழே இருக்கும் பஞ்சு எடுக்கும் உருளையால் (Stripping Roller) அப்பஞ் சானது சுத்தமாக எடுக்கப்பட்டுக் கீழே தள்ளப்படுகிறது. இங்கிருந்து அந்தப் பஞ்சு கனமான ஊசிகளை உடைய உருளையின் நடுவிலிருந்து பஞ்சுக் கலவை அறையில் விழுகிறது. இரண்டாவது அறைக்குப் பஞ்சைக் கொண்டு போக வேண்டுமானால் முதல் அறையைக் கடந்து செல்ல வேண்டும். இம்மாதிரி செய்வதற்கு முதல் வெளியீட்டுப் (First Delivery Box) பெட்டியை மூடிவிட்டால், பஞ்சு முதல் சல்லடைக்குக் கொண்டு போகப்படாமல் நிற்கும். காற்றானது அதை மேலே இழுத்து நீட்டு வசத்தில் உள்ள குழாயின் வழியாக, இரண்டாவது வெளியீட்டுப் பெட்டி (Second Delivery Box) க்குக் கொண்டு போகிறது. இது 17-ஆம் பக்கத்தில் காண்பிக்கப்பட்டிருக்கிறது.

இந்த மாதிரியான சுக்கான்களின் (Valves) உதவியால், எந்த எந்த அறைக்கு வேண்டுமோ, அந்தந்த அறைக் கெல்லாம் பஞ்சைக் கொண்டு போக முடியும்.

ஆப்பர் பீடர் (Hopper Feeder)

கலவை செய்யப்பட்ட பஞ்சு உதிரி செய்யப்படு வதற்கும், சுத்தம் செய்யப்படுவதற்கும் தயாராக இருக் கிறது. இங்கே பஞ்சை ஏன் சுத்தம் செய்ய வேண்டும் என்ற கேள்வி எழுகிறது. சாதாரணமாகக் கதர் போன்ற ஆடைகளைத் தயாரிக்கும் போது பஞ்சு அதிகமாகச் சுத்தம் செய்யப்படுவதில்லை. ஆனால், ஆலைகளில், பஞ்சைச் சுத்தம் செய்த பிறகுதான் நூல் நூற்க ஆரம்பிக்கிறார்கள். சுத்தம் செய்வதன் அடிப்படை நோக்கங்கள் என்ன என்ப

தைத் தெரிந்துகொள்ள வேண்டியது அவசியம். இதனை நன்கு ஆராய, விளையும் நிலங்களுக்குப் போகவேண்டியிருக்கிறது. அங்கே நாம் காண்பது என்ன என்பதை விளக்கமாக அறியவேண்டும்.

பருத்திச் செடிகள் பல மாவட்டங்களில் பயிராகி வருவதைக் காண்கிறோம். நன்கு வளர்ந்தவுடன் பருத்திச் செடிகளிலே பூக்கள் மலர்ந்து விடுகின்றன. காலம் வந்தவுடன் அந்தப் பூக்கள் காயாகி வெடிக்கத் தொடங்கும். பூக்களாயிருக்கின்ற காலத்திலும், காயாகி வெடிக்கின்ற காலத்திலும் காற்றில் பறக்கும் தூசிகள் அச்செடியிலுள்ள பூக்களிலும் வெடித்த காய்களிலும் படிந்துவிடுகின்றன. இந்தத் தூசிகள் பஞ்சைச் சேர்ந்தவைகள் அல்ல. ஆகையால் இவைகளைப் பஞ்சிலிருந்து தனியே நீக்கவேண்டியது அவசியமாகிறது.

பருத்தி விளைந்து அறுவடையாகும் போது இளஞ் சிறுவர்களே பஞ்சுகளைப் பறிக்கின்றார்கள். இந்த இளம் பிள்ளைகள், அவைகளைப் பறிக்கும்போது காய்ந்த இலைகள், அரும்புகள், மேல் ஓடுகள் ஆகிய இவைகளையும் சேர்த்தே பறித்துவிடுகிறார்கள். ஆகையால், இவைகளை அப்புறப் படுத்தினலன்றி, உற்பத்தியாளருக்கு நல்ல பயன் உண்டாகாது. இவ்விதமான அசுத்தங்கள் பஞ்சுகளோடு கலந்து கொண்டால், வெளி நாட்டிற்கு அனுப்பப் படுவதற்காக அப்பஞ்சு இறுகக் கட்டிப் போடப் படுகிறபோது, அசுத்தத்தைப் பிரித்து ஒதுக்கும் தொந்தரவு அதிகமாகிவிடும்.

ஒவ்வொரு இழையையும், ஏறத்தாழத் தனிப்படுத்தி, அதிலுள்ள அசுத்தங்களைச் சாதாரண முறையிலோ, காற்றின் வாயிலாகவோ, கீழே விழச் செய்வதற்குப் பலவிதமான எந்திர சாதனங்கள் உள்ளன; அவைகளை உபயோகப் படுத்தும் விதத்தையும், காரணங்களையும், இப்பொழுது அறிந்துகொள்ளுவோம்.

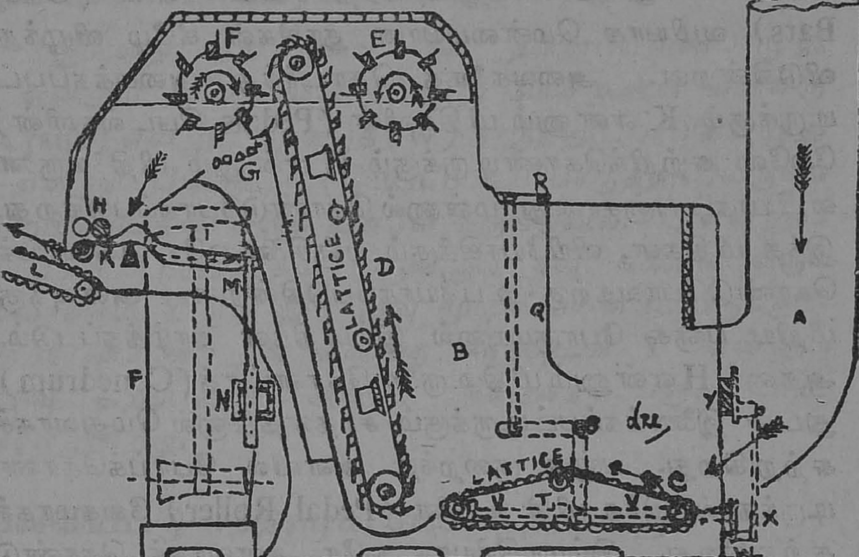
பஞ்சைக்காட்டிலும் மெல்லிய பொருள் கிடையாது என்பதுதான் பழமொழி. அதன் மெல்லிய தன்மையை நோக்கும்போது, அதைச் சுத்தப்படுத்தும் முறையும் அவ்வாறே படிப்படியாகவும் மிக்க நயமாகவும் நடக்கவேண்டுமென்பது தெளிவாகிறது. கட்டுகளின் (Bales) இறுகிய கட்டிப் பஞ்சுகளை உடைத்துச் சுத்தப்படுத்துவதில், கட்டு உடைப்பு எந்திரம் (Bale Breaker) முக்கியமான இடம் பெறுகிறது. இந்தப் பஞ்சு உதிரி செய்யும் எந்திரத்தில் போடப்படும்போது விநியோகிக்கும் தன்மையும், ஒருமுகப் படுத்தும் அளவும் மேற்பார்வையாளரின் கவனத்தையும், நிர்ணயிக்கும் திறனையும் பொறுத்திருக்கின்றன. இதுவும் இதனால் ஏற்படும் பண விரயமும் ஆப்பர் பீடர் (Hopper Feeder) என்னும் எந்திரத்தைப் புகுத்துவதற்குக் காரணமாய் அமைந்துள்ளன. இதைக் காணும் நாம் ஒன்றும் வியப்படைய வேண்டியதில்லை.

இந்த எத்திரம், மற்றொரு எந்திரத்திற்குப் பஞ்சு கொடுக்கும் வேலையும் செய்கிறது. இந்த எந்திரம், கையினால் செய்வதைக் காட்டிலும், சிறந்த முறையில் பஞ்சை விநியோகிக்கவும் செய்கின்றது. இது நேரடியான முறையில் ஒரே மாதிரியாகப் பஞ்சைக் கொண்டு செல்லுகிறது; சிறிதளவு உதிரி செய்யும் எந்திரத்தின் வேலையையும் இது செய்வதால், பஞ்சின் சேதத்தையும் குறைவாக்குகிறது. இதன்பின் திறவை (Opener) யானது பஞ்சைக் கொஞ்சங் கொஞ்சமாக எந்திரங்களுக்குக் கொடுக்கிறது.

இதனுடன் ஆப்பர் பீடர் (Hopper Feeder) எந்திரத்தின் மாதிரிச் சித்திரத்தைப் பக்கம் 23-இல் காணலாம்.

A என்னும் இடத்தில் கலவை அறையைச் சேர்ந்த குழாயின் வழியாக, அம்பு நோக்கி யிருக்கும் திசையில், பஞ்சு வந்து சேருகிறது. பிறகு, இவைகள் B என்னும் அறையில் C என்னும் (சுற்றிக்கொண்டே யிருக்கும்)

ஆப்பர் பீடர்



பாயின் உதவியால் உட்செல்லுகிறது. இங்கே படுக்கை வசமாகச் சுற்றியவண்ணம் இருக்கும் பாயின்மேல் விழுவதால் பஞ்சானது D என்னும் செங்குத்தாக ஓடும் முட்பாய்க்குக் கொண்டு போகப்படுகிறது. இந்த முட்பாய் E என்னும் சமப்படுத்தும் உருளையைக் (Evener Roller) கடந்து பஞ்சை எடுத்துச் செல்லுகிறது. இந்தச் சமப்படுத்தும் உருளை அளவிற்கு மேற்பட்ட பஞ்சுகளை உள்ளே செல்லவிடாமல் தடைப்படுத்தி மறுபடியும், B என்னும் அறையில் தள்ளிவிடுகிறது. சமப்படுத்தும் உருளை வேகமாகச் சுற்றுவதாலும் அதன் மேல் பரப்பில் இணைந்திருக்கும் இரும்பு முட்களினால் தொடர்ந்து உதைபடுவதாலும் அதிகப்படியான பஞ்சு B என்னும் அறையில் தள்ளப்படுகிறது.

மேலே கொண்டுபோகும் முட்பாயின்மேல் சமமாகப் படிந்திருக்கும் பஞ்சு அடுத்தபடியாக F என்னும் சுத்தம்

செய்யும் (Stripping Roller) உருளையால் சுத்தமாக எடுக்கப்படும்போது G என்னும் நிரற் சட்டங்களின் (Grid-Bars) வழியாக மென்மையான தூசிகள் கீழே விழுந்து விடுகின்றன. அவைகளைத் தொடர்ந்து அமைக்கப்பட்டிருக்கும் K என்னும் மிதிகளின் (Pedals பெடல்களின்) மேலே சுற்றிக்கொண்டிருக்கும் H என்னும் மிதி உருளை வழியாகப் பஞ்சானது முன்னல் கொண்டுபோகப்படுகிறது. இந்த மிதிகள், விநியோகிக்கும் பஞ்சினை ஒரே அளவாய்க் கொண்டுபோவதற்கு உபயோகப்படுகின்றன. அளவுக்கு மீறிய பஞ்சு போகுமானல் இம்மிதிகள் தாழ்த்தப்படும். அதனல் H என்னும் மிதி உருளை, கோன்ட்ரத் (Conedrum) துடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும் சாதனத்தினல் மெதுவாகச் சுற்றுகிறது. பஞ்சு குறைந்த அளவில் போய்க்கொண்டிருந்தால் இந்த மிதி உருளை (Pedal Roller) வேகமாகச் சுற்றுகிறது. இம்மாதிரியாக ஒரே அளவாகக் கொண்டு போகப்படும் பஞ்சு J என்னும் உருளை வழியாக L என்னும் பாய்க்கு வருகிறது. இந்த வேலை நன்கு நடைபெறுதற்கு B என்னும் அறையில் பாதி அளவிற்கோ முக்கால் பாகத்திற்கோ பஞ்சை நிரப்பி இருக்கவேண்டும்.

இந்த B என்னும் அறையில், பஞ்சின் அளவைக் குறைப்பதும் கூட்டுவதும், இவ்வெந்திரத்தைக் கவனிக்கும் மேற்பார்வையாளரைப் பொறுத்திருக்கின்றன. ஆனல் வேண்டிய அளவிற்கு ஒரே மாதிரியாகப் பஞ்சைத் தொடர்ந்து வைத்துக்கொள்ள ஒரே சாதனம் அமைக்கப்பட்டிருக்கிறது. Q என்னும் நான்கு பரிச உருளைகள் (Feeler Bars) R என்னும் இரும்புக் கம்பியிலிருந்து அறையில் தொங்குகின்றன. இக் கம்பியின்மேல் உள்ள லீவர் (Lever), V என்னும் பட்டை (Shaft) யின்மேல் உள்ள T என்னும் பிடிபெட்டி (Catch Box) யுடன் மற்ற லீவர்களினல் இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது. இவ்வறை போதிய

அளவிற்கு நிரம்பிவிட்டால் நிரம்பிய பஞ்சானது Q என்னும் கம்பியைப் (Bar) பின்னே இழுக்கிறது.

இம்மாதிரியாக இவை பின் தள்ளப்படும்பொழுது V என்னும் பட்டையின் (Shaft) மேல் உள்ள கிராங்கு (Crank) என்னும் கதவைத் (W) தாழ்த்தும். அப்பொழுது T என்னும் பிடிபெட்டி (Catch Box) பொருத்தத்திலிருந்து விலகிவிடுவதால் பஞ்சு உள்ளே வருவதில்லை. Q என்னும் கம்பிகள் (Bars) சுய பளுவினால் தன் நிலைக்கு வரும் வரைக்கும் Y என்னும் கதவு மூடிக்கொண்டேயிருக்கும். சாதாரணமான தன் நிலைக்கு வந்தவுடன் Y என்னும் கதவு திறப்பதால் அங்கே நிறைந்த பஞ்சு உட்செல்லுகிறது.

வெளியீட்டு எந்திரமும், சமவெந்திரங்களும்

(Openers and Scutchers)

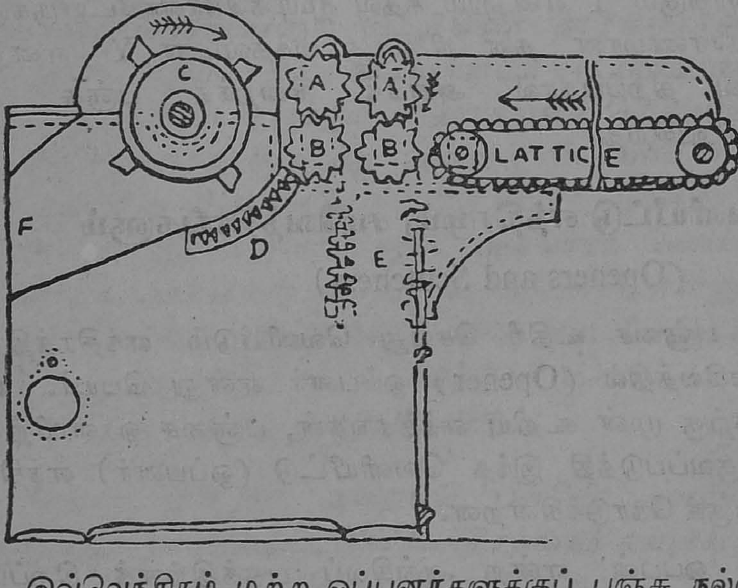
பஞ்சை உதிரி செய்து வெளியிடும் எந்திரத்திற்கு ஆங்கிலத்தில் (Opener) ஓப்பனர் என்று பெயர். நாம் இதற்கு முன் கூறிய எந்திரங்கள், பஞ்சை ஓரளவிற்குப் பக்குவப்படுத்தி இந்த வெளியீட்டு (ஓப்பனர்) எந்திரத்திற்குக் கொடுக்கின்றன.

'ஓப்பன்' என்ற ஆங்கிலப் பதத்திற்குத் திறப்பது என்பது பொருள். பஞ்சானது கட்டி கட்டியாகச் செல்லுவதை மாற்றி, அவைகளைப் போதுமான அளவிற்கு இது உதிரி செய்கிறது. பஞ்சை உதிரி செய்து அதிலுள்ள அசுத்தங்களை நீக்குவதால், இந்த எந்திரங்கள் ஓப்பனர் என்ற பொருள்பட அழைக்கப்பெறுகின்றன. ஒவ்வொரு இழையையும் முழுமையிலும் ஏறக்குறையத் தனியாக ஆக்குவதற்கு உதிரி செய்யும் மெல்லிய தன்மை, இதனை அடுத்தாற்போல் வரும் எந்திரங்களில் உள்ளது. இவ்விதமான நிலைமை காண்பதற்கு எத்தகைய எந்திரங்கள்

தேவைப்படுகின்றன என்பதைக் கூறியிருக்கிறோம். நன்றாகப் புரிந்துகொள்ளும் பொருட்டுத் தற்காலத்தி லுள்ள உதிரி செய்யும் பல்வேறு வகை எந்திரங்களைப் படத்துடன் விவரிப்போம்.

சிறிய பன்றிமுள் (போர்க் பைன்) ஓப்பனர் அல்லது பாயினால் பஞ்சு ஊட்டும் எந்திரம்

படம் 1

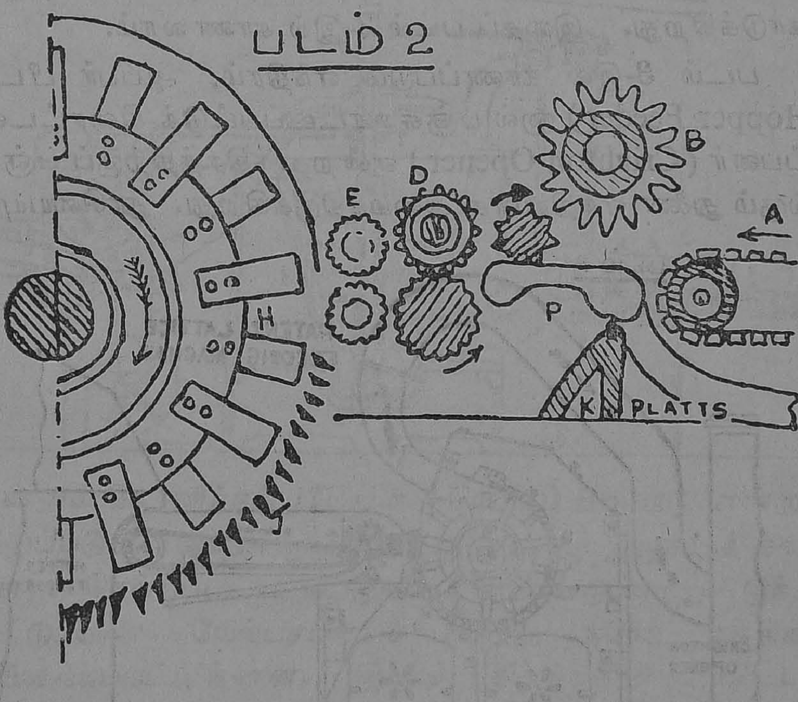


இவ்வெந்திரம் மற்ற ஓப்பனர்களுக்குப் பஞ்சு நல்கும் முதல் எந்திரமாகப் பெரும்பாலும் உபயோகிக்கப்பட்டு வருகிறது. கலவையறையில் இருக்கும் பஞ்சு இவ்வெந் திரத்தில் போடப்படுகிறது. இவ்வெந்திரம் நேரடியாகவோ, அல்லது பாய்க்கு உதவியாகவோ, ஆப்பர் பேல் பிரேக்க (Hopper Bale-Breaker) ருடனோ, ஆப்பர் பீடருடனோ, இணைக்கப்பட்டிருக்கும்.

மற்ற ஓப்பனர்களோடு இதை ஒப்பிட்டுப் பார்க்கு மிடத்து இது சிறியதேயாகும். இவ்வெந்திரத்தின் பக்கத்

தோற்றத்தைப் படம் 1-இல் காணலாம். பாயின்மேல் போடப்படும் பஞ்சு A, B என்னும் இரண்டு வரிசையுள்ள உருளைகளின் நடுவே செல்லுகிறது. இங்கே C என்னும் பீட்டர் (Beater) (அடி உருளையால்) பஞ்சு அடிக்கப்படுகிறது. உதிரி செய்யப்பட்ட பஞ்சு D என்னும் நிரற் சட்டங்களைக் கடந்து F என்னும் குழாய் வழியாக ஓப்பனர்களுக்கு (Openers) வெளியே செல்லுகிறது. ஓப்பனர்களிலுள்ள காற்ருடியின் உதவியால் பஞ்சு முன்னேக்கி இழுத்துக்கொண்டு செல்லப்படுகிறது. D என்னும் நிரற் சட்டங்களின் (Grid Bar) வழியாகத் தூசிகளும், அசுத்தங்களும் கீழே விழுந்துவிடுகின்றன. பன்றிமுள் பீட்டர்

படம் 2

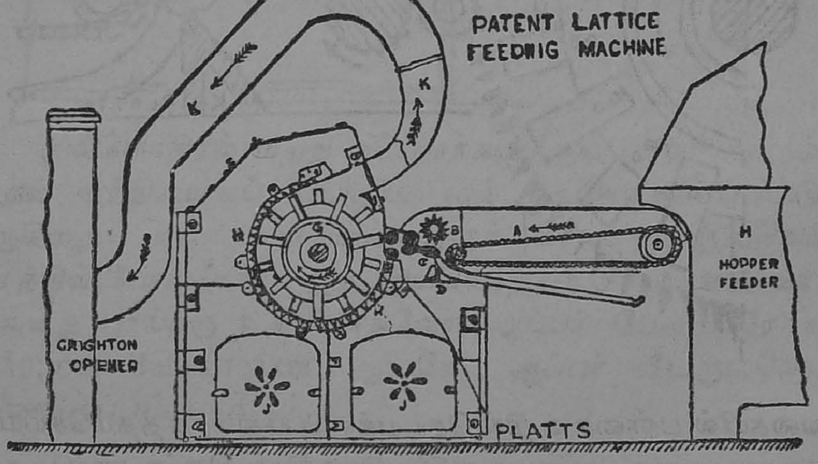


வகையில் பஞ்சை உதிரி செய்யக்கூடியதும், சுத்தம்செய்யக் கூடியதுமான தன்மை நன்ருக அமைந்திருப்பதால், அவ் வெந்திரத்தில் கொஞ்சம் கருத்தைச் செலுத்தவேண்டும்.

இதனுடன் பக்கம் 27-இல் காட்டப்பட்டிருக்கும் படம் 2-இல் பீட்டர் (Beater) அநேக இரும்புக் கத்திகளுடன் இருக்கிறது. P என்னுமிடத்தில் மிதி (Pedal) சாதனம் நிறுத்தப்பட்டிருக்கிறது. J என்னும் கிரற் சட்டங்களும் (Grid Bar) ஒழுங்காகவும், செம்மையாகவும் அமைந்துள்ளன. கெட்டிப் பஞ்சுகளைக் கட்டுகளிலிருந்து உதிரி செய்வதற்குப் படம் 1-இல் காண்பிக்கப்பட்டிருக்கும் எந்திரம் முன்பெல்லாம் போதுமானதாயிருந்தது; ஆனால், ஆப்பர் (Hopper) பேல் உதிரி செய்யும் எந்திரத்தின் முன்னேற்றமான தன்மையால், இந்தப் பெரிய பன்றி முள் (போர்க் பைன்) எந்திரம் செயல்படும் வகையில், மிக்க பயன் உண்டுபண்ணத்தக்க சந்தர்ப்பத்தை அமைத்துக் கொடுக்கிறது. இதைப் படம் 2-இல் காணலாம்.

படம் 3-இல் காணப்படும் எந்திரம், ஆப்பர் பீடரி (Hopper Feeder) னல் பஞ்சு ஊட்டப்பட்டுக் கிரைட்டன் ஓப்பனர் (Crighton Opener) என்ற எந்திரத்திற்குப் பஞ்சு நல்கும் துணை எந்திரமாக அமைந்திருக்கிறது. தூசியையும்

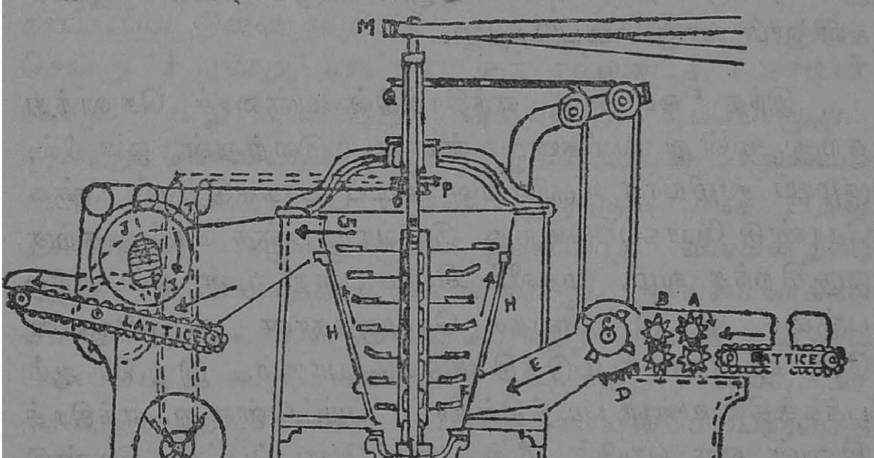
படம் 3



அசுத்தத்தையும் கூடுமான அளவில் போக்குவதற்கு, கிரற் சட்டம் (Grid Bar) பீட்டரை H ஐச் சுற்றிலும் அமைக்

கப்பட்டிருக்கின்றன. உதிரியான பஞ்சைக் கிரைட்டன் ஒப்பனருக்குக் கொண்டு செல்வதற்கு ஒரு வளைந்த குழாய் உபயோகப்படுகிறது. இவ்வெந்திரத்தினுள் இருக்கும் பீட்டருக்கு, ஏறத்தாழ உதிரியாகவும் சுத்தமாகவும் பஞ்சானது கொடுக்கப்படுவதால், மேற்கொண்டு அதனை உதிரியாக்கவும், சுத்தப்படுத்தவும் மேலும் ஒரு கடினமான முறை கையாளப்படுவதில்லை.

கீழே காணப்படும் சித்திரம் செங்குத்தான அடி உருளையைக் காட்டுவது. இவ்வெந்திரம் கிரைட்டன் ஒப்பனர் (Crighton Opener) என்றும், குவி அடி உருளை



என்றும் கோனிக்கல் பீட்டர் (Conical Beater) என்றும் கூறப்படும். இந்தக் குவியடி உருளை, ஏழு இரும்புத் தகடுகளால் செய்யப்பட்ட தட்டுகளைக் கொண்டுள்ளது. இந்தத் தட்டுகளின் மேல்பரப்பைச் சுற்றி அநேக கத்திகள் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இந்தத் தட்டுகளின் விட்டம் ஒரே மாதிரியாக இரா; வித்தியாசமான விட்டங்களோடு கூடிய இத்தட்டுகள் செங்குத்தான ஒரு தண்டு (Shaft) உருளையின் மேல் பொருத்தப்பட்டிருக்கின்றன. அவை

களில் மிகச் சிறிய—அதாவது 16 அங்குல விட்டத்தோடு கூடிய—தட்டு அடிப் பாகத்தில் இருக்கிறது. இதிலிருந்து மேலுள்ள விட்டம், தட்டுத்தோறும் கொஞ்சம் கொஞ்சமாகப் பெரிதாகிக் கொண்டே போகிறது. மேல்தட்டின் விட்டம் 28 அங்குலம். எல்லாத் தட்டுகளும் செங்குத்தாக இருக்கும் தண்டுடன் பொருத்தப்பட்டிருக்கின்றன. இதை இந்தப் படத்தில் மேல் தட்டின் அருகில் காணலாம். இரும்புக் கத்திகளெல்லாம் ஒரே விதமாகத் தட்டின் மேல் அமைக்கப்படவில்லை. அவைகள் வித்தியாசமான கோணங்களில் நேர் முகத்திலிருந்து வளைக்கப்பட்டிருக்கின்றன; இப்படியிருப்பதால் உட்செல்லும் பஞ்சு எல்லா இடங்களிலும் நன்கு அடிபடுகிறது.

இந்த "ஓப்பனர்" எந்திரத்தில் பஞ்சைச் செலுத்துதற்கு மூன்று வழிகள் உள்ளன. இவற்றுள் ஒன்றில், குழாய் வழியாக உருளையின் அடிப் பாகத்திற்குப் பஞ்சு கொண்டு போகப்படுகிறது. இவ்வாறு பஞ்சு செல்லுதற்கு ஒரு சிறந்த வழி, முதலில் சிறிய பன்றி முள் ஓப்பனரில் பஞ்சை இட்டு அதைச் செங்குத்தான ஓப்பனருடன் நேராகத் தொடர்புபடுத்தி விடுவதேயாகும். இது 29-ஆம் பக்கத்தில் உள்ள படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது. எந்திரத்தினுள் ஒரு பாயின் மீது பஞ்சு போடப்பட்டு இரண்டு சோடி உருளைகளுக்கு (படத்தில் A-யும் B-யும்) இடையில் சென்று C என்ற உருளையில் செயல்படுகிறது.

விரைவாகச் சுற்றும் இவ்வுருளை பஞ்சைத் தனித்தனிச் சிறு துண்டுகளாகப் பிரித்து விடுகிறது. இவ்வாறு பிரியும்பொழுது அதில் படிந்திருக்கும் தூசிகள் சிறிதளவு நீங்கிப் படத்தில் D என்று காட்டப்பட்டுள்ள சிரற்சட்டங்கள் வழியாக வெளியேறுகின்றன. பிறகு எந்திரத்தினுள் இருக்கும் N என்னும் காற்றுடியின் உதவியால் பஞ்சானது E என்னும் குழாய்க்கு இழுக்கப்படுகிறது. அக்குழாயி

லிருந்து செங்குத்தான அடி உருளையொன்றைச் சூழ அமைக்கப்பட்டுள்ள—சல்லடைக்கண் போல் அமைந்த—ஒரு பெட்டியினுள் நுழைகிறது. இவ்வாறு நுழையும் போதே உருளையின் அடிப் பாகத்தில் பொருத்தப்பட்டிருக்கும் தட்டில் உள்ள கத்திகளின் மேல் உராய்கின்றது. மிக விரைவாகச் சுழலும் அத்தட்டு பஞ்சை மேலும் சிறு துணுக்குகளாக்கி மேலெழும்பச் செய்கிறது. மேலே உள்ள தட்டுகளில் பொருத்தப்பட்டிருக்கும் கத்திகள் ஒவ்வொன்றிலும் இப்பஞ்சுத் துணுக்குகள் பட்டு, அவற்றின் விரைவான சுழற்சியினால் மிகச் சிறிய துணுக்குகளாகிப் பெட்டியின் மேற்பாகத்தை அடையும். படத்தில் G, D என்று காட்டப்பட்டுள்ள வழியில் அம்புக் குறியின் வசத்தில் சென்று J என்று காட்டிய ஒரு சல்லடைக் கூண்டின் (Cage) மீது படர்கிறது. அக்கூண்டு எப்பொழுதும் சுழன்று கொண்டேயிருக்கும். இதில் உள்ள சல்லடைக் கண்களின் வழியாகப் பஞ்சில் இருக்கும் மிகச் சிறிய தூசிகளும், அழுக்குகளும் வெளியேறி விடுகின்றன; ஆனால், பஞ்சு மாத்திரம் வெளி வராது. தூய்மையாக்கப்பட்ட பஞ்சு கூண்டினுள்ளேயே சுற்றிவந்து K என்னும் வெளியீட்டு உருளையினிடத்து வருகிறது. அவ்வுருளையானது சுற்றிக்கொண்டே யிருக்கும் பாயின்மேல்பஞ்சைத் தள்ளுவதால் அதன்மேல் படிந்த பஞ்சு பின்பு தரையில் தள்ளப்படுகிறது.

இந்த எந்திரத்தில் பஞ்சு செல்லும்போது என்ன நடைபெறுகிறது என்பதை விளக்கிக் கூறினோம். ஏன் இந்த எந்திரத்தின் மூலம் பஞ்சு செல்ல வேண்டும்? அதனால் என்ன உண்டாகிறது என்பதை நாம் ஆராய வேண்டுமல்லவா?

இங்கு N என்ற காற்றுடியை நோக்கின் இந்தக் காற்றுடியின் முக்கிய வேலை, பஞ்சு போகும் வழியிலிருந்து

காற்றை வெளியேற்றி அங்கே காற்று இல்லாதபடி செய்வதுதான். இந்தக் காற்ருடி, ஒரு நிமிடத்திற்கு 1000 முதல் 1200 சுற்றுச் சுற்றுகிறது.

நாம் வாழும் நிலத்துக்கு ஈர்ப்புச் சக்தி (Gravity) அல்லது பரிப்புச் சக்தி என்ெருரு சக்தியுண்டு. அது எதையும் நிலத்தினின்று மேலெழுந்து பிரிந்து போகாதபடி தடை செய்வது என்பது யாவரும் அறிந்ததே. ஆகையால், பஞ்சானது மேலே செல்லுவதற்குத் தக்கதொன்று செய்ய வேண்டும். காற்றின் பளு இதற்குச் சாதகமாக அமைந்து விடுகிறது. அந்தக் காற்றில்லாத குழாய்க்குள் காற்று வேகமாக இழுக்கும்போது பஞ்சும் கூடவே மேல் எழுந்து செல்லுகிறது.

காற்றைச் சரியாகப் போகச்செய்ய வேண்டும். பஞ்சு செல்லுவதற்குத் தக்கபடி காற்ருடியின் வேகத்தைச் சரிப் படுத்தாவிட்டால் பஞ்சு கூடவோ, குறைந்தோ சென்று விடும். இப்படி நடந்தால் பஞ்சு சரியாகப் பண்படாமலோ, இழை கெட்டோ போகவும் செய்யும். பஞ்சுகளில் சிக்கு ஏற்பட்டாலும் நூற்கும்போது வேலை கெடும்.

இங்கே நாம் கவனிக்கத் தக்கது ஒன்றுண்டு. அது என்னவெனில், எந்திரத்தின் வழியாகக் காற்று மேலே எழும்பும்பொழுது, பலவித கோணங்களில் நிற்கும் கத்தி களால் அடிபடுவதால், பஞ்சு சிதறப்படுகிறது. அந்தக் கத்திகள் எல்லாம் ஒரே அளவான வேகத்தில் ஓடிய போதிலும் அவற்றின் பரப்பு வித்தியாசமாயிருப்பதால். பரப்பின் வேகமும் (Surface Speed) வித்தியாசப்படுகிறது. இந்தச் செயலினுல்தான் இந்தச் செங்குத்தான அடி உருளை* (Vertical Beater) பஞ்சை ஒழுங்காக அடிப்பதற்கு ஏதுவா கிறது. காற்றுப் புகுந்து சிதற அடிக்காவிட்டால் உதிரி

---

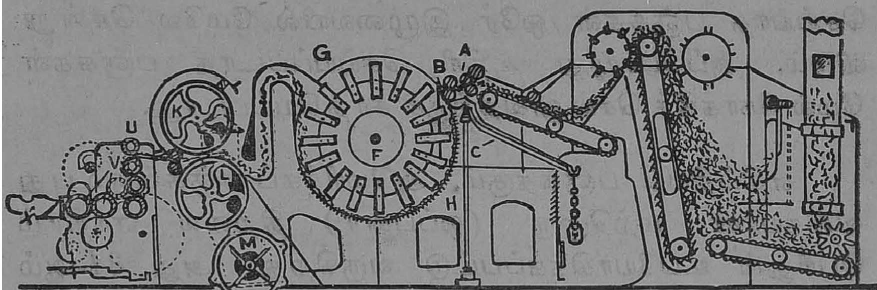
* Conical beater, Crighton opener எல்லாம் ஒன்றே.

செய்யாத பஞ்சுகள் ஒரே இழுவையில் மேலே சென்று விடும். அப்பொழுது உதிரி செய்யப்படாத பஞ்சுகள் மேல் நோக்கிச் செல்லுவதற்குச் சாத்தியப்படாது.

எகிப்தியப் பஞ்சுக்கும், அமெரிக்கப் பஞ்சுக்கும் புது வகையான மற்ெருரு (ஓப்பனர்) திறவை எந்திரம் பெரிதும் உபயோகிக்கப்பட்டு வருகிறது. அது 34-ஆம் பக்கத்தில் காட்டப்பட்டிருக்கிறது. ஹாப்பர் பீடரின் (Hopper Feeder) உதவி கொண்டே பஞ்சு இதனுள் செலுத்தப்படும். அங்குள்ள படத்தில் ஹாப்பர் பீடரும் இணைத்தே காட்டப்பட்டுள்ளது.

பஞ்சை உதிரி செய்து, தூசி, தும்பு இன்றிச் சுத்தப் படுத்துவதுதான் திறவை எந்திரங்களின் சிறப்பான வேலை என்று முன்பே கூறியிருக்கிறோம். இதற்கு முன் கூறப் பட்ட இரண்டு வகையான திறவை எந்திரங்களிலும் பஞ் சானது, பீட்டர் பிளேட்ஸ் (Beater Blades) என்ற கத்தி களுக்கு இடையே சிறிது நேரம் அடிக்கப்படுகிறது. இதனால் பஞ்சு மிகவும் சிறந்த முறையில் உதிரி செய்யப் பட்டுச் சுத்தமடைகிறது. ஆனால் சிலவகைப் பஞ்சுகளை— உதாரணமாக நீண்ட இழைப் பஞ்சு போன்ற சில வகை களை—இவ்விதம் செங்குத்தாகவோ, குறுக்காகவோ, குவி வாகவோ உள்ள ஓப்பனர்களைக் கொண்டு உதிரிசெய்தால் இழைகளில் முறுக்கு விழுந்துவிடும் என்று சிலர் கருது கிறார்கள்; பீட்டர் கத்திகளால் துரிதமாக அடிக்கப்படும் பொழுது மேலும் சில தீங்குகள் விளைவதாகவும் கருதப்படு கிறது. இதனலேயே கீழே காட்டப்பட்ட புதுவகையான எந்திரம் தோற்றுவிக்கப்பெற்றுள்ளது.

இந்த எந்திரம் எவ்வாறு வேலை செய்கிறது என்பதை இங்கே பார்ப்போம். உதிரி செய்யப்பட வேண்டிய பஞ்சு, முதலில் ஹாப்பர் பீடரில் A என்னும் ஊட்டு உருளை



(Feed Roller) வழியாகச் செலுத்தப்படுகிறது. அப்பஞ்சு B என்னும் மிதி உருளையை (Pedal Roller) அடைந்ததும் அவ்விடத்தில் F என்னும் பன்றிமுள் உருளையில் உள்ள கத்திகளால் நன்கு அடிக்கப்படுகிறது. இக் கத்திகள் உருளைக்கும் மிதிகளுக்கும் இடையில் வரும் துணுக்குகளாய் உள்ள பஞ்சின் இழைகளைப் பிய்த்தும், இழுத்தும் J என்னுமிடத்திற்குக் கொண்டு செல்கின்றன. J க்கும் B க்கும் இடையில் கூரான விளிம்புகளையுடைய பல சல்லடைத் தகடுகள் (H) இருக்கின்றன. இந்தத் தகடுகள் வழியாகத் தூசிகளும் பிற அசுத்தங்களும் வெளியேறிவிடும். விரைவாகச் சுழலும் பீட்டர் கத்திகளால் அடிபடும் பஞ்சுத் துணுக்குகள் மேலெழும்ப முயன்று, கத்தியின் சுழற்சி வேகத்தால் தாக்குண்டு, சல்லடைத் தகடுகளில்(H)சென்று மோதும். அப்போதும் மிகச் சிறிய தூசிகளும், அசுத்தங்களும் வெளியேற்றப்படும்.

மிதி உருளை (Pedal Roller) யிலிருந்து கத்திகளால் அடிபட்டு வரும் பஞ்சுக் கற்றைகள் குழைந்திருப்பதால் மீண்டும் தூசு தும்புகள் கீழ் நோக்கி வீழ்ந்து H வழியாக வெளியேறுகின்றன. இவ்விதம் இந்த எந்திரம் வேலை செய்யும் முறை மிகச் சிறந்ததாக இருக்கிறது.

எந்திர அமைப்பும் வேலை செய்யும் முறையும்

இந்த எந்திரத்தில் B என்னும் மிதி உள்ள இடத்தில் பஞ்சு வரும்பொழுது உதிரி செய்யும் வேலை தொடங்கி

விடுகிறது. உள்ளேயுள்ள கத்திகள் (Blades) ஒரு வட்டமான தட்டில் பொருத்தப்பட்டுள்ளன. அந்தத் தட்டுகளையெல்லாம் ஒன்று சேர்த்தால் அது உருளையைச் சுற்றி ஒரு சுழற் சுருள் (Spiral) போலக் காட்சியளிக்கும். தட்டுகளில் பொருத்தப்பட்டுள்ள—ரிவெட் செய்யப்பட்டுள்ள—இக் கத்திகள் ஒரே வரிசையில் இருக்கமாட்டா.

'எச்' (H) என்னும் சல்லடைத் தகடுகள் பஞ்சை உதிரி செய்வது சம்பந்தமான வேலையில் அதிகமாகப் பயன்படுவதில்லை. ஆயினும், தூசிகளை அப்புறப்படுத்துவதற்கு அதன் வேலை மிகமிக முக்கியமானதாகும்.

கனமான அசுத்தங்களையும் தூசிகளையும் பஞ்சிலிருந்து நீக்குவதற்கு இந்தப் புதுவகை எந்திரத்தில் B க்கும் J க்கும் தூரம் அதிகம் இருக்கவேண்டும் என்ற அவசியம் இல்லை.

J என்ற இடத்தைத் தாண்டியதும், K, L. என்ற இரண்டு சல்லடைக் கூண்டுகளின் மேற்பரப்பின் மீது பஞ்சானது இழுத்துச் செல்லப்படுகிறது. கத்திகளின் முனையில் ஒட்டிக் கொண்டிருக்கும் பஞ்சு (சுரண்டி எடுக்கும் வேலையைச் செய்யக்கூடிய) கூரான விளிம்புடைய தகட்டினால் (Stripping Rail) நீக்கப்பட்டுவிடுகிறது.

K, L என்ற இரண்டு கூண்டுகளும் உட்குழிவுடையவையாய் இருக்கும். அவற்றுள், சல்லடை போன்ற கம்பிப் பின்னலோ அல்லது சல்லடைத் துவாரங்களையுடைய உலோகத் தகடோ வைக்கப்பட்டு இருக்கும். படத்தில் காட்டியுள்ளபடி K ஒரு பக்கமாகவும், L அதற்கு எதிர்ப்பக்கமாகவும் சுழலும். M என்ற இடத்தில் ஒரு காற்றூடி பொருத்தப்பட்டிருக்கிறது. அந்தக் காற்றூடி மூலம் காற்று இழுக்கப்பட்டுவிடுவதால், உதிரி செய்யப்பட்ட பஞ்சு மேல் நோக்கி முன்னேறிச் சென்று இரண்டு கூண்டுகளின் மேற்பரப்பின்மீது பரவும். மேல் கூண்டின் மீது இயல்பாகவே அதிகமான பஞ்சுகள் பரவும். கூண்டு

கள் சுழலும்போது பஞ்சானது முன்நோக்கித் தள்ளப்படு வதால், இரண்டு கூண்டுகளுக்கும் இடையில் உள்ள இரு உருளைகள் அக்கூண்டுகளைத் தாண்டி வந்த பஞ்சை U என்னும் காலண்டர் உருளை வரையில் (Calender Rollers) கொண்டு வந்து சேர்க்கின்றன. அந்த இடத்திற்குப் பஞ்சு வந்ததும் அது பல கனமான உருளைகளுக்கு இடையில் மேலும் கீழும் அழுத்தப்பட்டுப் பாய் வடிவில் "லேப்" (Lap) களாக உருவம் பெறுகிறது.

இதுவரையில் நீண்ட இழைப் பஞ்சுக்கும், வேறு சில ரகங்களுக்கும் உபயோகிக்கப்படும் (Large porcupine cylinder opener) ஒற்றைத் திறவை முறையைப் பற்றிப் பார்த்தோம். உதிரி செய்யப்படவேண்டிய பஞ்சு ஆப்பர் பீடர் மூலம் இந்தத் திறவை எந்திரத்திற்குள் செலுத்தப் படுகிறதென்றும், அப்பஞ்சு, ஊட்டு உருளைவழியாக (Feed Roller) உள்ளே சென்று மிதி உருளையை (Peda Roller) அடைந்ததும் அவ்விடத்தில் போர்க்குபைன் சிலிண் டரில் (porcupine) உள்ள கத்திகளால் நன்கு அடிக்கப்படு கிறதென்றும், இக் கத்திகள் பஞ்சு இழைகளைப் பிய்த்து, உதிரி செய்யும் வேலையில் ஒரு பகுதியைச் செய்கின்றன என்றும், அதன் பின் கூரான விளிம்புகளையுடைய பல நிரற்சட்டங்களுக்கிடையில் (Grid Bars) பஞ்சு வரும்போது அச்சட்டங்கள் வழியாகத் தூசிகளும், பிற அசுத்தங்களும் வெளியேறி விடுகின்றன என்றும் கண்டோம். பஞ்சு விரை வாகச் சுழலும் பீட்டர் கத்திகளின் (Beaer Blades) சுழற்சி யால் தாக்குண்டு நிரற்சட்டங்களில் சென்று மோதும்போது மிகச் சிறிய தூசிகளும், அசுத்தங்களும் அதிலிருந்து வெளி யேற்றப்படுகின்றன என்றும் கண்டோம். இப்படி இங்கு ஓரளவு தூசிநீக்கப் பெற்ற பஞ்சு, K, L என்ற இரண்டு உட்குழிவான கூண்டுகளின்மேல் கொண்டு செல்லப்பட்டு, அதில் உள்ள சல்லடை போன்ற துவாரங்களையுடைய உலோ கத் தகட்டினிடையில் அகப்பட்டு, எப்படித் தூசி முதலியன

நீக்கப் பெறுகின்றனவென்பதையும், M என்ற இடத்தில் உள்ள காற்ருடி சுழல்வதால் பஞ்சில் மீண்டும் எஞ்சியுள்ள தூசி எவ்விதம் நீக்கப்பெறுகிற தென்பதையும் விரிவாகப் பார்த்தோம். இது 'ஒற்றைத் திறவை முறை' எனப்படும்.

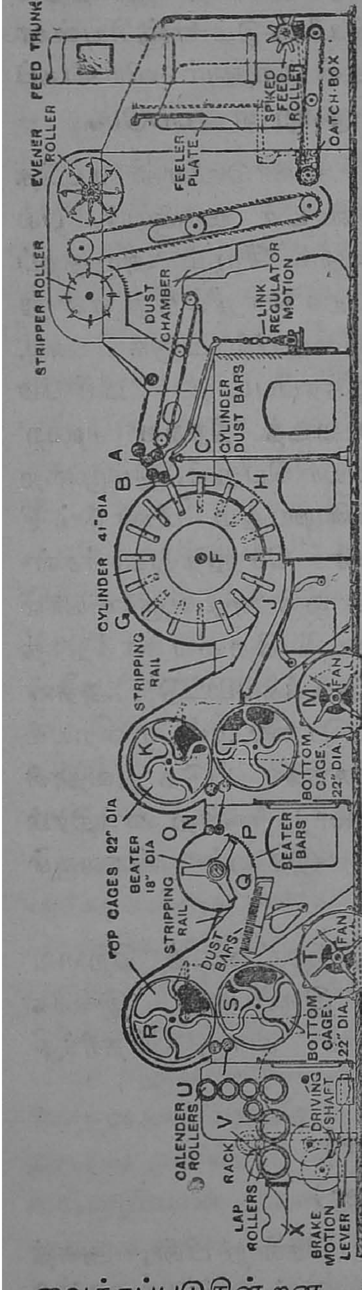
இம்முறையில் K, L என்ற கூண்டுகளைக் கடந்த வுடனேயே பஞ்சு U என்னும் காலண்டர் உருளையில் பல கனமான உருளைகளுக்கிடையில் மேலும் கீழும் அழுத்தப் பட்டுப் பாய் வடிவான லேப் (Lap)பாக மாறுகிறது என்று கண்டோமல்லவா? இனி ஒருவித முறையில், பஞ்சு, அடி உருளையால் இரண்டு முறை அடிக்கப்பட்டுப் பின்பே லேப்பாக மாறுகிறது. அது 'இரட்டைத் திறவை முறை' (Double Opener System) என்று பெயர் பெறும். இம்முறை யில் K, L என்ற கூண்டுகளைத் தாண்டியதும் மீண்டும் F என்னும் 'பீட்டர்' இடையில் பஞ்சைச் செலுத்துவார்கள். ஒற்றை 'ஓப்பனர்' எந்திரத்தில் பஞ்சு ஒரு அடி உருளையால் உதிரி செய்யப்படுவதுபோல் இரட்டைத் திறவை எந்திரத் தில் இரண்டு அடி உருளைகளால் அடிக்கப்பட்டு, அதன் பின் லேப்பாக மாறும். இம்மாதிரி இரண்டாம் முறையும் பஞ்சை அடித்து உதிரி செய்து சுத்தப் படுத்துவதால் பிரேக்கர் ஸ்கட்சர் (Breaker Scutcher) என்ற எந்திரம் இங்கே தேவையில்லாததாகிறது. இதனுல் செலவும் குறைகிறது

ஒற்றைத் திறவை முறையிலும், இரட்டைத் திறவை முறையிலும் சிறிதே வேறுபாடு இருப்பதை இங்கே காட்டப்பட்டுள்ள படத்தின் மூலம் நன்கு தெரிந்து கொள்ளலாம்.

பினிசர் ஸ்கட்சர்
(Finisher Scutcher)

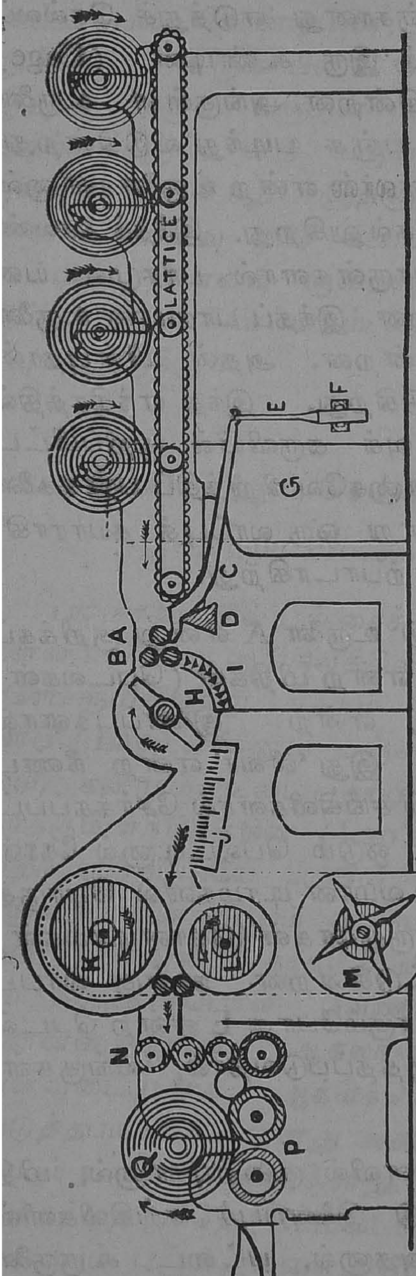
இனி, பலவித எந்திரங்களுக்குள் சென்ற பின், அசுத் துங்கள் நீக்கப்பட்டிருந்த போதிலும், பஞ்சானது முற்றி

லும் சுத்தமடைந்து விட்டதாகக் கூறமுடியாது. இப்பொழுது 4 அல்லது 5 சதவிகித அசுத்தங்களே பஞ்சுகளிலிருந்து நீக்கப்பட்டிருக்கும். "லாப்" என்ற சுருளாகிய பஞ்சு, ஒழுங்கானதாகவும் ஒரே மாதிரியாகவும் இருப்பதில்லை. ஆகையால், பஞ்சைச் சுத்தப்படுத்தவும், ஒழுங்காக்கவும் இன்னும் ஒரு எந்திரம் இருக்கிறது. பஞ்சை மீண்டும் உதிரிப் படுத்தவும், சுத்தப் படுத்தவும், நான்கு "லாப்"புகளை ஒன்றாக்கிச் சமப்படுத்தவும் அது உதவுகிறது. அந்த எந்திரத்திற்கு பினிசர் ஸ்கட்சர் (Finisher Scutcher) என்று பெயர்.



இந்த எந்திரத்தில் பஞ்சை ஊட்டுவதற்கு வேண்டிய சாதனமும், பஞ்சைத் திறப்பதற்கு வேண்டிய பாகங்களும், சுத்தப்படுத்துவதற்கு வேண்டியவைகளும், "லாப்" என்ற சுருள் உண்டாவதற்கு வேண்டிய சாதனங்களும் அமைந்திருக்கின்றன. பக்கத்தில் காட்டப்பட்டுள்ள படம் பினிசர் ஸ்கட்சரின் பல பாகங்களை விளக்குகிறது.

முன்பு கண்ட லாப்புகளில் நான்கு லாப்பு (Laps)கள் பிரேக்கர் ஸ்கட்சரின் ஓடும் பாயின்மேல் வைக்கப்படுகின்றன. அந்தப் பாயின்மீது உராய்வதால்,



லாப்புகள் பிரிக்கப்படுகின்றன. பிரிக்கப்பட்ட பஞ்சுகள் அம்பு காட்டுகின்ற வழியில் செல்லுகின்றன. பீட்டருக்குப் பக்கத்தில் வரும்போது, நான்கு லாப்புகளிலிருந்து வந்த பஞ்சு, ஒன்ருகத் திரண்டு வருவதைக் காண்கிருேம். அப்பஞ்சானது, பாயை விட்டு விட்டு, மிதி உருளை (Pedal roller) (A) க்கும் மிதி (C) க்கும் நடுவில் போகிறது. D என்கிற கத்திமீது (Knife rail) மிதிகள் செயல் படுகின்றன. மிதிகளிலிருந்து வந்து, நேராக ஒரு ஜோடி, வரியிட்ட உருளைகளு (Flutted roller) க்கு வருகிறது. இவ்விடத்தே மிக வேகமாக ஓடும் (H என்ற) பீட்டருக்கு அருகில் வந்து விடுகிறது. இந்தப் பீட்டர் பஞ்சை அடிப்பதன் மூலம் சுத்தம் செய்ய உதவுகிறது. J என்ற நிரற் சட்டங்கள் (Grid Bars) இதற்குத் தக்க உதவியாகவுள்ளன. இங்கிருந்து, காற்றின் வேகத்தால், J என்ற நிரற்

சட்டங்களின் வழியாகப் பஞ்சானது எடுத்துச் செல்லப் படுகின்றது. இங்கு இருக்கும் இரு கூண்டின் (Cage) மேற்பரப்பில் பஞ்சுகள் பரவுகின்றன. அங்குள்ள உருளை சுற்றும் போது, அதன்மேல் பஞ்சு படிந்து விடுகின்றது. பின்பு அது கேஜ் டெலிவரி ரோலர்ஸ் என்ற உருளைகளினுல், காலண்டர் உருளைகளுக்குச் செல்லுகிறது. இந்தக் காலண்டர் உருளைகள், கனமான பொருள்களால் பாரமுடையன வாகச் செய்யப்பட்டிருக்கின்றன. இந்தப் பாரமான உருளை கள் பஞ்சுப்பாயை அழுத்துகின்றன. அதன் பின்புதான் பஞ்சு லாப்பாகச் சுற்றப்படுகிறது. இந்த எந்திரத்தில் பொருத்தப்பட்டுள்ள, அளவுக் கருவியில் குறிப்பிட்ட கெஜம் சுற்றப்பட்டவுடன் தாணுகவே நிறுத்திப் பஞ்சுகளை அறுத்து விடுகிறது. இவ்வாறு ஒரு லாப்புத் தயாராகி. மற்ருென்று தயாராவதற்கு ஏற்பாடாகிறது.

பீட்ரோலர் என்ற ஊட்டு உருளை A என்று குறிக்கப் பட்டிருக்கிறது. இதன் கீழ் C என்ற மிதிகள் (பெடல்கள்) பலதரப்பட்ட லிங்க் (Link) என்ற இணைப்புகளால் பொருத்தப்பட்டிருக்கின்றன. இது 'லீவர்' என்ற நீண்ட ஒரு கருவியுடன் ஒரு முனையில் சங்கிலிகளால் சேர்க்கப்பட் டிருக்கிறது. அடுத்த முனை, ஓடும் பெல்ட்டினுல் கோன் டிரம்கள் என்ற கூருருளை வடிவமான டிரம்களில் பொருத் தப்பட்டிருக்கிறது. இந்தக் கூருருளைகள் (கோன்டிரம்கள்) A என்ற மிதி உருளையை ஓட்டுகின்றன. நான்கு லாப்பு களும், ஓடும் பாயின் மேல் போகும்போது E என்ற பெடல் களில் உள்ள லீவர்கள் அழுத்தப்படுவதால், 'லிங்குகள்' செயல்படுகின்றன.

பஞ்சின் கனமானது, அளவில் குறையுமானுல், மிதி கள் சிறிதளவே அழுத்தப்பட்டு இணைப்புச் சங்கிலிகளின் வாயிலாகத் தொழிற்பட்டு, அதனுல், பட்டை, கூருருளை ஆகியவைகளின்மேல் மாற்றப்பட்டு, எவ்வளவு பஞ்சு

ளைட்டப்பட வேண்டுமோ, அவ்வளவிற்கேற்ப 'A' என்னும் மிதி உருளையின் வேகம் அதிகரிக்கப்படுகிறது. இதற்கு மாருக, பஞ்சின் கனம் அளவுக்கு அதிகமாக இருக்குமானல், மிதி உருளையின் வேகம் அதற்கேற்பக் குறைக்கப்படுகிறது. இதனுல் செலுத்தப்பட வேண்டிய பஞ்சின் அளவு ஒரே நிலையடைகிறது. இம் முறையால் லாப்பின் திண்மை குறையாமல் காப்பாற்றப்படுகிறது. இவ்வாறு தயாரிக்கப்படும் 'லாப்பு' சுத்தமாகவும், ஒழுங்காகவும் இருக்கும்.

பஞ்சைச் சுத்தம் செய்யும் ஒரே தொடர் முறை
Single Process Blow Room

பஞ்சாலைகளில் பஞ்சைச் சுத்தம் செய்யும் எந்திரங்கள் உள்ள பகுதிக்கு ஆங்கிலத்தில் "புளோரூம்" என்று பெயர். புளோரூமிலிருந்து சுத்தம் செய்யப்பெற்று வெளிவரும் 'லாப்' (Lap) என்னும் பஞ்சுப்பாய் ஒரு குறிப்பிட்ட நீளமும், கனமும் உடையதாயிருக்கும். பஞ்சுப்பாயை உருவாக்கும் எந்திரத்தின் (Lap forming mechanism) அகலத்திற்கு ஏற்றபடியே பாயின் அகலமும் அமையுமாதலால் பஞ்சுப்பாயின் அகலம் எப்போதும் ஒரே நிரந்தர (Constant) அளவுடையதாகவே யிருக்கும். பாயின் நீளத்தை நம் விருப்பம்போல் வேண்டிய அளவுக்கு அமைத்துக் கொள்ள முடியும்; ஆதலால் நீளத்தையும் ஒரு நிரந்தர அளவுடையதாக ஆக்கிக்கொள்ளல் எளிது. இதற்கு அடுத்தபடியாக உள்ளது அதன் கனம்; ஒவ்வொரு பஞ்சுப் பாயும் உருவாகி வரும்போது பஞ்சு உட்செலுத்தப்படும் விகிதத்தை ஒத்தே (Rate of Flow) பஞ்சுப் பாயின் கனம் அமையும். பஞ்சுக்கு ஒரு குறிப்பிட்ட பருமனும், எடையும் உண்டு. இந்தப் பருமனேயும், எடையையும் பொறுத்தே

உட்செலுத்தப்படும் பஞ்சின் விகிதம் இருக்கும். பஞ்சுப் பாயின் தனித்தனி நீளத்தின் (Unit Length) கூட்டுத் தொகையே ஒரு பஞ்சுப்பாயின் மொத்த நீளமாகிறது. அதேபோல் அதனை அடுத்தடுத்துள்ள ஒவ்வொரு கஜ தூர கனத்தின் மொத்தக் கூட்டுத்தொகையே பஞ்சுப்பாயின் மொத்த கனமாகும். இந்தக் கனம் பாய் முழுதும் ஒரே அளவாக இருந்தால் அந்தப் பஞ்சுப்பாய் ஒரே சீராயிருப்பதாகக் கொள்ளலாம்.

ஒரு பஞ்சுப்பாயின் நீளமும் நிரந்தரமானது என்று முன்பே கூறினோம். எனவே பஞ்சுப்பாயின் தரம் அதன் சமகன எடை ஒழுங்கைப் (uniform weight) பொறுத்தே கணக்கிடப்படுகிறது. பஞ்சுப்பாயின் எந்தப் பகுதியிலும் ஒரு குறிப்பிட்ட நீளத்தின் கனத்தைக் கணக்கிடும்போது அந்தக் கனம் இடத்திற்கு இடம் வேறுபடுமானால் பஞ்சுப் பாயின் தரம் (Quality) நன்றாயில்லை என்று தெரிந்து கொள்ளலாம்.

நல்ல தரமுடைய பஞ்சுப்பாயிலிருந்து நூற்கப்படும் நூல் ஒரே சீராயிருக்கும். அல்லாதவை குறைவானதாயும், கரடுமுரடானதாயு மிருக்கும். ஆகவே ஒரே சீரானதும், ஒரே தரமுடையதுமான நூலை நூற்பதற்கு இயன்ற அளவு ஒரே ஒழுங்குடைய பஞ்சுப்பாய்களை உருவாக்க வேண்டியது மிகவும் அவசியமாகிறது. இவ்விதப் பஞ்சுப் பாய் இதுவரை 'புளோரூம்'களில் தயாரிக்கப்பட்டு வந்த முறையை இங்கே பார்ப்போம்.

பழைய முறை

பஞ்சானது பெரிய பெரிய கட்டுகளில் ஆலைக்கு வரு கிறது. கட்டுகளிலிருந்து உடைக்கப்பட்டு, ஹாப்பர் பேல் பிரேக்கர், கிரைட்டன் ஒப்பனர் இவைகளின் வழியாக, இது ஆலைகளில் செலுத்தப்படுகிறது. அங்கே பிரித்தெடுக்

கப்பட்ட பஞ்சு, காற்றின் அழுத்த முறை மூலமாகக் கலவைத் தொட்டிகளுக்குக் (Mixing Bins) கொண்டுவரப் படுகிறது. அடுத்த சில எந்திரங்களில் செலுத்தப்படுவ தற்கு முன் அப்பஞ்சு சிறிது நேரம் கலவைத் தொட்டியில் தங்கவேண்டும். பஞ்சைச் சுத்தம் செய்யும் பகுதியில் (Blow Room) பஞ்சூட்டும் பாய் (Feed Lattice) 'ஹாப்பர் ஓப்பனர், பிரேக்கர் ஸ்கட்சர் (பஞ்சுப்பாயை உருவாக்கித் தரும் எந்திரம்) ஆகியவைகள் இருக்கின்றன. கலவைத் தொட்டிகளிலுள்ள பஞ்சானது முதலில் பஞ்சூட்டும் பாய் வழியாக ஹாப்பர் ஓப்பனர் எந்திரத்திற்குள் செலுத்தப் படும். அதன் பின்னர் பஞ்சுப்பாய்களை உருவாக்கும் பிரேக்கர் ஸ்கட்சர்களுக்குள் அது கொண்டு செல்லப் பட்டுப் பாய் வடிவம் பெற்று வெளிவரும்.

இவ்விதம் உருவான நான்கு பஞ்சுப்பாய்கள் (Four laps) மீண்டும் பினிசர் ஸ்கட்சர் என்னும் ஒரு எந்திரத் துக்குள் செலுத்தப்பட்டு பக்குவப்படுத்தப்படும். சுத்த மான பஞ்சுப்பாயை உருவாக்கும் வேலை இந்த எந்திரத் தோடு முடிவடைகிறது.

பழைய முறையின் குறை

இதுவரை நாம் கூறிய முறையில், பஞ்சைப் பாயில் எடுத்துப் போடுவதற்கும் இண்டர் மீடியட் ஸ்கட்சரிலும், பினிசர் ஸ்கட்சரிலும், பஞ்சைச் செலுத்துவதற்கும் ஒவ் வொரு ஆள் தேவைப்படும். பஞ்சூட்டும் வேலையில் ஆட்கள் கவனக் குறைவாய் நடந்துகொண்டால், உட் செலுத்தப் படும் பஞ்சின் விகிதத்தில் (Rate of Flow) ஏற்றத் தாழ்வு ஏற்படும். இதனால் ஒரே சீரான பஞ்சுப்பாய் உருவாக இயலாமற் போவிடும். இத்தகைய குறையை நீக்குவதற் கான வழிகளைக் கண்டுபிடிக்கவேண்டியது இதனால் அவசியமாயிற்று.

செலுத்தப்படும் பஞ்சு விகிதம் ஒரே சீராக இருக்கும்படி நல்ல முறையில் கட்டுப்படுத்துவதற்குப் புது முறை ஒன்று கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. அம்முறையில் கூலி ஆள் செய்யும் வேலையை எந்திரமே செய்யும். அந்த எந்திரம், பஞ்சின் கனத்தை (Weight Factor) அடிப்படையாக வைத்துத் தனது வேலையைச் செய்கிறது. அப்படிக் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட புது முறையில் பஞ்சைச் சுத்தம் செய்யும் வேலை, முன்னைய முறையைப்போல் மூன்று கட்டங்களில் நடைபெறுமல் ஒரே கட்டத்தில் தொடர்ந்து நடைபெற்று முடிந்துவிடுகிறது. அந்தப் புதிய முறையை இனிச் சற்று விவரிப்போம் :

புதிய முறை

புதிய முறையில் திறவை எந்திரங்களின் அமைப்பிலும் எண்ணிக்கையிலும் அவற்றின் உள் வெளிவாய்களில் (Feed and Delivery end) சிறு சிறு மாறுதல்கள் செய்யப்பட்டிருக்கின்றனவே யன்றி அதிக வேறுபாடு இல்லை. ஒரு எந்திரத்திலிருந்து அடுத்த எந்திரம் பஞ்சை இழுத்துச் செல்வதற்கு இந்தப் புது முறை எந்திரங்களில் காற்றின் அழுத்த சக்தி பயன்படுத்திக்கொள்ளப்படுகிறது. இதை முக்கிய வேறுபாடாகக் காட்டலாம். இதற்கெனக் 'கண்டென்சர்கள்' பல இதில் அமைக்கப் பெற்றிருக்கின்றன. இந்தப் புது எந்திரங்களில் செய்யப்பட்டுள்ள திருத்தங்களால் பஞ்சை ஒரே சீரான முறையில் உட்செலுத்துவது சாத்தியமாக்கப்பட்டிருக்கிறது.

ரிசர்வ் அறை

இந்தப் புதிய இயந்திரத்திலுள்ள ரிசர்வ் அறை (Reserve Box) என்ற பகுதி ஒரு முக்கிய வேலையைச் செய்கிறது. ஹாப்பர் பீடரிலிருந்து ஒரு நிரந்தரமான

விகிதத்தில் பஞ்சு சென்றுகொண்டிருப்பதற்கு அனுகூலமாக ஹாப்பருக்குள் பஞ்சின் விநியோகம் ஒரு குறித்த அளவிற்குக் குறைந்து போய்விடாதபடி அந்த அறை சரிசெய்துகொள்ள வல்லது. பழைய முறையில் இந்த வசதி (Control) கிடையாது.

வேலை நடைபெறும் விதம்

ஒரே தொடர்ச்சியாகப் பஞ்சைச் சுத்தம் செய்யும் புது வகை எந்திரங்களில் (Single Process Blow Room Machines) அதற்கு ஏற்ற அமைப்புக்களைப் பெற்ற ஹாப்பர் பேல் பிரேக்கர் ஒன்று இருக்கிறது. இதில் பஞ்சு ஊட்டும் பாய் (Feed Lattice) மிக நீளமாயிருக்கும். இந்த நீளமான பாயைத் தேவைக்கேற்றாற்போல் நிறுத்தவோ அன்றி ஓடவைக்கவோ கூடிய அசையும் கதவு முறையொன்றும் (Swing Door Arrangement) இந்த ஹாப்பருக்குள் இருக்கிறது. கட்டுடைக்கும் எந்திரத்திற்குள் சீரான விநியோகம் ஆவதற்கு இந்த அசைகதவு ஏற்பாடானது பெரிதும் உதவுகிறது. பேல் பிரேக்கரில் உள்ள வெளிவாய் (Delivery end) கிரைட்டன் ஓப்பனருடன் இணைக்கப் பெற்றிருக்கின்றது. திறவை செய்யப்பட்ட பஞ்சு, கண்டென்சரின் உதவியால் கிரைட்டன் வழியாக இழுக்கப் பட்டு அக்கண்டென்சரின் கீழுள்ள முதலாவது ஹாப்பர் இருக்கும் ரிசர்வ் அறையில் விழுகிறது. அங்கிருந்து பஞ்சு முதல் ஹாப்பருக்குள் அனுப்பப்பட்டுப் பின்பு இரட்டை ஓப்பனரில் உள்ள ஊட்டும் பாய் மீது செல்லும். இந்த இரட்டை ஓப்பனரின் வெளிப்பக்க வாயானது இரண்டாம் கண்டென்சரோடு இணைக்கப்பெற்றிருப்பதனால், பஞ்சு இந்த இரட்டை ஓப்பனர்கள் வழியாக உள்ளிழுக்கப் பெற்று இரண்டாவது ரிசர்வ் அறையினுள் குவிக்கப்படுகிறது. இரண்டாவது ரிசர்வ் அறை அந்தப் பஞ்சை

இரண்டாவது ஹாப்பருக்குள் செலுத்துகிறது. இந்த ஹாப்பரிலிருந்து திறவை செய்யப்பெற்ற பஞ்சு "போர்க்குபைன்" கிர்ஷனர் பீட்டர் என்ற ஒப்பனருடன் இணைத்திருக்கும் ஊட்டும் பாயின் மேல் கொண்டு செல்லப்படுகிறது. இங்கேதான் பஞ்சுப்பாய் (Lap) உருவாவதற்கான எந்திர அமைப்புகள் இருக்கின்றன. இங்கு உருவாகக்கூடிய பஞ்சுப்பாய் தரத்திலும், கனத்திலும் சீருடையதாகவும் (Perfect Lap) பூரணத்துவமுடையதாகவுமிருக்கும்.

புது முறையில், கண்டென்சர்களின் உதவியால் காற்றின் அழுத்தத்தைக்கொண்டு பஞ்சு செலுத்தப்படுவதைக் கண்டோம். ஒவ்வொரு ஹாப்பர் பீடரிலும் ரிசர்வ் அறை ஒன்றும் இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது. ரிசர்வ் அறை, கண்டென்சர் மூலம் வரும் பஞ்சைப் பெற்றுக்கொண்டு பிறகு ஹாப்பருக்கு ஊட்டுகிறது. ஹாப்பர் பீடருக்குள் உள்ள அசைகதவு ஏற்பாடானது (Swing Door Arrangement) ரிசர்வ் அறையிலுள்ள பாய் நகர்வதையும், நிற்பதையும் கட்டுப்படுத்தி இயக்குகிறது. ஒரு வரையறுக்கப்பட்ட அளவில் பஞ்சைச் செலுத்துவதற்கு ஏற்றபடி ஆடும் கதவு சரிசெய்து வைக்கப்படும். இரண்டாவது ஹாப்பருக்குள் செல்லும் பஞ்சு ஒரு குறிப்பிட்ட அளவுக்கு மிகுமானல் ஹாப்பருக்குள் உள்ள ஆடும் கதவு பஞ்சின் கனம் காரணமாகப் பின்னுக்குத் தள்ளப்படும். அதே சமயத்தில் ரிசர்வ் அறைக்குப் பஞ்சூட்டுகின்ற பாயின் இயக்கமும் நின்று போகும். இதே மாதிரியாக இரண்டாவது ரிசர்வ் அறையில் ஒரு வரையறுக்கப்பட்ட அளவு பஞ்சு நிறைந்தவுடனே முதலாவது ஹாப்பர் பீட்டர் நின்றுவிடும். இந்த வேலையை மின்சாரத்தால் இயங்கும் மெர்க்குரி விசைகளும், லீவரும் (Mercury Switches and Levers) நடத்துகின்றன. முதல் ஹாப்பரில் எவ்வளவு அதிகபட்சம் பஞ்சு கொள்ளுமோ அந்த அளவு வந்து

நிறைந்தவுடன் முதல் ரிசர்வ் அறையிலுள்ள பாயின் இயக்கமும் நின்றுவிடும். மீண்டும் முதல் ரிசர்வ் பெட்டி முழுவதிலும் பஞ்சு நிறைந்து பூர்த்தியாகும்போது ஹாப்பர் பேல் பிரேக்கரிலுள்ள பஞ்சூட்டும் பாயின் இயக்கமும், பஞ்சை ஏந்திக் கொடுக்கும் பாயின் இயக்கமும் நின்று விடும். இந்த இடை நேரத்தில் இரண்டாவது ஹாப்பரி லிருந்து ஸ்கட்சரிலுள்ள ஊட்டும் பாய் மீது பஞ்சு கொண்டு செல்லப்படுகிறது. இதனால் இரண்டாவது ஹாப்பர் பீடரிலுள்ள ஹாப்பரில் சேர்ந்திருக்கும் பஞ்சுக் குவியல் குறைந்துவிடுகிறது. இந்தப் பஞ்சுக் குவியல் விழப்போகும் சமயத்தில் அசைக்கதவு, தான் எட்ட வேண்டிய கடைசி எல்லைவரை (Forwardmost Position) எட்டிவிடுகிறது. இப்போது இரண்டாவது ரிசர்வ் அறையிலுள்ள ஹாப்பரில் அது பஞ்சைச் செலுத்தத் தொடங்குகிறது. இவ்விதமாக எந்த நேரமும் ஒரே சீரான பஞ்சு ஒரு வரையறுக்கப்பட்ட அளவை மீறுமல் குவியும் படியும், ஹாப்பர் பீடரிலிருந்து திறவை செய்யப் பெற்ற பஞ்சு சீராக விநியோகம் ஆகும்படியும் செய்யப் பெறுகிறது.

முதல் ஹாப்பரிலும் இதேபோல இயக்கங்கள் நடை பெறுகின்றன. இரண்டாவது ஹாப்பரிலிருந்து பஞ்சு ஊட்டப்படும் விகிதம் ஒரே சீராக வரையறுக்கப்பட்ட அளவில் இருக்குமாறு ஒவ்வொரு பகுதியும் வேலை செய் கிறது. பழைய முறையில் பியானே-பீட் ரெகுலேட்டிங் இயக்கத்தைப்போல் இப்புது முறையிலும் இருக்கிறது. ஆனல் இரண்டாவது ஹாப்பரிலிருந்து வெளிவரும் பஞ்சு மிகவும் ஒழுங்குடன் இருப்பதால் புதுமுறையிலும் பியானே-பீட் ரெகுலேட்டிங் இயக்கம் திறமையுடன் வேலை செய்கிறது. இணைந்து வேலை செய்யும் தொடர்ச்சி யான ரிசர்வ் அறைகளின் உதவியாலும், ஹாப்பர்களின்

உதவியாலும் ஒரே சீரான நூல் நூற்புக்கு ஏற்ற பஞ்சுப் பாய்கள் (Laps) எப்படி உருவாகின்றன என்று நாம் முன்பு கூறியவற்ருல் கண்டோம். ஒரே சீரான பஞ்சுப் பாய் உருவாவதற்கு ஒரே சீரான பஞ்சு ஊட்டும் முறையே காரணம் என்றும் கண்டோம்.

புது முறையில் உள்ள குறைகள்

பஞ்சை ஒரேயடியாகச் சுத்தம் செய்து முடிக்கும் புது முறையிலும் சில குறைகள் இல்லாமல் இல்லை. ஒரு பஞ்சுப் பாய் உருவானவுடன் ஸ்கட்சர் அப்படியே நின்றுவிடும். அது குறைகளில் ஒன்ருகும். ஒரு பாய் பூர்த்தியானதும் சல்லடைக் கூண்டுகளும், காலண்டர் ரோலர்களும் நின்று விடும். அப்போது கூண்டுகளை நோக்கிப் பீட்டர் சேம்பரில் நகர்ந்து கொண்டிருந்த பஞ்சு, கூண்டுகளின் பரப்பில் குவிந்துபோய் நெருக்கமடைகின்றது. புதுமுறையில் பஞ்சூட்டும் விகிதம் நிரந்தரமானதாகவோ, அல்லது ஏறத் தாழ ஒரே நிரந்தரமானதாகவோ இருக்குமென நாம் முதலில் விளக்கப்படுத்திக் கொண்டோம். ஒரு குறிப் பிட்ட இடத்தில் பஞ்சு குவிந்து நெருக்கமுண்டானுல் அதைத் தொடர்ந்து அடுத்துவரும் பஞ்சு கனக் குறைவுட னிருக்கும். இவ்விதம் நிற்பதால், லாப் உண்டாக்கும் எந்திரம் இயங்கும்போது வெளிவரும் பஞ்சுப் பாயில் கொஞ்ச தூரத்தில் கனமானதும், இலேசானதுமான இடங் களைக் காணலாம். ஹாப்பர் பேல் பிரேக்கரிலுள்ள பாய் மூலம் ஒரே மாதிரியான பஞ்சைச் செலுத்துவதற்கு நல்ல வாய்ப்புகளிருப்பினும் சீராகப் பல்வேறு பஞ்சுக் கட்டு களிலிருந்து விகிதாசாரத்துடன் இதில் பஞ்சூட்டுவது, பஞ்சூட்டும் கூலி ஆளின் சரியான கண்காணிப்பையும் திறமையான தீர்ப்பையும் (Judgement and honesty) சார்ந் திருக்கிறது. இதைச் செய்யத் தவறினுல் இதனையும் ஒரு குறைபாடாகக் கூறலாம்.

இந்த இரண்டு குறைகளையும் தீர்ப்பதற்குத் தற்போது தானாக இயங்கும் லாப் டாப்பிங் (Lap Doffing) சாதனம் கண்டு பிடிக்கப்பட்டு, ஸ்கட்சருடன் இணைக்கப்படுகின்றது. நீளமான பாயுடன் கூடிய பேல் பிரேக்கருக்குப் பதிலாக பிளெண்டிங் ஹாப்பர்கள் அமைக்கப் பெற்றிருக்கின்றன. இவ்விதம் ஒரே சீரான நீளம், அகலம், கனம் உடைய பஞ்சுப் பாய்களை (லாப்) உண்டாக்கும் இந்த ஒரே கட்ட புளோரூம் எந்திரங்கள் பஞ்சாலை வரலாற்றில் ஓர் அற்புதமாகும்.

தானுகக் கலவை செய்யும் எந்திரம் (Auto Mixer)

பல்வேறு தரங்களையுடைய பஞ்சு எவ்வாறு ஒரே ஒழுங்கான விகிதத்தில் பிளெண்டிங் ஹாப்பர் பேல் எந்திரத்தின் உதவியால் கலவை செய்யப்படுகிறதென்று நாம் முன்பு கண்டோம். அம்முறையில் பஞ்சு ஒரே ஒழுங்கில் கலக்கப்பட்ட போதிலும் ஸ்டாக் மிக்ஸிங் (Stack mixing) கில் உள்ள பல நன்மைகள் இதில் கிடைப்பதில்லை. அந்த நன்மைகளையும் சேர்த்துப் பெறுவதற்கென்றே தானுகக் கலவை செய்யும் (ஆட்டோ மிக்ஸர்) எந்திரம் கண்டு பிடிக்கப்பட்டு வெற்றிகரமாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. ஹாப்பர் பேல் ஓப்பனருக்கும், முதல் கிரைட்டன் ஓப்பனருக்கும் இடையில் இந்த ஆட்டோ மிக்ஸர் அமைக்கப்பட்டிருக்கும்.

இந்தத் தன்னியக்கியில் (ஆட்டோ மிக்ஸரில்) தனியான அமைப்புகளுடன் செய்யப்பட்ட கலவைப் பெட்டி அல்லது பஞ்சு மேல் தங்கும் பெட்டி (Top Container) ஒன்று இருக்கிறது. இது 43'–6" நீளமும் சுமார் 6 அடி அகலமும், 10'–8" உயரமும் உடையதாயிருக்கும். கலவைப் பெட்டியின் வெளியீட்டு முனையில் (Delivery end) ஒரு

செங்குத்தான பாயும், ஸ்டிரிப்பிங் ரோலர் முதலியனவும் இருக்கும். ஹாப்பர் பீடரிலுள்ள ஊட்டும் பாயைப் (Feed lattice) போல இங்கு கலவைப் பெட்டியின் கீழ்ப் பாகத்தில் 40 அடி நீளமும் 40 அங்குல அகலமும் கொண்ட தொடர்ச்சியான ரப்பர்ப் பட்டை ஒன்று இருக்கும். இதற்குப் பஞ்சு கீழ்த் தங்கும் பெட்டி (Bottom Container) என்று பெயர். இந்தப் பெட்டிக்கு மேல் இரட்டைக் கதவுப்பகுதி யொன்றும் (Two door section) இருக்கும். கீழ்த் தங்கும் பெட்டிக்குமேல் அதன் முழு நீளத்திற்கும் இந்தக் கதவு நீண்டு இருக்கும். சேகரிக்கப்பட்ட பஞ்சை ஒரு குறித்த அளவு வரை அது தாங்கக் கூடியதாக இருக்கும். கலவைப் பெட்டியின் முழு நீளத்திற்கும் பஞ்சு சேர்ந்ததும் அங்கே பஞ்சைப் பரப்பிக்கொண்டிருக்கும்,—முன்னும் பின்னும் செல்லும்—வண்டி நின்றுவிடும். ஏற்கனவே ரப்பர்ப் பாயில் உள்ள பஞ்சு காலியானவுடன் கதவுகள் திறக்கவும் பஞ்சு கீழே உள்ள பெட்டியில் முழு பாகத்திலும் விழுந்து விடுகிறது.

இந்த இரட்டைக் கதவுப் பகுதியின் மேற் பக்கத்தில் ஒரு நீண்ட தண்டவாளம் இருக்கும். அத் தண்டவாளத்தின் மீது இரு பக்கங்களிலும் ஓடக்கூடியதாக ஒரு நீண்ட பெட்டி இருக்கும். இதன் நீளம் தன்னியக்கியின் (ஆட்டோ மிக்ஸரின்) நீளத்தில் ஏறத்தாழப் பாதி அளவு இருக்கும். இது தன்னியக்கியில் முன்னும் பின்னுமாக ஓடிக் கொண்டிருக்கும்.

ஹாப்பர் பேல் ஓப்பனரிலிருந்து பஞ்சு கணடென்ஸர் மூலம் காற்றின் அமுக்கத்தினால் தன்னியக்கிக்குக் கொண்டு வரப்படுகிறது. இந்தக் காற்று அமுக்கக் குழாய்கள் ஹாப்பர் பேல் ஓப்பனரிலிருந்து தொடங்கி, தன்னியக்கியின் மத்திய பாகத்தில் உள்ள நகரும் பெட்டிக்கு மேலாக வந்து முடியும். எனவே இந்தக் குழாய்கள் திறவை செய்யப்

பட்ட பஞ்சை நேராக நகரும் பெட்டிக்குள் சேர்த்து விடுகின்றன. மெல்லிய அடுக்குகளாக இங்கு வந்து சேர்ந்த பஞ்சு, பெட்டி நகர்ந்து கொண்டிருக்கும்போது மீண்டும் அதே ஒழுங்கில் கீழேயுள்ள பெட்டியில் விழுகின்றது. ஹாப்பர் பேல் ஓப்பனரில் திறவை செய்யப் பெற்ற பஞ்சை முன்னும் பின்னுமாக ஓடிக்கொண்டிருக்கும் இந்தப்பெட்டி இவ்விதம் பலமுறை விழச் செய்யும் போது இலேசான பஞ்சடுக்கு உண்டாகிறது. இந்தப் பஞ்சடுக்கே ஸ்டாக் மிக்ஸிங்குக்கான அடுக்காகும். 30 அல்லது 40 முறை இப்படிப் பஞ்சு விழுந்த பிறகு பஞ்சு மேல் தங்கும் பெட்டியில் படுக்கை வசமான இழை அடுக்குகள் நிரம்பி விடுகின்றன. இப்படியாகப் பஞ்சு பெட்டியில் நிரம்பியதும், ஹாப்பர் பேல் ஓப்பனரிலிருந்து பஞ்சு வருவது தானுக நின்றுவிடும்.

இதற்கிடையில், கீழ்த் தங்கும் பெட்டியில் வந்து விழுந்த நீண்ட பஞ்சுக் கற்றை, கொஞ்சம் கொஞ்சமாக முன்னேக்கி நகர்ந்து எந்திரத்தின் ஒரு கோடியிலுள்ள பாயில் அமைக்கப்பட்டிருக்கும் முட்களின் உதவியால் மேல் நோக்கிச் செல்லும். இந்த மேல் நோக்கிச் செல்லும் பாயிலுள்ள முட்களிலிருந்து பஞ்சு எடுக்கும் உருளை (Stripping Roller) பஞ்சை அகற்றி மற்ருெரு குழாய்க்குள் செலுத்தும். காற்றின்அமுக்கத்தினல் அப்பஞ்சு அடுத்த எந்திரத்தில் செலுத்தப்படும். இதனல் சிறிது நேரத்தில் தன்னியக்கியின் (ஆட்டோ மிக்ஸரின்) அடிப்பாகம் (சுமார் 15 நிமிடங்களில்) காலியாகி விடுகிறது. இச்சமயத்தில் மேலே உள்ள கலவைப் பெட்டி (11 நிமிடங்களில்) பஞ்சு நிரம்பி இருக்குமாதலால் மறுபடியும் காலியாகியுள்ள கீழ்ப் பகுதிக்கு அது பஞ்சை வழங்குகிறது. இவ்விதம் அது பஞ்சை உடனடியாக வழங்க, மின்சக்தி, காற்றின் அமுக்கம் இரண்டின் துணையால் இயங்கும் பிளேட் பீலர் (Plate Feeler) முறை கையாளப்படுகிறது, மேல் நோக்கிய பாயின்

அருகில் சுருட்டி (ஸ்பிரிங்கு) களோடு பொருத்தப்பட்டுள்ள இந்தப் பிளேட் பீலர் கீழ்த் தங்கும் பெட்டியில் உள்ள பஞ்சுக் கற்றையால் அமுக்கப்படுகிறது. இந்த அமுக்கம் பிளேட்டில் இருக்கும் வரையிலும் மேல் தங்கும் பெட்டியின் கதவுகள் திறக்கமாட்டா. கீழ்த் தங்கும் பெட்டியில் பஞ்சு முற்றிலும் தீர்ந்ததும், பிளேட்டானது கீழ்த் தங்கும் பெட்டிக்குள், முன்தள்ளப்பட்டு, மேல்தங்கும் பெட்டியில் மின்சக்தியும் காற்றழுத்தமும் இயங்குவதால் அடிப்பக்கக் கதவுகள் திறந்துகொள்ளுகின்றன. உடனே பஞ்சு கீழே விழுகின்றது. இவ்விதமாக அந்தப் பஞ்சு கீழ்த் தங்கும் தட்டில் விழும்போது, பிளேட் பீலர் பின்புறமாக அமுக்கப்பெறுவதால், மேல் தங்கும் பெட்டியின் கதவுகள் மூடிக்கொள்ளுகின்றன. இப்போது மேல்தங்கும் தட்டில் பஞ்சு மீண்டும் சேர ஆரம்பிக்கும்.

பஞ்சுக்கலவை எந்திரங்களில் இந்தத் தன்னியக்கக் கலவை (ஆட்டோ மிக்ஸர்) எந்திரம் புகுத்தப்பட்ட பிறகு தொடர்ச்சியாகத் தரமுள்ளதும், ஒரே ஒழுங்கானதும் சீரானதுமான பஞ்சுக்கலவை பெறப்படுகிறது.

பஞ்சுக் கலவை

ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட திறவை எந்திர முறை

பஞ்சைத் திறந்து கலவை செய்வதற்கு ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட ஹாப்பர் திறவை இயந்திரங்களை உபயோகிப்பது புதியதும், மிகத் திறமையானதுமான ஒரு முறையாகும். பல்வேறு தரமுடைய பஞ்சுகளைக் கட்டுகளிலிருந்து பிரித்தெடுத்து ஏற்ற அளவில் பேல் பிரேக்கருக்குள் போடும் வேலை, கூலியாள் ஒருவனிடம் ஒப்படைக்கப்படுகிறது என்பதை முன்னர்க் கண்டோம். எந்தப் பஞ்சை எந்த அளவில் கலந்து பஞ்சூட்டும் பாயில் போட வேண்டுமென்பது மேலதிகாரிகளால் கூலியாளுக்கு அறிவிக்கப்பட்டிருக்கும். அதன்படி அந்த ஆள் பஞ்சுக் கட்டுகளைப்

பேல் பிரேக்கருக்கு அருகில் வைத்துக்கொண்டு ஒவ்வொரு வகைப் பஞ்சிலும் ஒவ்வொரு அடுக்கு (Layer) எடுத்து உத்தரவுப்படி போட்டுக்கொண்டிருப்பான். அப்படிப் போடுவதற்குஅடுக்குகளைக் குறிக்கும் வரைகள் அவனுக்கு உதவியாயிருக்கும். பேல் பிரேக்கரிலுள்ள ஊட்டும் பாயிலோ (Feed Lattice) அல்லது தானாக நிற்கவும், இயங்கவும் ஏற்பாடுகளைக் கொண்ட மெதுவாக நகரும் பாயிலோ வேலையாள் பஞ்சைப் போட்டவுடன் பஞ்சுக் கலவைவேலை தொடங்கும். இதுதான் பஞ்சுக் கலவை வேலையின் ஆரம்பக் கட்டமாகும். இதற்குப்பின் அந்தக் கூலியாள் ஒவ்வொரு கட்டிலுள்ள பஞ்சையும் ஒவ்வொரு அடுக்காக எடுத்து ஹாப்பர் பெட்டிக்குள் குறிப்பிட்ட விகிதத்தில் நிரப்பிக்கொண்டேயிருப்பான். ஒவ்வொரு வகைப் பஞ்சிலிருந்தும் ஒவ்வொரு அடுக்கைக் கூலியாள் ஒரே சமயத்தில் போடத் தவறி விட்டால் பிறகு பஞ்சுக் கலவை முழுதிலுமே பஞ்சின் கலவை விகிதம் மாறிப் போகும். வேலையாள் ஒவ்வொரு முறையும் கையிலெடுக்கும் ஒவ்வொரு வகைப் பஞ்சின் அடுக்கும் ஒன்றுக்கொன்று ஒரு சிறிது ஏற்றத்தாழ்வான நிறையுடனிருந்தாலும் பஞ்சுக் கலவையின் விகிதத்தில் மாறுபாடு ஏற்பட்டுவிடும். இவ்விதம் ஏற்படும் குறைகளைக் குறைக்கப் பஞ்சாலைகளில் சிலமுறைகள் கையாளப்படுகின்றன. அதாவது பினிசர் ஸ்கட்சரிலுள்ள பஞ்சூட்டும் பாய்மீது இரட்டியை (Doubling) இரட்டிப்பதன் மூலம் இக்குறைபாடு சிறிதளவு நீக்கப்படும். இருப்பினும் பஞ்சுக் கலவையின் வேறுபாட்டு விகிதம் இம்முறையில் சில சமயங்களில் அதிகமாகிவிட வாய்ப்புக்களிருக்கின்றன. பஞ்சுக் கட்டு வகைகள் ஒவ்வொன்றும் ஒரே இழை நீளமுடையனவாயும், ஒரே நிறம், ஒரே கனம் உடையனவாகவும் இருந்தால் எத்தனைப் பஞ்சுக் கட்டுக்களை வைத்துக் கொண்டு வேண்டுமானாலும் இந்த முறையில் கலவை செய்யலாம்.

பிளென்டிங் ஹாப்பர்

இந்த எந்திரத்தில் சிறு சிறு ஹாப்பர் பேல் ஓப்பனர்கள் இரண்டோ பலவோ இருக்கும். இவை நகரும் பாய் அல்லது இழுத்துச் செல்லும் பெல்ட் ஒன்றின் நெடுகில் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். இங்கு பஞ்சு முதலில் வழங்கப்படுகிறது. ஒவ்வொரு ஹாப்பர் பேல் ஓப்பனரிலும் நகரும் பாய் ஒன்றும் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். கட்டுகளிலிருந்து பஞ்சு அடுக்குகள் இதில் எடுத்துப் போடப்படும். பேல் ஓப்பனர்கள் காலியாகச் செல்லாதபடி இந்த நகரும்பாய் தடுத்து விடுவதால் முன் கூறப்பட்ட விகித மாறுபாடு தவிர்க்கப்படுகிறது. ஒவ்வொரு வகைப் பஞ்சும் தனித்தனி ஓப்பனர் வழியாகச் செலுத்தப்படுவதால் ஒரு வகைப் பஞ்சில் குறைந்த அளவும், மற்றொன்றில் அதிக அளவும் ஏற்பட்டுவிடுமென்ற அச்சத்திற்கு இங்கு இடமில்லை. ஒவ்வொரு ஓப்பனரிலிருந்தும் திறவை செய்யப்பட்டு வெளி வரும் பஞ்சு, ஒரு பொதுவான பாய் அல்லது பெல்டில் போய்ச் சேருகிறது. அங்கு அவை ஒரு குறிப்பிட்ட விகிதத்தில் வந்து சேரும்படியாக ஓப்பனர்கள் சரி செய்து வைக்கப்பட்டிருக்கும். பாயிலிருந்து நிறையப் பஞ்சு கொள்ளக் கூடியதான ஹாப்பர் ஓப்பனர் அல்லது ரிசர்வ் அறைக்குள் கண்டென்சர் குழாய் வழியாக அப்பஞ்சு கொண்டுவரப் படும். ஏற்றத் தாழ்வான அழுத்தமுடைய பஞ்சுக்கட்டுகளையுங்கூட ஓப்பனர்களை ஏற்றபடி சரிப்படுத்திவைப்பதன் மூலம் இந்த எந்திரங்களில் நன்கு கலவை செய்யலாம். நூற்புப் பகுதியிலிருந்து ஒதுக்கப்படும் திரி அல்லது கயிற்றிழை (Sliver), போண்டாரிங் பிரேமில் உற்பத்தியாகும் வெள்ளைக் கழிவுப் பஞ்சு (Bonda) நூலாம்படைபோன்ற இழை (web) முதலான வெள்ளைப் பஞ்சுக் கழிவுகளையும் இந்தக் கலவையுடன் சேர்ப்பதற்கு இயல்கின்றது. இதற்கென மேலும் ஒரு நகரும் பாய் சேர்க்கப்பட்டால் கலவை மிக ஒழுங்காக இருக்கும். இந்தப் புதிய முறையில்

வேறொரு நன்மையுமிருக்கிறது. பஞ்சில் கலந்து வரும் தூசு தும்பு, கல், மண், இரும்புத்தூள் முதலானவற்றை சாவகாசமாகப் பொறுக்கி எறியவும், எந்திரங்கள் சரியாக வேலை செய்வதைக் கவனித்துக் கொள்ளவும் வேலையாளுக்கு நேரம் கிடைக்கும் என்பதே அந்த நன்மை.

ஸ்கட்சரில் தானகவே இயங்கிய பஞ்சு உருளை (Lap) எடுபடும் விதம்

(Automatic lap doffing at Scutcher)

பொதுவாகப் பழங்காலத்தில் பஞ்சிலிருந்து நூல் நூற்கும் முறையில், பஞ்சு உருளை (Lap) கயிறிழை (Sliver) ஆகியவற்றில் ஏற்படும் ஏற்றத் தாழ்வுகளைச் சமப்படுத்த, 'ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட பஞ்சு உருளை அல்லது கயிறிழைகளை ஒன்று சேர்த்துவிடுதல்' (Doubling) என்னும் முறை கையாளப்பட்டு வந்தது. இதனுல் சமமான பஞ்சு உருளைகளை (Even laps) உற்பத்தி செய்வதற்கு முக்கியத்துவம் தரப்படவில்லை. தற்காலத்தில் இருவழி டிராயிங்கிலிருந்து ரோவிங் மூலம் நூல் நூற்கும் எந்திரத்திற்குச் செல்லுதல் (Two passage of Drawing → Roving →Ring frame) டிராயிங்கிலிருந்து ரோவிங் செல்லாமல் நேராக நூல் நூற்கும் எந்திரத்திற்குச் செல்லுதல் (Direct Spinning from Sliver) என்ற புது முறையால், நாம் டப்ளிங் முறை கயிறிழையில் கணிசமாகக் குறைவதைக் காண்கிறோம். இந்த முறைகளைக் கொண்டு நூல் நூற்கச் சமமான பஞ்சு உருளைகள் மிக மிக அவசியம் எனத் தெரிகிறது.

ஒரு சமமான பஞ்சு உருளை, மிகவும் சுத்தமானதாகவும், நன்கு அடிக்கப்பட்டதாகவும், அதனுடைய முழு நீளத்திற்கும் ஒரே சீரான எடை உடையதாகவும் இருக்க வேண்டும். சாதாரணமாக முற்காலத்தில் பஞ்சு உருளைகள் தயாரிக்கும் முறையில், ஒவ்வொரு பஞ்சு உருளையும்

உற்பத்தியாகி முடிவடையும் பொழுது ஸ்கட்சரில் சில இடையூறுகள் ஏற்படும்.

ஸ்கட்சரில் ஒரு பஞ்சு உருளை உண்டாகும் பொழுது, அதனுடைய குறிப்பிட்ட நீளம் உற்பத்தியானதும், அளக்கும் கருவி வேலை செய்து அதனல் ஓடிக்கொண்டிருக்கும் சில பாகங்களாகிய பஞ்சுக் கற்றைகளைப் பாய்போல் உண்டாக்கும் துளைகளையுடைய சல்லடை அமைப்புள்ள கூண்டுகள் (Cages), பஞ்சை முன் செலுத்தும் உருளைகள் (Feed rollers) காலண்டர் உருளைகள் (Calender rollers) முதலியன நின்று விடுவதால், 3 கத்திகள் கொண்ட பீட்டர் (3 bladed beater) லாப் ரோலர்கள் (lap rollers) மட்டும் ஓடிக்கொண்டிருக்கும். பீட்டரால் அடித்து வெளியேற்றப்பட்ட பஞ்சுக் கற்றைகள் காற்றின் அமுக்கத்தின் உதவியால் சல்லடைக் கூண்டுகளுக்கு இடையில் ஒன்று சேர்க்கப்படுகின்றன. உற்பத்தி அடைந்து முடிந்த பஞ்சு உருளையை ஸ்கட்சரிலிருந்து எடுத்த பிறகு, மறுபடியும் சல்லடை உருளைகள் ஓட ஆரம்பிக்கும் பொழுது, முன்பு ஒன்று சேர்க்கப்பட்ட பஞ்சுக் கற்றைகள் உடனடியாக வெளியேற்றப்பட்டு விடுகின்றன. இப்பொழுது சல்லடை உருளைகளுக்குப் பீட்டரிலிருந்து வரும் பஞ்சுக் கற்றை மிகக் குறைந்த அளவு இருப்பதால் உற்பத்தியாகும் பஞ்சு உருளையில் முதலில் அதிக கனமும் பின்பு மிகக் குறைந்த கனமும் சிறிது நீளத்திற்கு உண்டாக்கப்படுகிறது. இதுபோன்றே ஒவ்வொரு பஞ்சு உருளையும் முதலில் சிறிது நீளத்திற்கு உண்டாக்கப்படுகிறது. இப்படி ஒவ்வொரு பஞ்சு உருளையிலும் முதலில் சிறிது நீளத்திற்கு வித்தியாசமுள்ள கனங்கள் ஏற்படுகின்றன. இதற்கு முக்கிய காரணம் ஒவ்வொரு பஞ்சு உருளையும் உற்பத்தியாகி முடிவடையும் சமயம் ஸ்கட்சரில் ஏற்படும் இடையூறே ஆகும்.

எனவே, இவ்வித இடையூற்றை நீக்கிவிடுவதன் மூலம் பஞ்சு உருளையில் ஏற்படும் ஒழுங்கற்ற கனங்களை எளிதில் போக்கலாம். தற்காலத்தில் கண்டு பிடிக்கப்பட்டுள்ள கலவை செய்யும் ஹாப்பர் பெட்டிகள் (Blending hoppers) தானாகக் கலவை செய்யும் எந்திரங்கள் (Auto mixers), இடைவிடாமல் பஞ்சு உருளைகளை உற்பத்தி செய்யும் சாதனங்கள் (Continuously working lap forming mechanisms) ஆகியவை மிகவும் ஒழுங்கானதும், நன்கு அடிக்கப் பட்டுச் சுத்தம் செய்யப்பட்டதுமான பஞ்சு உருளையை உற்பத்தி செய்கின்றன. இதில் எந்தப் பாகமும் நிற்காமல் ஓடிக்கொண்டிருப்பதால் ஒவ்வொரு பஞ்சு உருளையும் உற் பத்தியானதும், அதைத் தானாகவே நீக்கிவிட்டு எவ்வித இடையூறுமின்றி தொடர்ந்து உற்பத்தி செய்து கொண்டே இருக்கும். இதற்குத்தான் தானாகப் பஞ்சுருளை எடுபடும், சாதனம் (Automatic lap doffing motion) என்று பெயர்.

இடைவிடாமல் பஞ்சு உருளைகளை உற்பத்தி செய்து அவற்றைத் தானாகவே நீக்கும் சாதனம் அடியிற்கண்ட முக்கிய முறைகளைக் கொண்டு இருக்கிறது.

(1) உற்பத்தி அடைந்து முடிந்த முழு நீளப் பஞ்சு உருளையை, எப்பொழுதும் சுற்றிக் கொண்டிருக்கும் காலண்டர் உருளைகளின் இடையில் உள்ள அழுத்தமான பஞ்சுப்பாயிலிருந்து பிரித்து அகற்றவேண்டும்.

(2) பஞ்சு உருளை ராக்குகளுக்கு (lap racks) உள்ள நடையை நீக்க வேண்டும்.

(3) ராக்குகளை, லேப் ஸ்பிண்டிலிருந்து (lap spindle) உயர்த்தி, உற்பத்தியான பஞ்சு உருளையை வெளி யேற்ற வேண்டும்.

(4) ராக்குகளுக்கு மேல் தயாராக வைக்கப்பட்டிருக் கும் புது லேப் ஸ்பிண்டில் ராக்குகள் கீழிறங்கும் பொழுது

இறங்கி அடுத்த பஞ்சு உருளைக்காகக் (lap) காலண்டர் உருளைகளிலிருந்து வரும் பஞ்சுப் பாயின்மீது வைக்கப்பட வேண்டும். அதே சமயம் அந்தப் பஞ்சுப்பாயின் நுனி, லேப் ஸ்பிண்டிவின்மேல் சுற்றும்படியாக மடக்கப்பட வேண்டும்.

(5) கீழிறங்கும் ராக்குகள் பழையபடி லேப் ஸ்பிண்டில் மீது உட்கார்ந்து தடையை மறுபடியும் உண்டாக்க வேண்டும்.

மேற்கூறப்பட்ட ஐந்து காரியங்களும் சுமார் 10 விஞடிகளுக்குள் நடந்துவிடுகின்றன. இதுதான் இந்த முறையின் சிறப்பான செயலாகும்.

ஒவ்வொரு பஞ்சு உருளையும் உற்பத்தியாகி முடிவடையும் தறுவாயில் அளக்கும் கருவியானது சில லிவர்களை இயக்குவதால் பூர்த்தியான பஞ்சு உருளை தாஞகவே வெளியில் தள்ளப்படுகிறது.

இனி, உற்பத்தியாகி முடிவடைந்த பஞ்சு உருளை எவ்வாறு பின்ஞல் வந்து கொண்டிருக்கும் பஞ்சுப் பாயிலிருந்து பிரித்து வெளியே தள்ளப்படுகிறது என்பதைப் பார்ப்போம். பஞ்சு (lap) உருளையானது இரண்டு லேப் உருளைகளுக்கு (lap Roller) நடுவில் லாப் ஸ்பிண்டிலுடன் சுற்றிக் கொண்டிருக்கும். பஞ்சு உருளை உற்பத்தியாகி முடிவடைந்தவுடன், லாப் ரோலர்கள் இரண்டும் முன்பு ஓடிய வேகத்தைக் காட்டிலும் சற்று அதிகமான வேகத்தில் ஓட ஆரம்பிக்கும். அதனுல் அவைகளின் நடுவில் உருளும் பஞ்சு உருளையும் மிக வேகமாக உருளுவதால், உட்பக்க லேப் ரோலருக்கும், நான்காவது காலண்டர் உருளைக்கும் இடையில் அது பஞ்சுப் பாயிலிருந்து துண்டிக்கப்படுகிறது. இந்தத் துண்டிக்கப்படுகிற இடத்துக்கும், லாப் ஸ்பிண்டில் தங்கி இருக்கும் இடத்திற்கும் சுமார் 10" தூரம் இருக்கும்.

லேப் ரோலர்களுக்குக் கொடுக்கப்படும் அதிகவேகம் பஞ்சு உருளையைத் துண்டிப்பது மாத்திரமன்றி, அதை வெளியே தள்ளுவதற்கு ஏற்றவாறு நன்ருகப் பஞ்சு உருளையைச் சுருட்டவும் செய்கிறது. இதே சமயத்தில் ராக்குகள் உயர்வதற்கு ஏற்றவாறு அவைகளின் மீதுள்ள தடை நீக்கப்படுகிறது. இப்படி ராக்குகள் உயரும் பொழுது, அவைகளில் பொருத்தப்பட்டுள்ள இரண்டு தகடுகள், பஞ்சு உருளையை வெளியேயுள்ள பஞ்சு உருளை தங்கும் தட்டிற்குத் தள்ளிவிடுகின்றன. மேலும், இன்னும் சிறிது தூரம் உயர்ந்து, மேலே சரியானபடி தங்கியுள்ள லேப் ஸ்பிண்டிலை எடுத்துக்கொண்டு அவைகள் கீழிறங்குகின்றன.

இதற்கிடையில், வெட்டப்பட்ட பாயின் முனையானது வெளிப்பக்கமுள்ள லேப் ரோலரின் மேற்பாகத்தை அடைந்துவிடும். இப்பொழுது கீழிறங்கும் ராக்குகள் புது லாப் ஸ்பிண்டிலை வெட்டப்பட்ட பாயின்மேல் வைத்து விடுகின்றன. ராக்குகள் கீழிறங்கும் பொழுது, சுருள் வில்லால் இயங்கும் பின்–தள்ளி (Rake) லாப் ரோலர்மேல் சிறிதளவு முன்கூட்டியே வந்த பஞ்சுப் பாயை ஸ்பிண்டிலின்மேல் தள்ளி அதன்மீது மறுபடியும் பஞ்சு உருளை (lap) உண்டாகச் செய்கிறது. பின்பு ராக்குகள் ஸ்பிண்டிலின் இருபக்கங்களிலும் நன்ருக உட்கார்ந்தவுடன் தடையை மறுபடியும் கொடுக்கின்றன.

இந்த விதமாக, எவ்விதத் தடங்கலுமின்றித் தொடர்ச்சியான—ஒரே சீரான பஞ்சுருளைகள் உண்டாக்கப்படுகின்றன. இப் புதுமுறை, சீரான பஞ்சு உருளைகளை உற்பத்தி செய்கிறது. பழைய முறையில் விட்டு விட்டுப் பஞ்சு உருளைகள் தயாரிப்பதால் நேரம் வீணுவதை முற்றிலும் இது தவிர்க்கிறது. மேலும் முன்பு உற்பத்தியானதைக் காட்டிலும், அதே நேரத்தில் சுமார் 10 சதவிகிதம் கூடுதலான உற்பத்தியும் கிடைக்கிறது.

கார்டிங் (Carding)

இது வரையில் கெட்டியான பஞ்சைப் பிரித்து அதிலுள்ள இலை, உடைந்த பருத்தி விதைகள், மண் முதலிய அசுத்தங்கள் எவ்வாறு அகற்றப்படுகின்றன என்று நாம் கண்டோம். இவ்வசுத்தங்கள் பளு உள்ளவை யாக இருப்பதால் இவைகளை அகற்றுவதற்குச் சக்தி வாய்ந்த 'புளோ ரூம்' எந்திரங்களைப் பயன்படுத்த வேண்டி யிருக்கிறது. மேலும், சிறு சிறு கறைப்பட்ட இழைகளும், நனைவு காரணமாக ஏற்படும் கறை படிந்த இழைகளும் 'புளோ ரூமி'லேயே நீக்கப்பட்டு விடுகின்றன.

மேற்கூறிய அசுத்தங்கள் நீக்கப்பட்ட பிறகும் 'புளோரூமி'லிருந்து வெளியாகும் லாப் என்ற (பாய் போல் சுருட்டப்பட்ட) பஞ்சை நன்ருகக் கவனித்தால், அதில் இன்னும் பல அசுத்தங்கள் இருப்பதைக் காணலாம். அந்தப் பஞ்சைக்கொண்டு நூல் நூற்கப்பட்டால், நூலின் தரமும், ஆடைகளின் தன்மையும் மிகவும் குறைவாகவே இருக்கும்.

சில சமயங்களில் பஞ்சின் இழைகள் அறுந்து விடுகின்றன. இழை அறுந்த பஞ்சைப் பயன்படுத்தினுல் நூலின் தரம் கெட்டுவிடும். அல்லாமலும், சிறு இழைப் பஞ்சும், நீண்ட இழைப் பஞ்சும் ஒன்ருேடொன்று பின்னிக் கொண்டிருப்பதும் உண்டு. சரியாக உருவாகாத இழைகள் பின்னியிருந்தாலும் பஞ்சின் தரம் பாதிக்கப்படும். நல்ல பஞ்சை நோக்க, இவை யெல்லாம் அசுத்தங்களே ஆகும்.

மேலே சொன்ன சிறு அசுத்தங்களும், இழை வேறு பாடுகளும் இந்த 'லாப்பு' நிலையிலும் பஞ்சில் கலந்திருக் கின்றன. இவை யாவும் பஞ்சிற்கு இயற்கையே, ஆனுலும், தரமான நூல் நூற்பதற்கு இவை தடையாக இருக்கின்றன.

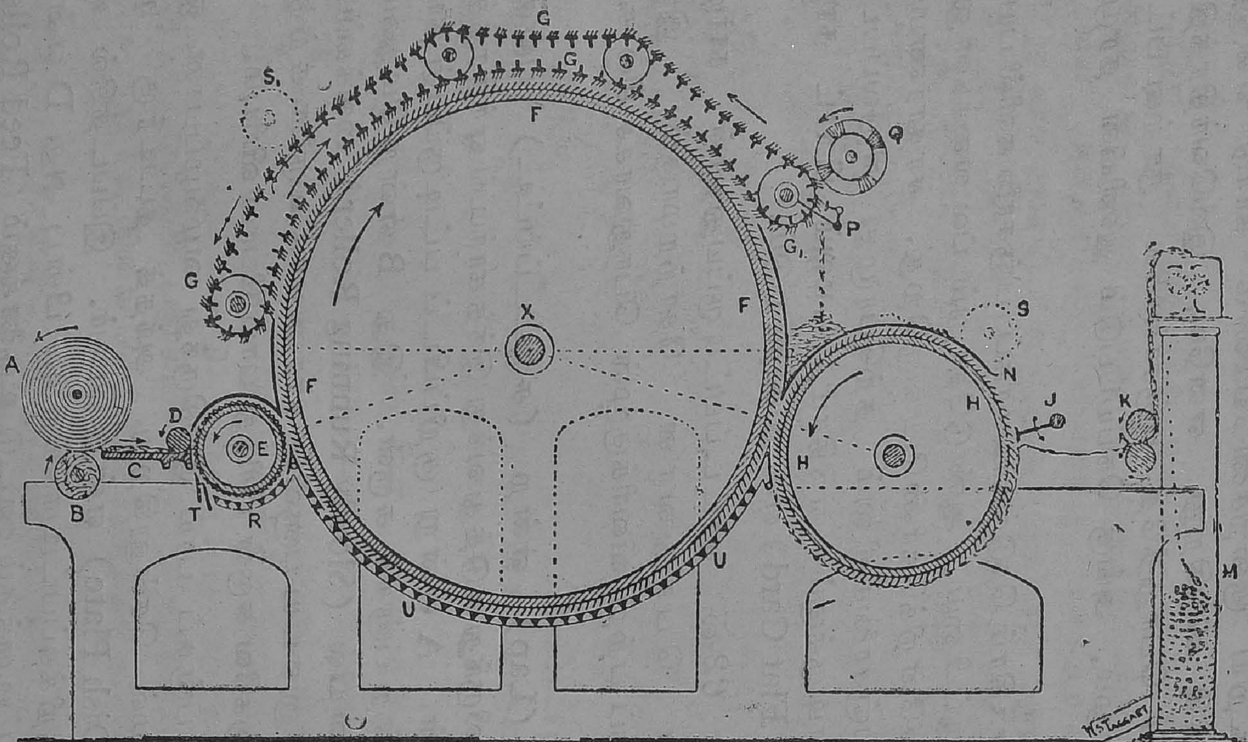
முன் கூறிய குறைகளையெல்லாம் 'கார்டு' என்னும் எந்திரம் நீக்கி விடுகிறது. எனவே, இவ்வெந்திரத்தின் திறமையைப் பொறுத்தே பஞ்சாலையில் நூற்கப்பட்ட நூலின் தரமும், அங்கு நெய்யப்படும் துணியின் தரமும் உள்ளன.

இந்த எந்திரம் நெடுங்காலமாகப் பஞ்சாலைகளில் பயன் பட்டு வந்திருப்பினும், ஆண்டுதோறும் பல வகைகளிலும் திருந்தி முன்னேறிக்கொண்டே வருகிறது. சாதாரணமாக எல்லாப் பஞ்சாலைகளிலும் தற்பொழுது நிறுவப்பட்டு ஓடிக்கொண்டிருக்கும் எந்திரம், சுழலும் பிளாட் கார்டு (Revolving Flat Card) என்று கூறப்படும்.

பக்கம் 62-ல் காட்டப்பட்டிருப்பதுதான் கார்டிங் எந்திரத்தின் பொதுவான தோற்றமாகும். இந்த எந்திரத்தைப் பற்றி விவரிக்குமுன் பொதுவாகச் சில கூற வேண்டும்.

'லாப்' (Lap) என்ற (சுருட்டப்பட்ட) பஞ்சை புளோரூமிலிருந்து எடுத்து வந்து இந்த கார்டிங் எந்திரத்தில் வைப்பார்கள். A என்று குறிப்பிடப் பட்டிருப்பது தான் "லாப்" என்ற பஞ்சுச் சுருள். இது B என்ற மெதுவாக ஓடும் உருளையில் (Slowly Running Roller) வைக்கப்படு கிறது. தன்னுடைய பளுவின் காரணமாக உருளை சுற்றும் போது தானாகவே சுருள் பிரிந்து பாய் போல விரியும்.

இந்தப் பஞ்சுப் பாய் இங்கிருந்து வழவழப்பான ஒரு தட்டின் மேல் செல்லுகிறது. அந்தத் தட்டிற்கு 'டிஷ் பிளேட்' (Dish Plate) என்று பெயர். இப்படத்தில் அது C என்று குறிக்கப்பட்டிருக்கிறது. பின்பு அது D என்று குறிக்கப் பட்டிருக்கும் ஊட்டு உருளைக்கும் (Feed Roller) வளைவான பிளேட்டிற்கும் மத்தியில் செல்லுகிறது. இவ்வுருளை மிகவும் நிதானமாகச் செல்லுவது; ஒரு நிமிடத் திற்கு 7 அங்குலம்தான் சுற்றும். இந்த உருளை, பஞ்சை



சுழலும் பிளாட் கார்டு அல்லது ரிவால்விங் பிளாட் கார்டு

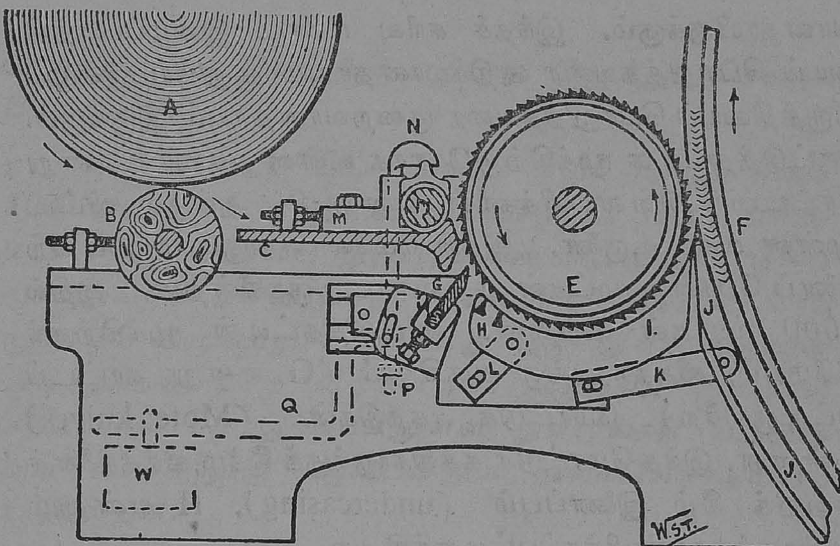
ரம்பப் பல்லுடன் கூடிய டேக்கரின் (Taker-in) அல்லது லிக்கரின் (Licker-in) என்ற உருளைக்குக் கொண்டு செல்லும். அது E என்ற பெயரால் படத்தில் காட்டப் பட்டிருக்கிறது. $9\frac{1}{4}$ அங்குல விட்டத்துடன், அது நிமிடத்திற்கு 1000 அடி பரப்பு வேகத்தில் ஓடக்கூடியதாகும். இந்த இடத்தில்தான் பஞ்சு நன்ருகச் சுத்தம் செய்யப் படுகிறது. பிரித்து உதிரியாக்கப்பட்ட பஞ்சு, மெல்லிய உருக்கு ஊசிமுனைக் கம்பிகளால் (Fillet) சுற்றப்பட்ட F என்ற சிலிண்டருக்குக் கொண்டுபோகப் படுகிறது. சிலிண்டரினுடைய பரப்பு வேகம், டேக்கரின் அல்லது லிக்கரின் பரப்பு வேகத்தைக் காட்டிலும் இரு மடங்காதலால் டஞ்சை அது தன்னுடனே வேகமாக இழுத்துச் செல்லுகிறது. F என்ற சிலிண்டரின் மேற்பாகத்தில் பாதிக்கு மேல் முள்ளினுல் பொருத்தப்பட்ட $1\frac{1}{8}$ அங்குல அகலமான 'பிளாட்ஸ்' என்று கூறப்படும் இரும்பு முள் சட்டங்கள் உள்ளன. இது ஒரு கார்டிற்கு 110 இருக்கும். இவை நிமிடத்திற்கு $2\frac{1}{2}$ முதல் 4 அங்குல தூரம் வீதம் மிக மெதுவாக நகரும். சிலிண்டர் இயங்குகின்ற அதே திசையில்தான் இவைகளும் இயங்கும். பஞ்சின் இழைகளைச் சிக்கெடுப்பதற்கேற்ற பரட்பு இந்த எந்திரத்தில் அமைந்திருக்கிறது. அதனுல் முன் சொல்லப்பட்ட எந்திரங்களைவிட இந்த எந்திரத்தில் பஞ்சைச் சுத்தப் படுத்தும் திறம் மிகவும் சிறந்ததாக இருக்கிறது.

சீவியெடுக்கப்பட்ட பஞ்சு, H என்னும் டாபர் (Doffer) பகுதிக்கு வரும். இது 26 அங்குல விட்டமுடையதாயும் பரப்பு வேகம் நிமிடத்திற்கு 60 அடி கொண்டதாயும் இருக்கும். அங்கே K என்னும் காலண்டர் உருளையில் பஞ்சானது திரி (Sliver) யாகத் திரளும். அங்கிருந்து தகுந்த எந்திர பாகங்களால் L என்னும் காய்லர் உருளைக்கு (Coiler) அது கொண்டு வரப்படுகின்றது.

கார்டு எந்திரத்தைப் பற்றி முழுவதும் விவரமாகத் தெரிந்து கொள்ளப் புகுமுன், முதலில் பஞ்சூட்டும் பாகத்தைப் பற்றி (Feed part) அறிந்து கொள்ள வேண்டும். முன்பெல்லாம் இதில் இரண்டு ஊட்டு உருளை (Feed Rollers) களே இருக்கும். அவைகள் பஞ்சை டேக்கர் இன் என்ற பகுதிக்குக் கொண்டு செல்லும். இந்த முறை இப்போது அநேகமாக ஒழிக்கப்பட்டு விட்டது. அது பயன்படாமற் போகும் அளவுக்கு அதில் என்ன குறைகள் இருந்தன என்பதை ஆராய்வது நல்லது. குறுகிய இழைப் பருத்திகள் விடயத்தில் ஊட்டு உருளைகள் போதிய அளவு பயன்படாமல் போவதை (ஸ்கட்சர் பற்றிக் கூறியபோது) நாம் கண்டோம். அதைப் போன்ற காரணங்களுக்காகவே கார்டு எந்திரத்திலும் இந்த ஊட்டு உருளைகள் பொருத்தமில்லாதவையாய் இருக்கின்றன. மேலும், டேக்கர் இன் (Taker-in) செய்கின்ற சிக்கெடுப்பு வேலைக்கு இந்த ஊட்டு உருளைகள்—குறுகிய இழைப் பஞ்சு, நீண்ட இழைப் பஞ்சு—ஆகிய எதற்குமே பயன்படவில்லை.

இதற்குமுன் கார்டிங் எந்திரத்தில் எவ்வாறு பஞ்சு செல்லுகிறது என்பதைப் பார்த்தோம். இப்போது எவ்வாறு கார்டிங் எந்திரம் வேலை செய்கிறது என்று காண்போம்.

நூல் உற்பத்திக்கான எந்திரங்களை மூன்று பெரும் பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம். ஒன்று ஊட்டும் பாகம் (feed section); இரண்டாவது, வேலையாற்றும் பாகம் (Working section); மூன்றாவது வெளியீடு செய்யும் பாகம் (delivery section). சுழலும் பிளாட் கார்டிங் எந்திரத்தில் (பக். 62) ஊட்டும் பாகத்தில் லாப் உருளையும் (Lap Roller) ஊட்டும் தட்டும் (feed dish plate) ஊட்டும் உருளையும் (feed roller) உள்ளன. லிக்கரின், சிலிண்டர், பிளாட்ஸ் (Licker,in-Cylinder & Flats) முதலானவைகள் வேலை



யாற்றும் பாகத்தில் உள்ளன. காலண்டர் உருளை (Calender roller) காய்லர் (Coiler) கேன் உறுப்பு (Can mechanism) முதலியவை வெளியிடும் பாகத்தில் உள்ளன. கார்டிங் என்ற எந்திரத்திலே முதலில் மிக முக்கியமாக வேலை செய்யும் பாகம் லிக்கர்-இன்.

இப்பொழுது ஊட்டும் பாகத்தைப் பற்றிப் பார்ப்போம். லிக்கரினையும், ஊட்டும் பாகத்தையும் மேலே காட்டப்பட்ட சித்திரம் நன்கு விளக்கும்.

இப்படத்திலே, B என்பதுதான் லாப் உருளை (Lap roller). இது 6 அங்குல சுற்றளவு உள்ளது. இந்த உருளை தக்க பேரிங்கில் (Bearings) சுழல்கிறது. C என்று காட்டியிருப்பதுதான் லாப் உருளைக்குப் பின் உள்ள ஊட்டுத்தட்டு; அதன் மேல் பாகம் வழவழப்பாகவும் மற்றொரு முனை வளைந்தும் இருக்கும். இதனால் இதை மூக்கு என்று கூறுகிறார்கள். ஊட்டுத்தட்டின் அகலமான பாகத்தின் இருமருங்கிலும் ஊட்டு உருளை தக்க பேரிங்கின் உதவிகொண்டு இயங்கும். ஊட்டுத் தட்டின் முனை சரி

வானதாயிருக்கும். இந்தச் சரிவு நீண்ட இழைப்பருத்தியைப் பொறுத்தவரை அதிகமானதாயும் குறுகிய இழைப் பருத்தியைப் பொறுத்தவரை குறைவானதாயும் இருக்கும். ஊட்டுத்தட்டின் மூக்கிற்கு நேராக உள்ளதுதான் E என்று காட்டப்பட்டுள்ள லிக்கரின் என்ற $9\frac{1}{4}$ அங்குல விட்டமுள்ள உள் உருளை. இதன் மேலே எங்கும் ரம்பப் பற்களைப் போன்ற முட்கள் சுற்றப்பட்டிருக்கின்றன. இதில் 5000 முட்கள் உள்ளன. ஊட்டுத்தட்டின் மூக்கிற்குக் கீழேயும், லிக்கரினுக்கு அருகிலும் (G என்று காட்டப் பட்டிருக்கிற) மோட்டுக் கத்திகள் (Mote knives) உள்ளன. இந்த மோட்டுக் கத்திகளுக்குக் கீழே, லிக்கரினைச் சுற்றிக் கீழ் இணைப்பும் (undercasing), H என்னும் குறியால் காண்பிக்கப்பட்டிருக்கிறது.

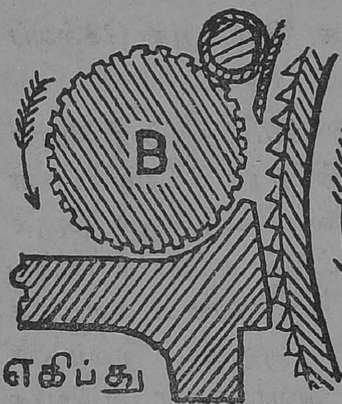
லாப்புருளை மெதுவாகச் சுற்றுவதனுல், லாப்புப் பஞ்சு அந்த உருளையின் மேலிருந்து, பாய்போல விரிந்து ஊட்டுத் தட்டின் வழவழப்பான பாகத்திற்கு வந்து, பின்னுல் ஊட்டு உருளைக்கு வந்து சேருகிறது. ஊட்டு உருளை, ஊட்டுத் தட்டின் (Feed dish) வளைவான பாகத்தில் தன் வேலையைச் செய்கிறது. இது பாய்போல வந்த பஞ்சைக் கடினமாக அழுத்தி, மெதுவாகச் சுழன்று கீழ்நோக்கிச் செல்லும் ஊட்டுத் தட்டின்மேல் தள்ளுகிறது. இப்படிச் செய்யும் போதுதான் பஞ்சு, மிகவும் வேகமாகச் சுற்றிக்கொண் டிருக்கும் லிக்கரின் என்ற பாகத்தில் வீழ்ந்து அடிபடுகிறது. லிக்கரினுடைய ரம்பம் போன்ற பற்கள் கீழ் நோக்கியிருக்கின்றன. அவைகள் பஞ்சுப் பாயின் வழியாகச் செல்லும்போது பஞ்சு இழைகளை வாரிவிட்டுச் சிறு சிறு கற்றைகளாகப் பிய்த்துவிடுகின்றன. ஊட்டு உருளையின் (Feed roller) அழுத்தத்திலிருந்து விடுபட்ட இந்தப் பஞ்சுக் கற்றைகள், ரம்பப் பற்களால் அதிவேகமாக மோட்டுக் கத்திகள் (Mote knives) கீழ் இணைப்பு (Under-

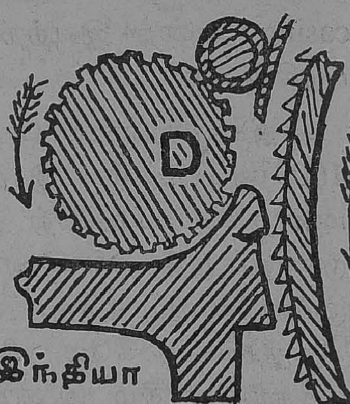
casing) என்ற இவற்றின் வழியாக இழுத்துச் செல்லப் படுகின்றன.

லிக்கரினுடைய பரப்பு வேகம் நிமிடத்திற்கு சுமார் 1000 அடியாகும். இந்த லிக்கரினின் மிக்க வேகம் காரண மாக ரம்பப் பற்களில் துரட்டிபோல் மாட்டிவரும் பஞ்சு முன்னுக்குத் தள்ளி வந்து, மோட்டுக் கத்தியின் கூரிய முனையில் விழுகிறது. அப்போது பஞ்சிலுள்ள கனமான அசுத்தங்கள் கீழே வீழ்கின்றன. குறுகிய இழைகள் லிக்கரினின் கீழ் இணைப்பிலுள்ள துவாரங்கள் வழியாக வும் கம்பிகளுக்கு இடையிலும் வெளியே தள்ளப் படுகின்றன.

லிக்கரினின் மேற்பரப்பில் ஏறத்தாழ 5000 ரம்பப் பற்கள் இருப்பதாகக் கணக்கிடப்பட்டிருந்தது. இந்த லிக்கரின் நிமிடத்திற்கு 500 சுற்றுச சுற்றுவதால் இந்த இயக்கம் நிமிடத்திற்கு 2500000 (5000 × 500) ரம்பப் பற் களுக்கு வேலை அளிக்கிறதென்று கொள்ளலாம். ஒரு நிமிடத்தில் இதன் வழியாகச் செல்லும் ஆறு அங்குல நீள முள்ள பஞ்சு லாப்பிலும் 2500000 தனித்தனி இழைகள் இருப்பதாகக் கணக்கிடப்பட்டிருப்பதால், லிக்கரின் பஞ்சுப் பாயை மிகத் திறமையாக வாரியெடுத்துப் பிய்த்துச் சிறு கற்றைகளாக ஆக்கும் சக்தி உடையதாகின்றது என்பது உய்த்துணரப்படும். இங்கே வேண்டாத அசுத்தங்கள் முற்றிலும் நீக்கப்படுவதோடு பஞ்சிலுள்ள மிகச் சிறிய இழைகளும் ஓரளவுக்கு அகற்றப்பட்டுவிடுகின்றன.

இதுவரையில் கார்டிங் எந்திரத்தின் ஊட்டுப் பாகத் தில் உள்ள லிக்கரின் உருளை, பஞ்சு ஊட்டும் தட்டிலிருந்து எப்படிப் பஞ்சு இழைகளை வாரிவிட்டுச் சிறு சிறு கற்றை யாய்ப் பிரித்துவிடுகிறது என்பதைப் பார்த்தோம். இப் பொழுது மேற்கொண்டு என்ன நடைபெறுகிறதென் பதைக் காண்போம்.



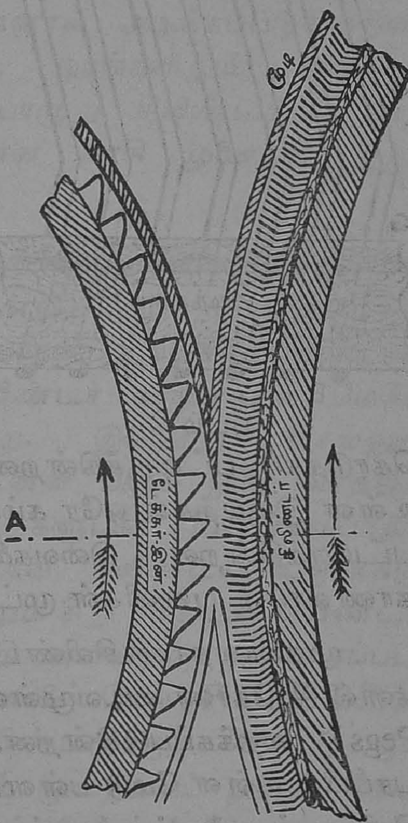


வேலையாற்றும் பாகம் : லிக்கரின்* உருளையால் எடுத்துச் செல்லப்பட்ட பஞ்சு வேகமாகச் சுழலும் சிலிண்டர் என்னும் பெரிய உருளையுடன் சம்பந்தப்படுகிறது. இவ்விரு உருளைகளுக்கும் இடையில் உள்ள தூரம் ஒரு அங்குலத்தில் ஆயிரத்தில் ஏழு. (0 007) பாகமாகும். இச் சிலிண்டரின் மேற்பரப்பில் ஏராளமான முட்கள் (Wire points) பொருத்தப்பட்டிருக்கின்றன. இதன் பரப்பு வேகம் ஒருநிமிடத்திற்கு சுமார் 2100 அடியாகும். லிக்கரின் பரப்பு வேகம் நிமிடத்திற்கு 1000 அடி ஆகையால், சிலிண்டர், லிக்கரின் உருளை மீதுள்ள பஞ்சை மேலே எடுத்துச் செல்லுவதல்லாமல் பஞ்சுக் கற்றையின் கனத்தையும் குறைத்துவிடுகிறது. சிலிண்டர், லிக்கரின் உருளை ஆகிய இவ்விரண்டின் பரப்பு வேகம் ஒன்ருய் இருப்பின், லிக்கரின் உருளையால் வெளியிடப்பட்ட பஞ்சை சிலிண்டர் கனக் குறைவு செய்யாமல் அப்படியே மேலே கொண்டு சென்றுவிடும். இதை 69 வது பக்கத்தில் உள்ள படத்தில் காணலாம்.

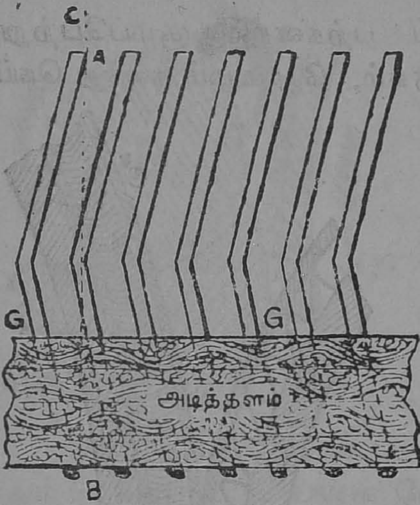
சிலிண்டரின் விட்டம் இரும்பு முட்களுடன் $50\frac{3}{4}$" ஆகும்; அகலம் 40 அங்குலம். இதன் மேற்பரப்பு ஆயிரக்

* லிக்கர் இன் என்ருலும், டேக்கர் இன் என்ருலும் ஒன்றுதான்; பெயரில்தான் வேறுபாடு.

கணக்கான மெல்லிய கம்பிப் பற்களால் சூழப்பெற்று இருக்கிறது. இப்பற்கள் பஞ்சும், ரோமமும் கலந்து நெய்யப்பட்ட துணியின் அடிப்பாகத்தில் சொருகப்பட்டிருக்கின்றன. இந்த அடிப்பாகத்தின் பற்கள் கெட்டியான பிடிப்புடனும் ஒரே அளவான இணக்கத்துடனும் இருக்கின்றன. இப் பற்கள் துணியின் மேற்பரப்பில் ஒரு கோணத்தில் அமைந்திருப்பதால், சம்பந்தப்படும் எவ்வித இழையையும் இவைமுன்னால் கொண்டு செல்லுகின்றன. இங்கே வெளியிட்டு உள்ள மற்றொரு படத்தில் துணியின் அடிப்பாகத்தில் முட்கள் (பற்கள்) சொருகியிருக்கும் முறை பெரிய தோற்றத்தில் காட்டப்பட்டிருக்கிறது.



இம்முட்கள் பொருந்தியிருக்கும் அடிப்பாகத்தின் மேற்பரப்பில் மெல்லிய ரப்பர் இருக்கிறது. இதன் உதவியால்தான் இப்பற்கள், கிரைண்டிங் அல்லது சாணை உருளையாலோ, வேறு காரணத்தாலோ, ஒருபுறம் சாய்வு ஏற்பட்டால் உடனே தன் சாதாரண நிலையை அடைந்து விடுகின்றன. ரப்பரால் இணைக்கப்பட்ட மேற்பரப்பு சீதோஷ்ண நிலையால் பாதிக்கப்படுவதால், நெய்யப்பட்ட அடிப்பாகம் எவ்விதமாக இருக்க வேண்டும் என்பதை நன்கு ஆராய்ந்து தேர்தல் செய்ய வேண்டும்.



படம் 2.

பற்கள் துணியின் அடிப்பாகத்தில் மூன்று வகையாகச் சொருகப் பட்டிருக்கின்றன. (1) ஓப்பன் செட் (Open set) என்ற திறந்த முறை (2) டுவில் செட் (Twill) (டுவில் துணியைப்போன்ற முறை). (3) ரிப் செட் (Rib set) விலா எலும்பு போன்ற முறை. இப் பெயர்கள் துணியின் அடிப் பாகத்தில் பற்கள் சொருகியிருக்கும் முறையி லிருந்து கொடுக்கப் பட்டிருக்கின்றன. துணியின் மேற்பரப்பில் உள்ள இருபற்கள் ஒரே கம்பியினால் வளைத்துச் சொருகப் பட்டிருக்கின்றன. இவைகளை இங்கே உள்ள படத்தில் காணலாம். புள்ளிகள் முட்களைக் காட்டுகின்றன.

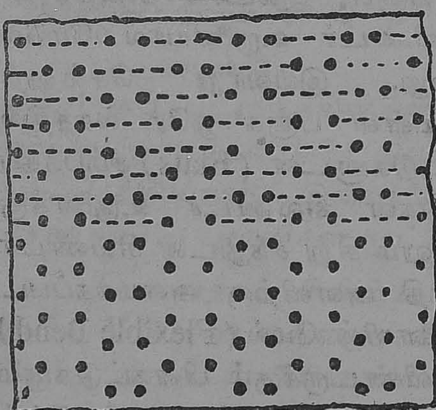
முதலாவதாகச் சிலிண்டர் உருளையில் உள்ள துவாரங்களில் V கோண வடிவமுள்ள மரத் துண்டுகள் (Plugs & Pegs) தைக்கப்படுகின்றன. பின் சிலிண்டரின் மேற்பரப்பில் உள்ள மேடு பள்ளங்களைக் குறைப்பதற்குப் பேர் சிலிண்டர் சாணைக் கல்லால் (Bare cylinder grinder) சமம் செய்யப்படுகிறது. பில்லட் அடிப்பாகம் துருப் பிடிக்காமல் இருப்பதற்காகச் சிலிண்டர் முழுதும் பெயிண்ட் பூசப்படுகிறது. பின்னர் சிலிண்டர் அளவிற்குத் தக்கவாறு பில்லட்டில் அறுக்கப்பட்ட வால்புறம் (Tail end) முதலில் சுற்றப்படுகிறது. இந்த சிலிண்டர் பில்லட் செயல்படும் காலத்தில் கலைந்துபோகாமல் இருக்க, மேலே சுற்றி அமைக்கப்படும் பொழுது 350 முதல் 400 பவுண்டு அழுத்தத்தோடு (Pressure) இவை சுற்றப்படுகின்றன. ஆரம்பத்தில் பில்லட் எவ்வாறு வால்போல் அறுக்கப்பட்டதோ,

அதே மாதிரியாக முடிவிலும் திறம்பட அறுக்கப்பட்டுச் சிலிண்டரின் மேல் துவாரங்களில் தைக்கப்பட்டுள்ள கட்டைகளின் மேல் ஆணிகளால் அடிக்கப்படுகின்றன. ஆரம்பத்திலும், நடுவிலும், ஓரங்களிலும் ஆணிகள் தைக்கப்பட்டுள்ளன. இப்பொழுது சிலிண்டரின் மேற் பரப்பில் இலட்சக் கணக்கான ஊசி முனைகள் இருக் கின்றன.

இனி, பஞ்சானது லிக்கரின் உருளையைக் கடந்தவுடன் எவ்வாறு செயல்படுகிறது என்பதைப் பார்ப்போம்:— லிக்கரின் உருளையிலிருந்து, பஞ்சு, இலட்சக் கணக்கான ஊசி முனைகளையுடைய சிலிண்டர் உருளையால் மேலே எடுத்துச் செல்லப்படுகிறது. இவ்வாறு செல்லும் காலத்தில் சிலிண்டர் மேல் உள்ள பஞ்சு ஒரே வசத்தில் மெதுவாகச் செல்லும் பிளாட்டுகளுடன் (Flats) சம்பந்தப் படுகிறது. இந்த பிளாட்டுகள் சிலிண்டர் உருளைக்கு அருகில் இரண்டு பக்கங்களிலும் சிறு சந்துடன் சிலிண்டர் உருளையின் வட்டத்தில் பாதி அளவிற்கு அமைக்கப்பட் டிருக்கும். இது நெகிழும் வளைவின் மேல் (Flexible Bend) நகர்ந்து செல்லுகின்றது. சிலிண்டருக்கும் பிளாட்டுக்கும் இடையில் பஞ்சு செயல்படும் முறையைப் பக்கம் 74-ல் இருக்கும் இரண்டு படங்களில் (படம் 4, 5) காணலாம். 1-இல் பஞ்சு செயல்படுவதும், மற்றொன்றில் சிலிண்டருக் கும் பிளாட்டுகளுக்கும் இடையில் பஞ்சு செயல்படுவதும் பெரிய அளவில் காணலாம். படத்தை ஊன்றிப் பார்ப்போ மானால் (Flats Wire Points) பிளாட் பற்களின் மேற் பரப்பு சிலிண்டர் பற்களின் பரப்போடு சமமாக இல்லாமல் இருப்பது தெரியும்; பஞ்சு உட்செல்லுமிடத்தில் அகல மாகவும், வெளிச் செல்லுமிடத்தில் குறுகியும் இருக்கிறது. இந்த ஏற்பாட்டிற்குஹீல் அண் டோ(Heel and Toe Arrange- ment) என்று பெயர். இதன் நோக்கம் பஞ்சு ஒவ்வொரு பிளாட்டிலும் (Flat) செயல்பட வேண்டுமென்பதுதான்.

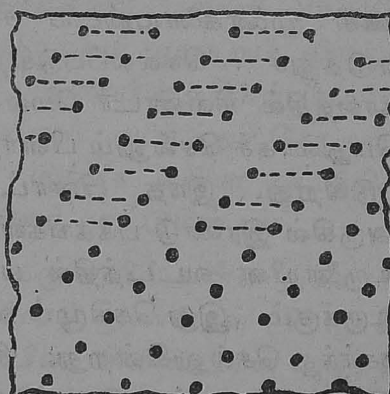
ஒரு பிளாட்டிலிருந்து மற்றொரு பிளாட்டுக்குப் பஞ்சானது சிலிண்டர் உருளையால் முன்னே கொண்டு போகப்படும் பொழுது சிற்சில காரணங்களால் சிலிண்டரின் மேற் பரப்பில் உள்ள பஞ்சு இழை ஒவ்வொரு பிளாட்டையும் கடந்தவுடன் சிறிது மேலே எழும்பிவிடுகிறது; சிலிண்டர் சுற்றும் வேகத்தின் தன்மையே இதற்குக் காரணமாகும். இம்மாதிரியாக மேலே எழுந்த இழைகள் சிலிண்டருக்கும் பிளாட்டுகளுக்கும் இடையே உள்ள குறுகிய இடத்தில்

படம் 1



ஒப்பன் செட்

படம் 2



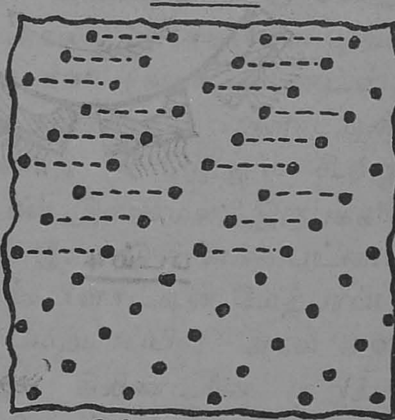
ட்வில் செட்

இழுக்கப்படும் பொழுது இழை பாதிக்கப்படும். இவ்வாறு இழை சேதப்படாமல் இருக்கவே பிளாட்டுகளில் பஞ்சு உட் செல்லும் இடம் அகலமாகவும் வெளிச் செல்லும் இடம் நெருக்கமாகவும் அமைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. பஞ்சு தொடர்ந்து பிளாட்டுகளுடன் செயல்படுவதால் ஒவ்வொரு இழையும் தனித்தனியாகி விடுகின்றது. துணியின் அடிப்பாகத்தில் பற்கள் (Wire points) மூன்று விதமாக அமைக்கப்பட்டிருக்கின்றன என்று முன்பு கண்டோமல்லவா? அது எவ்வாறு அமைக்கப் பட்டிருக்கிறது என்பதைப் படங்கள் 1, 2, 3-ல் காணலாம்.

இரண்டு பற்கள் ஒரே கம்பியால் வளைத்துச் சொருகப் பட்டிருப்பதால் கம்பியின் பின்புறம் துணியின் அடிப் பாகத்தில் இடையிட்ட கோடு (Dotted line) களாலும், பற்கள் புள்ளி (Dots) களாலும் படத்தில் காண்பிக்கப் பட்டிருக்கின்றன. இது கிரவுன் (Crown) என்று சொல்லப் படுகிறது. ஒரு குறிப்பிட்ட பரப்பில் எவ்வளவு பற்கள் இருக்கின்றனவோ அதைக் கொண்டு (Count) எண் விகிதம் நிர்ணயிக்கப்படுகிறது.

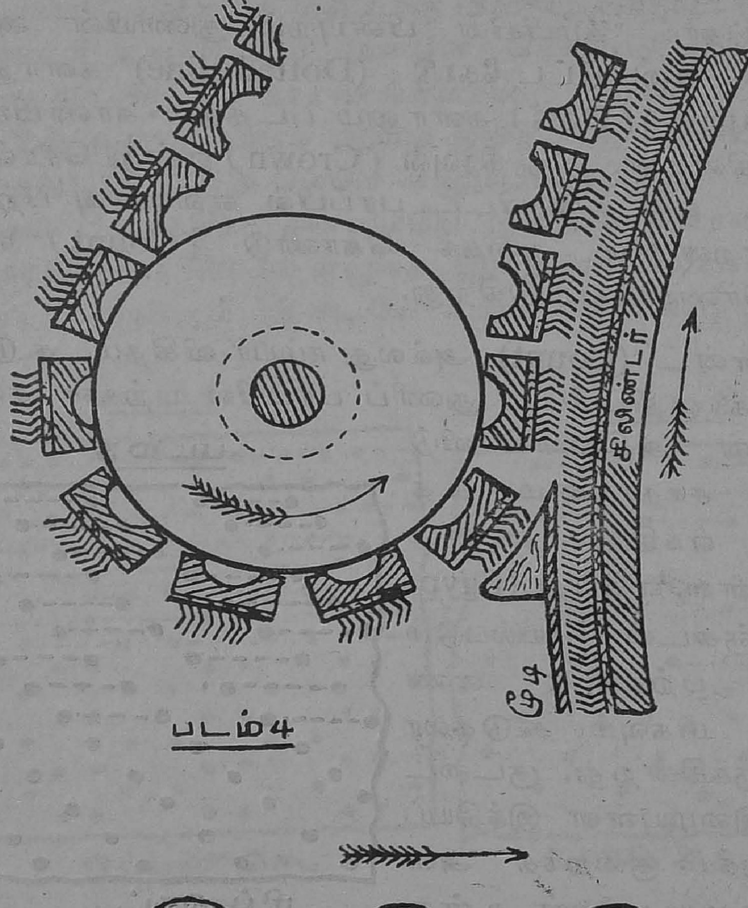
கௌன்ட் (Count) அல்லது நம்பர் விகிதம், கூடுதல் ஆக ஆகக் குறிப்பிட்ட துணிப் பரப்பில் பற்கள் சன்ன மாவதுடன் அதிகமாகி விடுகின்றன. சாதாரணமாகக் கார்டிங் எந்திரம் நீண்ட இழை உள்ள எகிப்து (Egyptian) பஞ்சுடன் செயல்படும் பொழுது பற்களின் எண்ணிக்கை மிகவும் கூடுதலாகவே இருக்கின்றது. குட்டையான இழையுள்ள இந்தியப் பஞ்சிற்குக் குறைந்த அளவோடு கூடிய பற்கள் உள்ள சிலிண்டர் பில்லட் (Cylinder Fillet) போதுமானது. இதே விகிதத்தில் டாபர் பில்லட்டும் (Doffer Fillet) பிளாட் டாப்சும் (Flat Tops) சிலிண்டர் பில்லட்டை விடச் சிறிது சன்னமான பற்களுடன் அமைக்கப்பட்டிருக்கின்றன.

படம் 3

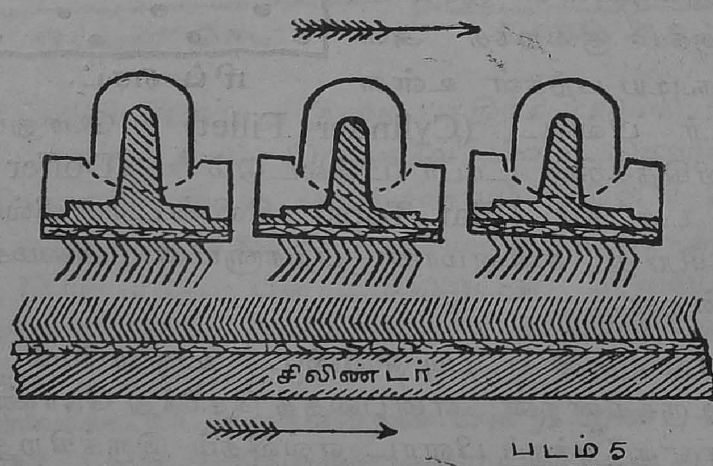


ரிப் செட்.

பிளாட்டுகள் எப்படி சிலிண்டர் உருளைமேல் அமைக்கப்பட்டிருக்கின்றன என்பதைத் தெரிந்து கொண்டோம். இப்பொழுது அந்தப் பிளாட் எவ்விதம் இருக்கிறது, 'எவ்வாறு செயல்படுகிறது' என்ற விவரங்களைச் சிறிது கவனிக்



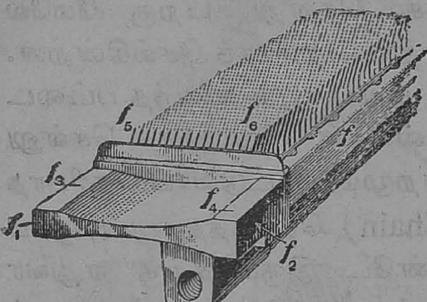
படம் 4



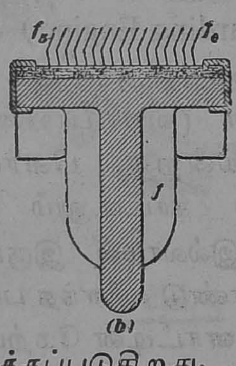
படம் 5

கலாம். சிலிண்டர் உருளையின் இருபக்கமும் உள்ள வளைந்த பட்டையின்மேல் உருளைக்குக் குறுக்கே அகல வசத்தில் பிளாட்டுகள் (Flate) மெதுவாக நகர்ந்து, டாபர் (Doffer) உருளை இருக்கும் வசம் சென்று, பிறகு மேலே எழும்பி, நகரும் வசத்திற்கு எதிர்ப்புறமாகச் செல்கின்றன. பிறகு கீழ்ப்புறமாகச் சென்று மறுபடியும் வளைந்த பட்டை மேல் நகரும் வசத்திலேயே அவைகள் மெதுவாகச் செல்லுகின்றன. பிளாட்டின் இருபுறமும், மூட்டுவாய் தெரியாத சுற்றுச் சங்கிலி (Endlers Chain) பொருத்தப்பட்டிருப்பதால், இவ்வாறு சுற்றிக்கொண்டே இருப்பதற்கு ஏதுவாகிறது. இதன் காரணமாகத்தான் இதை நாம் சுழலும் கார்டிங் எந்திரம் (Revolving Flat Carding Engine) என்று சொல்லுகிறோம். பிளாட்டின் அகலம் $1\frac{1}{8}$ அங்குலம். இதில் 15/16 அங்குல வசத்திற்கு முட்கள் (வயர் பாயின்ட்ஸ்) நீட்டு வசத்தில் இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. பிளாட்டின் நீளம் சிலிண்டரின் குறுக்களவைக் காட்டிலும் சிறிது கூடுதலாகவே இருக்கும். முட்கள் இல்லாமல் இருபக்கங்களிலுமுள்ள கூடுதலான பாகம் இரண்டு வளைந்த பட்டைகளின்மேல் படிந்து நகர முடியும். பிளாட்டின் மேற்பரப்பிலுள்ள முட்கள், சிலிண்டர் மேற்பரப்பின் அகல அளவிற்கு ஒத்திருக்கும்; அதாவது சிலிண்டரின் குறுக்கு அகலம் 40 அங்குலம் என்றால் பிளாட்டின் நீட்டு வசத்தில் முட்கள் 40 அங்குலம் அகலத்திற்கு இருக்கும். பிளாட்டின் மேல் இருக்கும் முட்பற்கள் சிலிண்டர் உருளைமேல் உள்ள முட்பற்களைக் காட்டிலும், நெருக்கமாகவும் சன்னமாகவும் இருக்கும். இதில் பஞ்சு செயல்படும்போது, குட்டையான இழைகளும், மெல்லிய ஓடுகளும், மற்ற சிறு துரும்பு தூசிகளும், பிளாட்டுகளின் பற்களில் அகப்பட்டுக்கொள்ளுகின்றன. ஒரு கார்டிங் எந்திரத்தில், சிலிண்டர் உருளையின் மேல் 104 முதல் 110 பிளாட்டுகள் பொருத்தப்பட்டிருக்கின்றன. இவைகளில் மூன்றில் ஒரு பங்கு (39 இலிருந்து

43 பிளாட்டுவரை)தான் சிலிண்டர் உருளையின் மேற்பரப்பின் மேல் பஞ்சைச் செயல்படுத்துகின்றது. இங்கே கொடுத்திருக்கும் படத்தில் பிளாட்டுகளின் ஓரத்தின் தோற்றத்தை (End view) (a) என்ற படத்தில் காணலாம். (b) என்னும் படம் பிளாட்டின் குறுக்குப் பாகத்தையும் முட்களையும், முட்களின் அடிப்பாகங்களையும், அவைகள் எவ்வாறு இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன என்பதையும் காட்டுகிறது. பிளாட்டின் ஒவ்வொரு ஓரமும், துளை போடப்பட்டு மறையுடன் கூடி இருக்கிறது. இந்த மறையில்தான் (செயின் சங்கிலி பொருத்தப்படும் போது மறை ஆணி உட்செலுத்தப்படுகிறது. இந்த ஆணி தனிப்பட்ட முறையில் இடது புறத்திலும், வலது புறத்திலும் பொருத்தப்பட்டிருப்பதால், பிளாட்டுகள் மேலே நகர்ந்து கொண்டிருக்கும் போது, அது கழலாமல் இறுகப் பிடித்துக் கொண்டிருக்கிறது. C என்னும் படத்தில் உள்ளபடி, f^3-f^4 என்ற வளைந்த பட்டையின்மேல் நகருகின்றது. f^5 என்று குறிக்கப்பட்டிருக்கும் இடம் சிலிண்டர் உருளைக்கு அருகிலும் f^6 என்ற இடம் சிறிது தூரத்திலுமிருக்கும். a என்று கூறியுள்ள முதல் படத்தில் f^2 என்ற இடத்தைக் காட்டிலும், f^1 என்ற இடத்தில் இரும்பு உலோகத்தின் பருமன் சிறிது குறைவாக இருக்கிறது. இந்த பிளாட்டு வளைந்த பட்டையின்மேல் பொருத்தப் படும்போது f^1 சிலிண்டர் உருளையின் மேற்பரப்பிற்கு அருகிலும் f^2 சற்று தூரத்தி

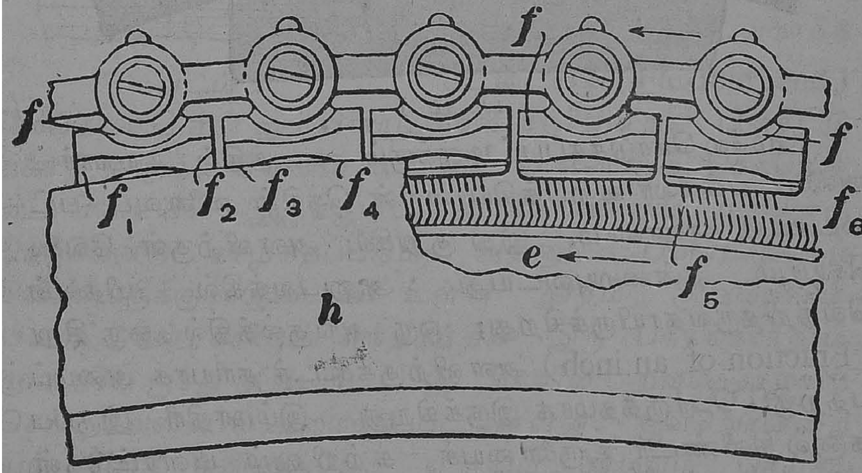


(a)



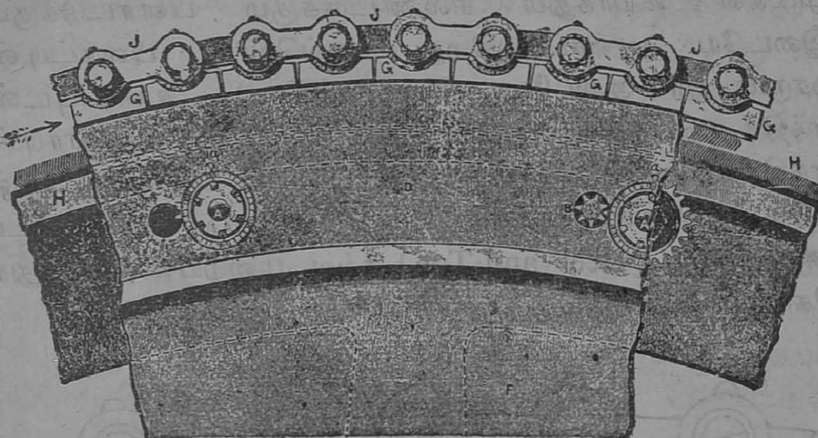
(b)

லும் அமைகிறது. அப்பொழுது f^5 என்று குறிக்கப்பட்டிருக்குமிடத்திலுள்ள முட்கள் தாழ்ந்தும், F^6ல் உள்ள முட்கள் உயர்ந்தும் சிலிண்டருக்கும் பிளாட்டுக்கும் இடையே காணப்படுகிறது. ஒவ்வொரு பிளாட்டின் ஓரமும் ஹீல் அண் டோ (Heel and Toe) அமைப்புடன் எந்திர உற்பத்தியாளர்களால் தயாரிக்கப்படுகிறது.கார்டிங் எந்திரத்திற்கு மேல் இந்த பிளாட்டுகள் பஞ்சை செயல் படுத்திக் கொண்டிருக்கும் காலத்தில் ஹீல் அண்டு டோ அமைப்பை (Heel and Toe) நல்ல முறையில் வைத்துக் கொள்ளவேண்டும்.



இப்பொழுது நெகிழும் வளைவுப் பட்டை (Flexible Bend) எப்படி எந்திரத்தில் அமைக்கப்பட்டிருக்கிறது என் பதைக் கண்டோம். சிலிண்டர் உருளையின் மேற்பரப்பில் உள்ள முட்களுக்கும், பிளாட்டில் உள்ள முட்களுக்கும் இடையே உள்ள தூரம் எவ்வாறு உயரவும், தாழவும் செய்யப்படுகிறது என்பதைத் தெரிந்து கொள்ளலாம். ஒவ் வொரு எந்திர உற்பத்தியாளரும் நெகிழ் வளைவுப் பட்டை யின் (Flexible Bend) அமைப்பை ஒவ்வொரு மாதிரியாக உற்பத்தி செய்து வைத்திருக்கிறார்கள். அதில் ஹவார்ப்

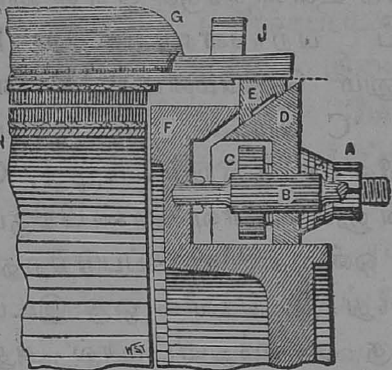
அண்ட் புல்லோ (Howard & Bullough) உற்பத்தியாளரின் வளைவுப் பட்டையை இங்கே எடுத்துக்கொள்வோம்.



படம் 1

மேலே கொடுக்கப்பட்டிருக்கும் படத்தில் ஹவார்ட் அண்ட் புல்லோ உற்பத்தியாளரின் நெகிழ் வளைவுப் பட்டையைக் காணலாம். இது குறுகிய அளவிற்குள் வேலை செய்யும் தன்மையுடையது. அனுபவத்தில் மிகவும் வெற்றிதருவதாயிருக்கிறது; ஒரு அங்குலத்தில் ஒரு சிறு (Fraction of an inch) அளவிற்குக்கூடச் சரியாக அமைப்பதற்குப் பொருத்தமாக இருக்கிறது. இம்மாதிரி இருப்பதனல் சிலிண்டர் உருளையைச் சுற்றிலும் பிளாட்டுகள் சரியான முறையில் பொருத்தப்படுகின்றன; அதுவுமல்லாமல் வளைவுப் பட்டையின்மேல் இருக்கும் பிளாட்டுகள் சிலிண்டர் பரப்பில் உள்ள முட்களுக்குப் பாதி வட்டத்தில் ஒரே சம தூரத்தில் வைக்கப்படுகின்றன (Concentric of the Cylinder). முதல் படம், வெளியிலிருக்கும் பக்கத் தோற்றத்தைக் காண்பிக்கிறது. படம் 2 குறுக்குத் தோற்றத்தைக் காண்பிக்கிறது. படம் 3 (பக். 81) குறுக்குத் தோற்றத்தின் மேற் பாகத்தைக் காண்பிக்கிறது. படத்தில் H என்பது சிலிண்டர் உருளை. G என்பது பிளாட்டைக் குறிக்கிறது. F என்பது கார்டிங் எந்திரத்

தின் இருபக்கங்களிலும் உள்ள வட்டவடிவமான இரும்புச் சட்டம். (Card Frames)F என்னும் வட்டவடிவமான சட்டத்தின் படிமானத்தின் மேல் D என்னும் செக்மென்டு (Segment) என்பது முன்னும் பின்னும் போகக்கூடிய வாய்ப்புடன் இருக்கிறது. D யினுடைய மேல்பரப்பு ஒரு சரிவுடன் இருக்கிறது. இதன் மேல் மற்றொரு சரிவான E என்னும் செக்மென்டு அமைக்கப் பட்டிருக்கிறது. இந்த E என்னும் வளைந்த பட்டையின் (Flexible bend) மேல்தான் G என்னும் பிளாட்டுகள் நகர்கின்றன. பிளாட்டுகளைத் தாழ்த்த வேண்டுமென்றால் D என்னும் செக்மென்டை வெளியில் இழுக்குமிடத்து E என்னும் மற்றொரு செக்மென்டு தாழ்த்தப்படும்; அதனால் பிளாட்டுக்கும் சிலிண்டருக்கும் இடையே உள்ள தூரம் குறுகிவிடும். பிளாட்டுகள், கார்டிங் எந்திரத்தின் இரு பக்கங்களிலும் முறையே ஐந்து குறிப்பிட்ட இடங்களில் ஏறவும், தாழவும் செய்யும் வகையில் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. ஒவ்வொன்றையும் தனித் தனியாகவே ஏறவும் தாழவும் செய்தல் வேண்டும்.



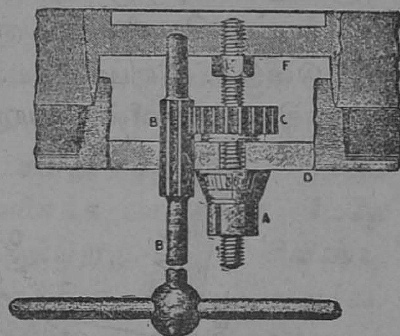
படம் 2

இனி, இது செயல்படும் முறையைக் காண்போம். F என்னும் சட்டத்தில் ஒரு நீண்ட யறையாணி இறுகப் பொருத்தப்பட்டிருக்கிறது. இது D என்னும் செக்மென்டு வழியாக வெளியில் நீட்டப்பட்டு அதன்மேல் A என்னும் அளவு காண்பிக்கக்கூடிய மறையாணியுடன் அமைக்கப் பட்டிருக்கிறது. D யின் உட்புறத்தில் இம்மறையாணியின் மேல் C என்னும் முன்னும் பின்னும் நகரக்கூடிய பற்சக்கரம் அமைக்கப்பட்டிருக்கிறது. A-யையும் C-யையும்

வேண்டிய அளவிற்குச் சுற்றுவதனால் D என்னும் செக்மென்டு முன்னும் பின்னும் நகரும்; அப்பொழுது E என்னும் வளைந்த பட்டை மேலும் கீழும் அசைவதற்கு ஏதுவாயிருக்கிறது. இம்மாதிரியாக உள்ளிருக்கும் C என்னும் சக்கரத்தைச் சுற்றுவதற்குப் பற்களோடு கூடிய B என்னும் சாவி, D என்னும் செக்மென்டில் உள்ள துளையில் செலுத்தப்பட்டு C யுடன் பொருத்தப் படுகிறது. B என்னும் சாவியைச் சுற்றும்பொழுது, C என்னும் பற்சக்கரம் A என்னும் அளவு காண்பிக்கும் மறையின் (நட்டின்)முகப்பில் ஒன்றாக இணைக்கப்படுகிறது. ஏறவும் தாழவும் செய்யும் ஐந்து இடங்களில் ஒரு இடம் சரியாக வேண்டிய அளவிற்கு அமைந்துவிட்டால் அது அளவு காண்பிக்கும். மறையின்மேல் காணப்படும் எண் எதுவோ அதே எண்ணிற்கு இருபுறமும் சுற்றியிருக்கும் மற்ற 9 இடத்திலும் பிளாட்டு செட்டிங் அமைக்கப்படுகிறது. படம் 1-இல் ஒவ்வொரு பிளாட்டும் அமைக்கப் பட்டிருக்கும் தோற்றத்தைக் காணலாம். இரு பக்கங்களிலும் உள்ள சங்கிலிகள் ஒரே அளவுடன் இருப்பதோடு சம இழுவையிலும் இருக்கவேண்டும். ஏதாவது சிறிதளவு வேறுபாடு ஏற்பட்டால் பிளாட்டு பொருத்தப்பட்டிருக்கும் அமைப்பு நிலை மாறிவிடும். படம் 2-இல் H என்னும் சிலிண்டர் உருளை F என்னும் பக்கத்தில் இருக்கும் சட்டத்திற்கு மிகவும் அருகில் இருப்பதைக் காணலாம். சிலிண்டர் உருளை சுற்றும்பொழுது உண்டாக்கும் காற்றின் தொந்தரவுகள் மேற்சொன்ன நெருங்கிய அமைப்பினால் தடுக்கப் படுகின்றன.

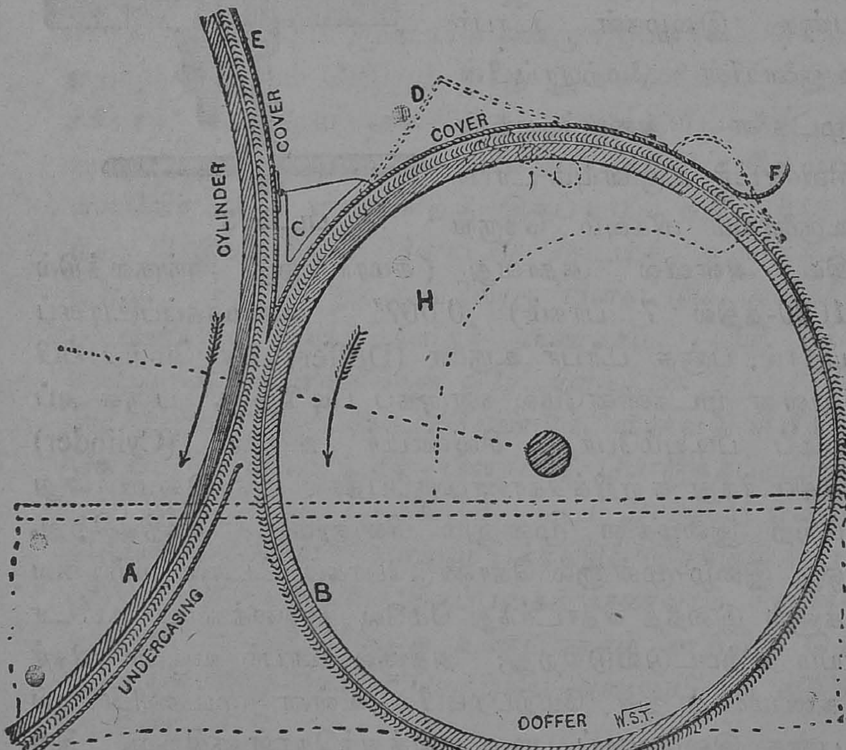
இனி, சிலிண்டர் உருளையாலும், பிளாட்டுகளாலும் ஒன்றுபட்டு முன்னால் சென்ற பஞ்சு என்ன நிலைமையில் இருக்கிறது என்பதைக் கவனிப்போம். இழைகள் பிளாட்டு முட்களின் செயலிலிருந்து விடுபட்டவுடனே பஞ்சு இழைகள் சிலிண்டர் முள்ளின் மேற்பரப்பில் ஒழுங்கின்றி

இலேசாகப் படிந்துவிடுகின்றன. இக்காரணத்தினால் பஞ்சு இழைகள் தம் நிலையிலிருந்து கிளம்பச் செய்யும் எவ்விதச் செயலையும் தடுக்க இயலாமலிருக்கின்றன. காற்றினால் சிறிதளவும் பாதிக்கப்படாமல் இருக்கப் பிளாட்டுக்கும் டாபர் உருளைக்கும் இடையில் சிலிண்டரின் மேற்பரப்பு, தக்க மூடிகளால் மூடப்பட்டு இருக்கிறது பஞ்சு இழைகள் டாபர் உருளையின் மேற்பரப்பின் முட்களை அடைந்தவுடன் சிலிண்டர் உருளையும் டாபர் உருளையும் மிகவும் நெருங்கிய அளவில் அதாவது (சுமார் ஒரு அங்குலத்தில் 1000-த்தில் 7 பாகம்) 0·007" அமைக்கப்பட்டிருப்பதால், பஞ்சு டாபர் உருளை (Doffer) யின் மேற்பரப்பிலுள்ள முட்களின்மேல் நன்றாகப் படிகிறது. பஞ்சு அப்படிப் படியும்போது சிலிண்டர் உருளை (Cylinder) தொடர்ந்து சுற்றிக்கொண்டிருப்பதால் ஒரு இழையானது மற்ற இழைகளை முன்னும் பின்னுமாகச் சந்திக்கிறது. ஒரு இழை முன்னால் கொண்டுபோகப்பட்டால் மற்றவைகளும் இதைத் தொடர்ந்து மேலே செல்லக்கூடிய கட்டாயம் ஏற்பட்டுவிடுகிறது; அதனால் டாபர் உருளை மிகச் சுலபமாகத் தன் மேற்பரப்பில் உள்ள முட்களின்மேல் பஞ்சு இழைகளைப் படிய வைத்துக்கொள்ளுகிறது. இவ்விதம் சிலிண்டர் உருளையிலிருந்து பஞ்சு, டாபர் உருளையால் பெற்றுக்கொள்ளப்பட்டு மெதுவாக முன்னோக்கிச் செல்லுகிறது. டாபர் உருளை மெதுவாகச் செல்லுவதால்தான், வேகமாகச் சுழலும் சிலிண்டர் உருளையின் மேற்பரப்பிலுள்ள பஞ்சு, டாபர் உருளையின்மேல் நன்றாகப் படிய ஏதுவாகிறது. பஞ்சு சிலிண்டர் உருளைக்கும்,



படம் 3

பிளாட்டுகளுக்கும் இடையில்தான் செயல்பட்டுச்(Carding) சுத்தமாகிறது. பிறகு பஞ்சு இழைகள், டாபர் உருளை யின் மேற்பரப்பு முள்ளின்மேல் படிவது தவிர வேறு செயல்படுவதில்லை. சிலிண்டருக்கும் டாபருக்கும் இடையே உள்ள தூரம் தவறாக அமைக்கப்பெற்றால் இதுவரைக்கும் செயற்பட்டு வெளிவந்த பஞ்சு இழையின் தரம் (Quality) கெட்டுவிடும். எப்படியெனில், இவ்வுருளைகள் மிகவும் நெருங்கிய அளவில் பொருத்தப்பட்டால், சிலிண்டரின்



மேற்பரப்பிலுள்ள குறுகிய இழைகளும் (Short-Fibres) பஞ்சுக் கற்றைகளும் (Neps) டாபரில் வந்து அடைந்து விடும். இவ்வுருளைகளின் இடைவெளி வேண்டிய அள விற்குமேல் அகன்றுவிட்டால் டாபரிலிருந்துவரும் இழை (Web) இடைவிட்டு இலேசாகவும் அடர்த்தியாகவும்

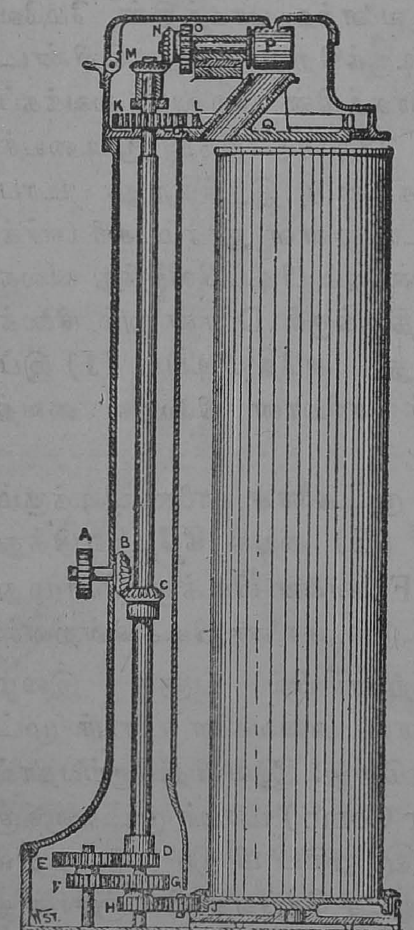
முன்னால் வரும். பக்கம் 82-ல் காண்பிக்கப்பட்டிருக்கும் படத்தில் சிலிண்டர் உருளையையும், டாபர் உருளையையும் அவைகளின் ஓடும் திசைகளையும் காணலாம். சிலிண்டர், டாபர் உருளைகளின் இடைப்பாகங்கள் தகடுகளால் மூடப்பட்டிருப்பதால் பிளாட்டுகளிலிருந்து எடுக்கப்பட்ட பஞ்சு C என்னுமிடத்தில் தங்கிவிடுகிறது.

படத்தில் காட்டப்பட்டிருக்கும் அமைப்பினால் உண்டாகும் அனுகூலம் என்னவென்றால், H என்ற வளைந்த பாகத்தின் மேல்மூடி, டாபரின் சமதூரத்தில் பொருத்தப்பட்டிருக்கிறது. இந்த மூடி வளைந்த பாகத்தின் மேலே பிடிப்பில்லாமல் வைக்கப்பட்டிருக்கிறது. இது சிலிண்டரின் மேலும், ஒரு வளைந்த பாகத்தின் மேலும் வைக்கப்பட்டிருக்கிறது. J என்னும் பிடிப்பு இந்த மூடியைச் சரியான நிலையில் பிடித்துக்கொண்டு இருக்கிறது. டாபருக்கும் சிலிண்டருக்கும் இடையிலுள்ள தூரம் சரி பார்க்கும்போது மூடி முழுதும் J என்னும் பிடிப்பிலிருந்து விலக வைத்துப் படத்தில் காண்பித்திருக்கும் D என்னும் நிலைக்குப் பின்னால் இழுக்கப்படுகிறது. அதே பிடிப்பு (J) இப்பொழுதும் இந்த மூடியைச் சரியான நிலையில் வைத்திருக்கிறது.

சிலிண்டரின் மேற்பரப்பு முட்களைச் சாணை பிடிக்கும் பொழுது (Grinding) மூடி (E) யைக் கீழே எடுத்து விட்டும், டாபரின் முட்களை (F) சாணை பிடிக்கும்பொழுது மூடியைப் பின்னால் தள்ளிவிட்டும் சாணை பிடிக்கின்றனர்.

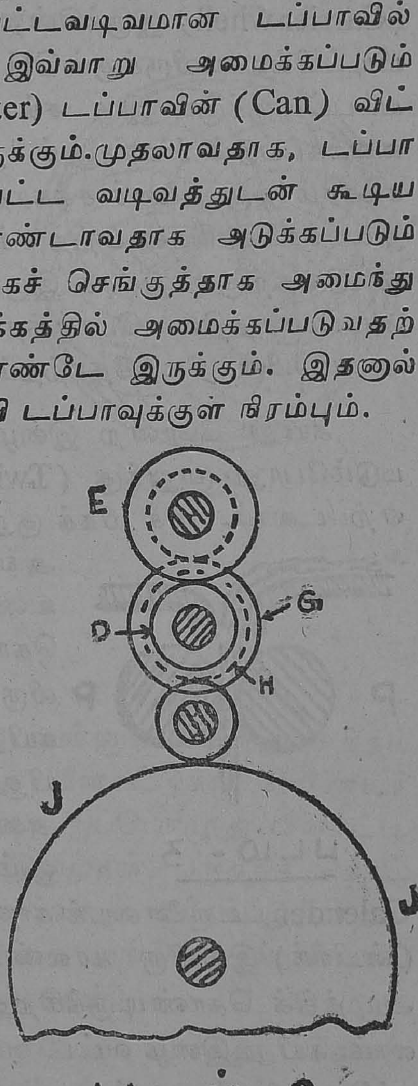
டாபர் முட்களின் மேற்பரப்பில் பஞ்சு இழை இலேசாகப் படிந்து இருப்பதால் அவைகளை டாபர் முட்களிலிருந்து நீக்குவது சுலபமாகிறது. இவ்விதமிருப்பதால் ஒரு இரும்புச் சீப்பை (Doffer Comb) டாபர் முட்களுக்கு மிக நெருங்க வைத்து அதைக் குறுகிய பிறை வடிவத்தில் (Short Arc) மிக வேகமாக ஆடச் செய்வதால் பஞ்சானது விரைவாக டாபரிலிருந்து நீக்கப்படுகிறது.

டாபர் உருளை முட்களின்மேல் இலேசாகப் படர்ந்திருக்கும் பஞ்சானது ஒரு இரும்புச் சீப்பை டாபர் முட்களுக்கு நெருங்க அமைத்துக் குறுகிய பிறை வடிவத்தில் (Arc) ஆடவைப்பதன் மூலம் டாபரிலிருந்து சுலபமாக நீக்கப்படுகிறது என்று மேலே நாம் கண்டோம் அல்லவா? இப்பொழுது நீக்கப்பட்ட நூலாம்படை போன்ற பஞ்சுப் பாய் (Web) செயல்படும் முறையைக் கவனிப்போம். டாபரிலிருந்து நீக்கப்பட்ட இழை (Web) இரு காலண்டர் ரோலர்களில் நடுவே அமுக்கப்பெற்றுக் கனமான கயிறு போன்ற இழை வடிவ்த்தில் வெளியே வந்து, படத்தில் காட்டப்பட்டிருக்கும் காய்லர் உருளையின் உதவியால், உருண்டையான தகர டப்பாவில் தகுந்த முறையில், சுருள் சுருளாகவும், ஒழுங்காகவும் அடுக்கப்படுகிறது. இக்கயிறு போன்ற இழையை ஆங்கிலத்தில் சிலைவர் (Sliver) என்று கூறுவார்கள். இந்தச் சிலைவர் காலண்டர் உருளையிலிருந்து வெளி வந்தவுடனேயே, P என்னும் இரு காய்லர் உருளையின் (Coiler Roller) நடுவே சென்று குழாய் வடிவத்திலுள்ள துளை வழியாகக் கீழே செல்லுகிறது. இந்தக் காய்லர் உருளைகள் காலண்டர் உருளையைக் காட்டிலும்.



சிறிது வேகமாக ஓடுகிறபடியால், கயிறு போன்ற இழை (Sliver–சிலைவர்) தொங்கலில்லாம லிருக்கிறது. குழாய் போன்ற சாய்வுடன் கூடிய துளை L என்ற சக்கரத்தில் ஒன்ருக அமைக்கப்பட்டிருப்பதால், இது சுற்றும்போது கயிறு போன்ற இழை இக்குழாயின் வழியாகச் செல்லுகிறது. அப்போது ஒரு வட்டவடிவமான டப்பாவில் அது அடக்கப்படுகிறது. இவ்வாறு அமைக்கப்படும் வட்டத்தின் விட்டம் (Diameter) டப்பாவின் (Can) விட்டத்தில் பாதிக்கு மேற்பட்டிருக்கும்.முதலாவதாக, டப்பாவில் (Can) அடுக்கப்படும் வட்ட வடிவத்துடன் கூடிய கயிறு இழையின்மேல், இரண்டாவதாக அடுக்கப்படும் வட்டம், ஒன்றின்மேல் ஒன்ருகச் செங்குத்தாக அமைந்துவிடாமல் சிறிது தள்ளிப் பக்கத்தில் அமைக்கப்படுவதற்காக அந்த டப்பா சுற்றிக்கொண்டே இருக்கும். இதனுல் இழைகள் நாலாபக்கமும் பரவி டப்பாவுக்குள் நிரம்பும்.

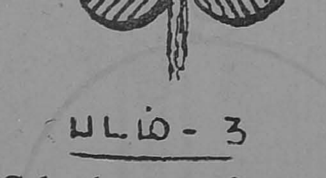
இதிலிருந்து இரண்டு பிரிவான சாதனைகள்:காய்லர்களுக்கு A என்னும் சக்கரத்தின் வழியாகக் கொடுக்கப்பட்டிருப்பதைப் படத்தில் காணலாம். காய்லர் தட்டுச் சக்கரமானது (Coiler wheel) செங்குத்தான இரும்புக் கம்பியின் மேல் M என்னும் பிவல் சக்கரம் (Bevel wheel) N என்னும் மற்ருெரு பிவல் சக்கரத்துடன் பொருத்தப் பட்டிருப்பதால், P என்னும் காய்லர் காலண்டர் உருளை (Coiler Calender Roll) சுற்றுகிறது. மேலே சொல்லப்பட்ட செங்குத்



படம்-2

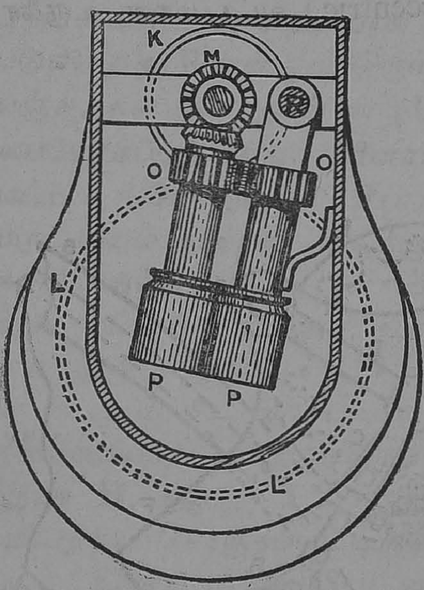
தான இரும்புக் கம்பியின் அடிப்பக்கத்தில் D என்னும் சக்கரம் இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது. இச்சக்கரம், ஒரு சிறிய இரும்புக் கம்பியில் E F என்ற—ஒன்றோடு ஒன்று இணைக் கப்பட்டிருக்கும்-- சக்கரங்களை ஓட்டுகிறது. மற்ற சக்கரங் களை ஓட்ட EF என்ற சக்கரங்கள் துணைச் சக்கரங்களாக (Carrier whell) இருக்கின்றன. செங்குத்தான கம்பியின் கீழ் பிடிப்பில்லாமலிருக்கும் GH என்னும் ஒரே வார்ப்பில் செய் யப்பட்டிருக்கும் இரு சக்கரங்களை F ஓட்டுகிறது. டப்பா வைக்கப்படும் J என்னும் தட்டுச்சக்கரத்தை H என்னும் சக்கரம் ஒரு துணைச் சக்கரத்தைக் கொண்டு இயக்குகிறது. துணைச்சக்கரங்கள் மற்ற சக்கரங்களின் திசைகளை மாற்றி ஓட்டுவதற்கு ஏதுவாக இருக்கின்றன. இரும்புக் சம்பியின் அடிப்பாகத்தில் பொருத்தப்பட்டிருக்கும் சக்கரங்களின் அமைப்பின் மேல்தோற்றம் படம் 2--இல் காணலாம்.

கயிறு போன்ற இழையானது டப்பாவில் அடுக்கப் படும்போது முறுக்கு (Twist) ஏற்படுமோ என்ற ஐயம் ஏற்படலாம். மிக மிகக் குறுகிய அளவில் அதாவது 20 அங்குலத்துக்குள் ஒரு முறுக்கு உண்டாகி யிருப்பதாக வைத்துக் கொண்டால், இழை டப்பாவி லிருந்து வெளியே எடுக்கும்போது, கயிறு முறுக்கு நீக்கப்பட்டு இழை யிலுள்ள சாதாரண நிலையை அடைகிறது. படம் 3-ல் P என் னும் காய்லர் காலண்டர் (Coiler Calender) உருளையைக் காணலாம். ஒரு இரும்புச் சுருட்டி (ஸ்பிரிங்) இவ்விரு காலண்டர் உருளைகளையும் விடாது அழுத்திக் கொண்டிருக்கிறது. இதைப் படம் 4 இல் காண லாம். கயிறு இழை வட்ட வடிவத்துடன் டப்பாவில் அடுக் கப்பெற்றிருப்பதைப் படம் 5 இல் காணலாம்.

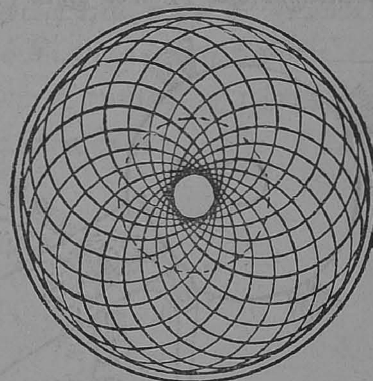


படம் - 3

நாம் இதுவரையில் புளோ ரூமிலிருந்து பஞ்சுப்பாய் [Lap] கார்டிங் எந்திரத்தில் எவ்வாறு செயல்பட்டுக் கயிறு இழையாக டப்பாவில் அடுக்கப்படுகிறது என்பதைப் பற்றித் தெரிந்து கொண்டோம். கார்டிங் எந்திரத்தில் பஞ்சு செயல்படும் காலத்தில் குட்டையான இழைகளும், பஞ்சுக் கொட்டை ஓடுகளும், பிளாட்டுகளின் மேற்பரப்பி



படம்-4



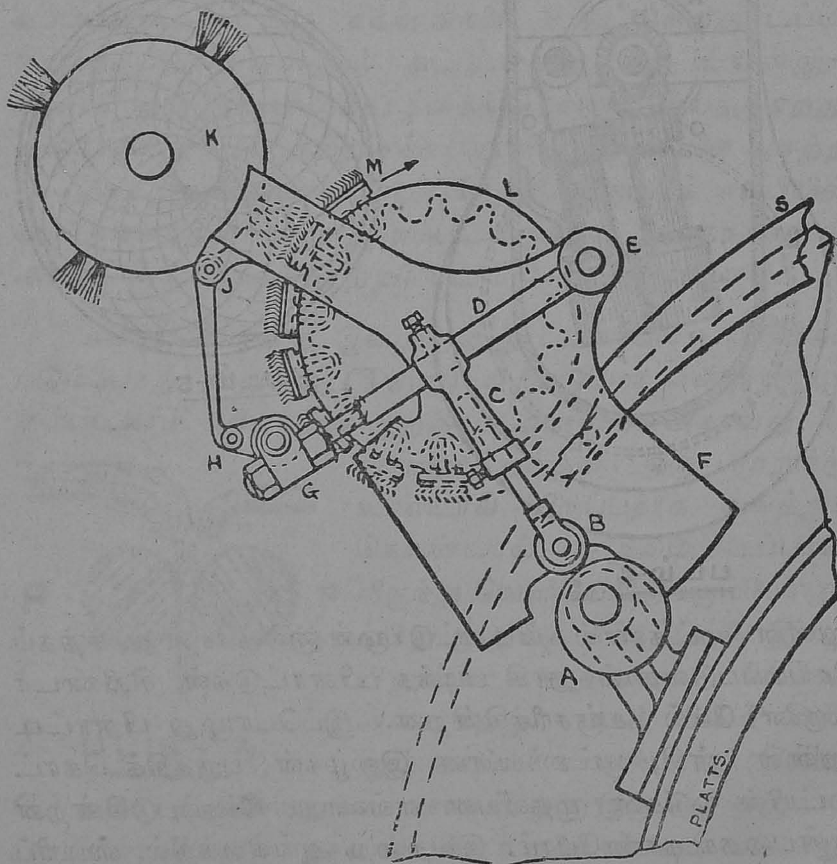
படம்-5

லுள்ள முட்களால் பிடிபட்டு முன்னால் சென்று சுத்தம் செய்யப்படுவதால் தூசி படிந்த பிளாட்டுகள் சிலிண்டர் உருளை மேல் சஞ்சரிக்கின்றன. இப்பொழுது பிளாட்டிலுள்ள தூசி, குட்டையான இழைகள், பருத்திக் கொட்டையின் ஓடுகள் முதலியன எவ்வாறு நீக்கப்படுகின்றன என்பதைக் காண்போம். இவற்றை ஆங்கிலத்தில் ஸ்டிரிப்பிங் (Stripping) என்று சொல்வார்கள்.

பிளாட்டுகள் சிலிண்டர் மேல் நகர்ந்து கொண்டிருக்கும் பொழுது முட்களில் மேற்பரப்பு, குட்டையான இழைகள், கொட்டை ஓடுகள் முதலியவைகளால் நிரம்பப்

பெற்று முன்னுல் வருகின்றது. இதிலிருக்கும் அசுத்தங்கள் ஒரு இரும்புச் சீப்பினுல் பிளாட்டின் அருகில் ஆடவைப்ப தன் மூலம் பஞ்சிலிருந்து எடுக்கப்படுகின்றன. இதைப் பின் காணும் படம் 1,2–ல் விவரமாகத் தெரிந்து கொள்ள லாம்.

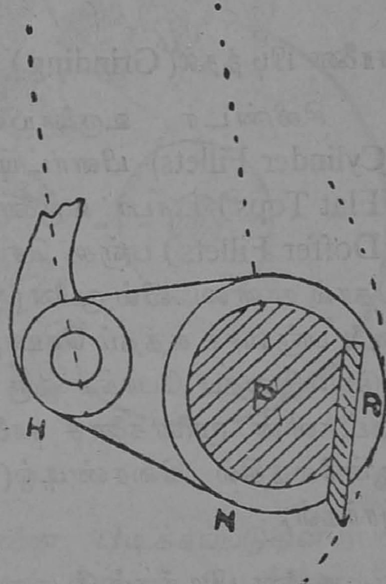
சிலிண்டர் உருளை, நடுமையம் இன்றிச் சொருகப் பட்டிருக்கும் A என்னும் (Eccentric) வட்டமான உருளை



படம் 1

யை ஓட்டுகிறது. அதனுல், E என்னும் இடத்தில் சொருகப் பட்டிருக்கும் D என்னும் லீவர் மேலும் கீழுமாக ஆடு கிறது. D என்னும் லீவரின் முடிவில் P என்னும் (Shaft)

இரும்புக் கம்பி இணைக்கப்பட்டு இருக்கிறது; இந்த இரும்புக் கம்பி கார்டின் முழு அகலத்தில் இருக்கிறது. இந்த இரும்புக் கம்பியில்தான் R என்னும் இரும்புச் சீப்பு மறை ஆணிகளால் பொருத்தப்பட்டிருக்கிறது. பிளாட்டில் உள்ள இந்த இரும்புச் சீப்பு நெருங்க அமைக்கப்படுகிறது. பஞ்சு நீக்கப்பட்ட பிளாட்டு முட்கள் K என்னும் புருசின் (Brush) உதவியால் மறுபடியும் சுத்தம் செய்யப்படுகின்றது. R என்னும் இரும்புச் சீப்பினுல் எடுக்கப்பட்ட பஞ்சு, கனமான நூல்கள் (Lower Counts) நூற்பதற்கு உபயோகப்படுகிறது. பிளாட்டில் உள்ள பஞ்சு நீக்கப்பட்டவுடனே இரும்புச் சீப்பு மறுபடியும் பழைய நிலைக்கு வரும். அப்பொழுது பிளாட்டின் முட்கள் மேல் அடிபடாமல் இருக்க இரும்புக்கம்பி H என்னும் நீட்டிப்புடன் (Extension) இருக்கிறது இந்த H ஆனது J என்னுமிடத்தில் சொருகப்பட்டிருக்கும் இணைப்புக் கம்பியுடன் பொருத்தப் பட்டிருப்பதால் இந்தச் சாதனம் R என்னும் இரும்புச் சீப்பினுல் பஞ்சு நீக்கப்படும் பொழுது அருகிலும், திரும்பி மேற் செல்லும் பொழுது பிளாட்டைத் தொடாமல் தூரத்திலும் சென்று செயல்பட ஏதுவாகிறது.



படம் 2

படம் 3-இல் ட்வீடல்ஸ் அண் ஸ்மாலி (Tweedales & Smalley) கம்பெனியாரால் செய்யப்பட்ட சுத்தம் செய்யும் புருசைப் பார்க்கலாம். இதனுல் படம் 1-இல் காண்பிக்கப்பட்டிருக்கும் K என்னும் புருசைக் காட்டிலும் சுத்தம்

அதிகமாக ஆகும். இதன் மேற் பரப்பில் மெல்லிய கம்பி களுடன் கூடிய புருசும் தொடர்ந்திராமல் இடையில் இரண்டு இடங்களில் தும்புகளால் செய்யப்பட்ட புருசு களும் அமைக்கப்பட்டிருக்கின்றன.

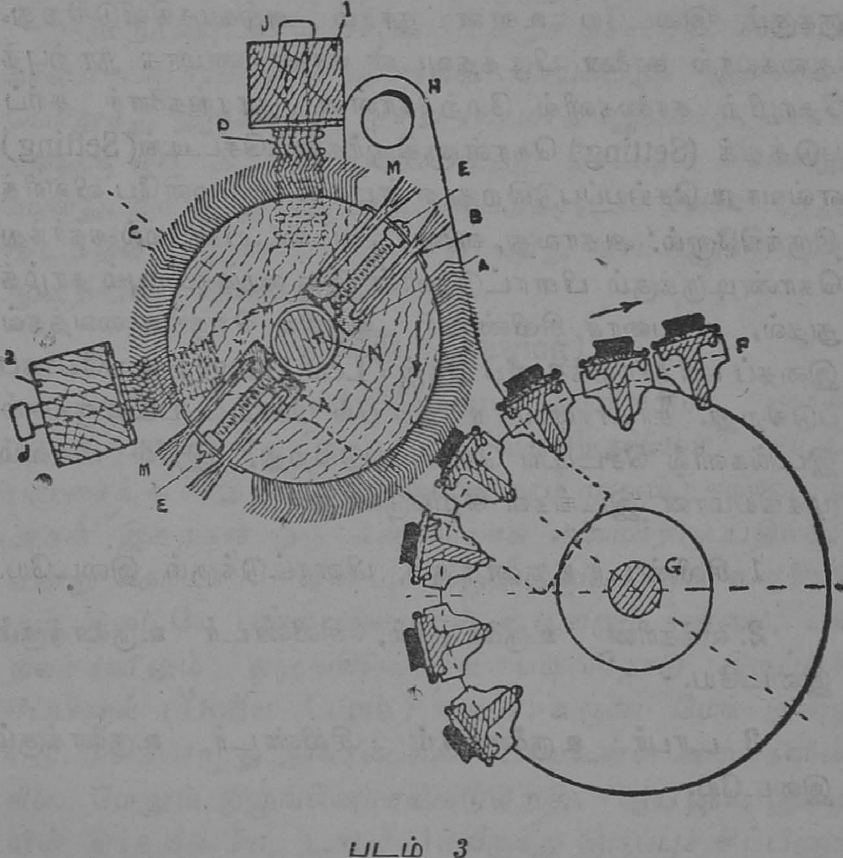
இந்த மெல்லிய கம்பியுடனிருக்கும் புருசில் வந்து அடையும் அழுக்குப் பஞ்சு, படத்தில் 1,2 என்று காட்டப் பட்டிருக்கும் கம்பி சுத்தி (Wire Clearer) என்ற சாதனத் தால் சுத்தம் செய்யப்படுகிறது. இந்தச் சாதனத்தைப் புருசு சுற்றுவதற்கு எதிர்ப்பக்கம் கீழே அழுத்திச் சுற்று வதால் அழுக்குப் பஞ்சு புருசிலிருந்து வெளிப்படுத்தப்பட்டு வேலை பார்ப்பவரால் நீக்கப்பட்டு விடுகிறது.

சாணை பிடித்தல்(Grinding)

சிலிண்டர் உருளையின் மேல் உள்ள முட்களும் (Cylinder Fillets) பிளாட்டின் மேல் உள்ள முட்களும், (Flat Tops) டாபர் உருளையின் மேல் உள்ள முட்களும், (Doffer Fillets) பஞ்சு செயல்பட்டுக் கொண்டே இருப் பதால் நாளடைவில் முனை (wire point) மழுங்கிவிடும். இத னல் பஞ்சைச் சுத்தம் செய்யும் தரமும், இழையும் பாதிக்கப் படும். இதைப் போக்க ஒரு குறிப்பிட்ட காலத்தில் இம் முட்களின் முனைகளைச் சாணைபிடிக்க வேண்டும். இதை ஆங்கிலத்தில் கிரைண்டிங்(Grinding) என்று சொல்லு வார்கள்.

சாணை பிடிக்கும் போது எமரி பில்லட் (Emery Fillet) சுற்றப்பட்ட உருளையைச் சிலிண்டர் உருளைக்கு இருபுறங் களிலும் அமைக்கப் பட்டிருக்கும் பிராக்கெட்டுகளில் (Bracket) வைத்து முட்களின் முனை சாணைபிடிக்கப்படும். இந்தச் சாணை உருளையைச் சிலிண்டர் உருளை மேல் உள்ள முட்களைச் சேதப்படுத்தாத அளவில் நெருங்க அமைத்து வேண்டிய அளவிற்குச் சாணை பிடிக்கவேண்டும். இதை

அனுபவமிக்க தொழிலாளி ஆராய்ந்து செய்வான். இம்மாதிரியாகவே டாபர் மேல் உள்ள முட்களும், பிளாட்டின்



படம் 3

மேல் உள்ள முட்களும் சாணை பிடிக்கப்படுகின்றன. இதற்கு ஹார்ஸ்பால் கிரைண்டிங் ரோலர், டெட்ரோலர், கிரைண்டர் ஆகிய இவைகளின் உதவியும் வேண்டியிருக்கிறது. இதனுல் முட்களின் மேல்பரப்பு ஒரே அளவில் சமப்படுத்தப் படுவதோடு முட்களின் நுனியும் தீட்டப்பட்டுவிடும். அப்போது முட்களின் உயரம் சிறிதளவு குறைந்துவிடும். இதிலிருந்து நாம் தெரிந்துகொள்வது என்னவென்ருல், சிலிண்டர் மேல்பரப்பில் உள்ள முட்களுக்கும்.

அதன்மேல் நகர்ந்து கொண்டிருக்கும் பிளாட்சின் மேற் பரப்பில் உள்ள முட்களுக்கும் உள்ள தூரம் அதிகமாகி விடும் என்பதே. இதே மாதிரியாக சிலிண்டருக்கும் டாப ருக்கும் இடையே உள்ள தூரம் அதிகமாகிவிடுகிறது. ஆகையால் சாணே பிடித்தவுடன் சாதாரணமாக நூற்புத் தொழிற் சாலைகளில் மேற்சொன்ன தூரங்களைச் சரிப் படுத்தக் (Setting) கொள்ளுகிருர்கள். செட்டிங்(Setting) எவ்வாறு செய்யப்படுகிறது என்பதை நாம் முன்பே விவரித் திருக்கிறோம். அதாவது, வளைந்த பட்டையின்மேல் நகர்ந்து கொண்டிருக்கும் பிளாட்டுகளின் இரு ஓரங்களையும் தாழ்த் துதல், டாபரைச் சிலிண்டர் அருகில் நெருங்க வைத்தல் இதைப் பரிசோதிக்க லீப் கேஜ் (Leaf Gauge) உபயோகப் படுகிறது. சாதாரணமாக அடியில் சொல்லப்பட்டிருக்கும் இடங்களில் செட்டிங் செய்யப்படுகிறது. இதில் மிகவும் முக்கியமான இடங்கள் கீழ்வருமாறு:

1. சிலிண்டர் உருளைக்கும், பிளாட்டுக்கும் இடையே.

2. லிக்கரின் உருளைக்கும், சிலிண்டர் உருளைக்கும் இடையே.

3 டாபர் உருளைக்கும் சிலிண்டர் உருளைக்கும் இடையே.

மற்ற இடங்கள்:

1. மோட்டுக் கத்திக்கும், லிக்கரினுக்கும்.

2. பீட் பிளேட்டுக்கும் [Feed Plate] லிக்கரின் உருளைக்கும்.

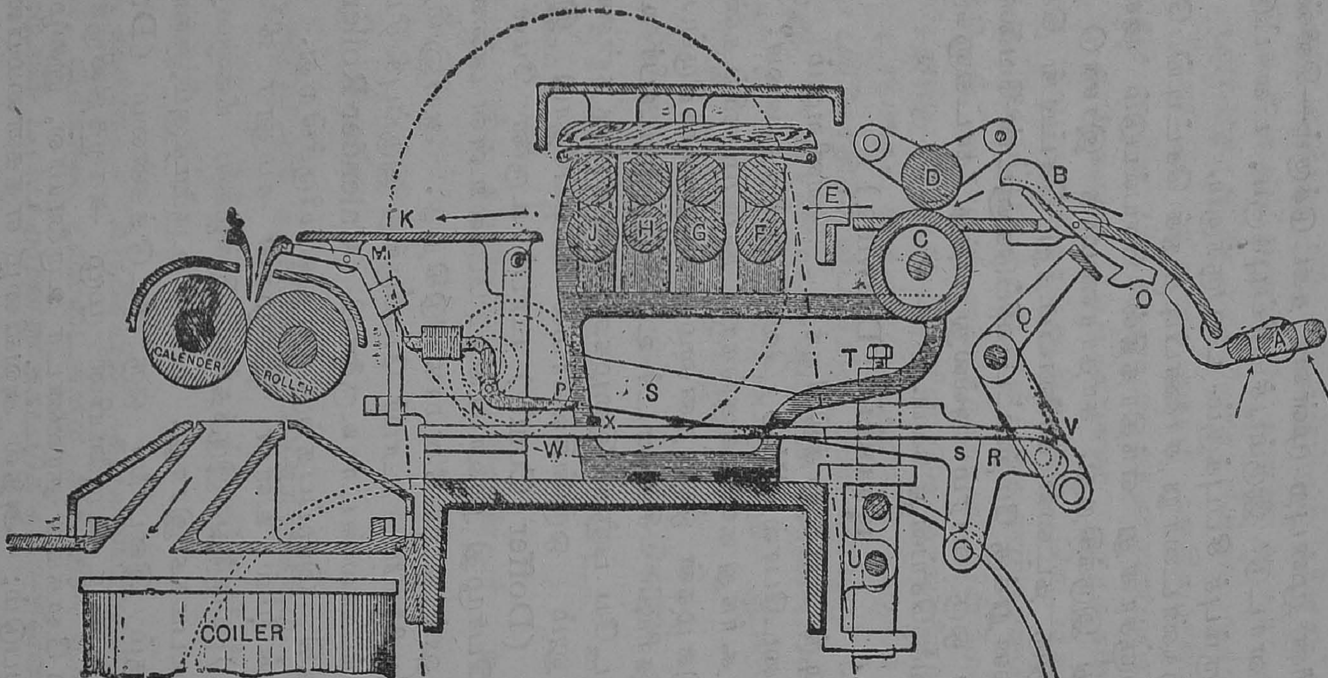
3. சிலிண்டர் உருளையின் சல்லடைக்கும், சிலிண்ட ருக்கும், லிக்கரின் சல்லடைக்கும் லிக்கரின் உருளைக்கும், சிலிண்டிரின் பின்பிறமுள்ள தகட்டுக்கும் —சிலிண்டருக்கும்

சிலிண்டரின் முன்புற முள்ள தகட்டுக்கும்—சிலிண்டருக்கும், பிளாட்டு இரும்புச் சீப்புக்கும், பிளாட்டுக்கும், டாபர் இரும்புச் சீப்புக்கும்- டாபருக்கும்.

மேற்கண்டவாறு சாணைபிடித்துச் செட்டிங் செய்யும் காலம் பஞ்சானது எந்திரத்தில் செயல்படும் அளவைப் பொறுத்து இருக்கிறது. சாதாரணமாக இரண்டு வாரங்களுக்கு ஒரு தடவை சாணைபிடித்து செட்டிங் செய்வது நல்லது. ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட ஷிப்டுகளுடன் வேலைநடத்துமிடத்தில் ஒரு வாரம் அல்லது பத்து நாட்களுக்கு ஒரு முறை வேலைசெய்வது நலம்.

டிராயிங் (Drawing)

கார்டிங் எந்திரத்திலிருந்து வெளிவரும் பஞ்சு நூலாம்படைபோல் (Web) வெளிவருகிறதல்லவா? அந்தப் பஞ்சைக் கூர்ந்து கவனிக்குங்கால் நாம் முதலில் கண்டபடி அதன் இழைகள் ஒரு தன்மையாக அமைந்திருப்பதில்லை. என்று தெரியும். சிலிண்டர் உருளைக்கும் டாபர் உருளைக்கும் இடையே பஞ்சு இழைகள் கூடிவரும் தன்மை, பல திசைகளிலும் ஒழுங்கில்லாமல் படிவதோடு இருப்புச் சீப்பினுல் (Doffer Comb) டாபர் உருளை மேல் இழை எடுபடும்பொழுது நூலாம்படை போல உள்ள அவைகளின் நிலை மேலும் ஒழுங்கீனமாகிவிடுகிறது. ஆயினும் இழையின் இந்த நிலையே, டாபர் மேலிருந்து இருப்புச் சீப்பினுல் எடுபட்டுக் காலண்டர் உருளையி (Calender Roller) னுல் முன்நோக்கி இழுப்பதற்கு ஏதுவாயிருக்கிறது. டாபர் உருளையின்மேல் உள்ள இழைகள் சமதூர நிலையாகப் (parallel) படிந்து இருந்தால், இழையை நீக்குவது அவ்வளவு சுலபமாக இராது. டாபர் உருளைக்கும், காலண்டர் உருளைக்கும் இடையே ஒரு நீட்டுத்தன்மை (Drafting) உளது. டாபர் உருளையின் முழு அகலத்திலிருந்து ஒரு முனையை நோக்கிக் காலண்டர் உருளையால், இழையானது இழுக்கப்படும்; அதில் அவ்விழை எத்தன்மையில் இருக்



இது டப்சான் அண் பார்லோ கம்பெனியாரால் செய்யப்பட்டது

கின்றதோ, அத்தன்மையிலேயே முன் செல்லுகிறது. இம் யாதிரியான ஒரு செயல், இழைகள் ஒன்றுக்கொன்று இணையாய் அருகில் அமைக்கும் நீட்டிப்புத் தன்மைக்கு (Drafting) உதவுகிறது. இந்நீட்டிப்பால் இழைகள் தனித் தனியாக இழுக்கப்பட்டு ஒன்றோடொன்று சேர்த்து வைக்கப்படுகின்றன. இங்கே இழைகளை நேராக்காமல் (Straightening) நீட்டுதல் (Drafting) செய்ய முடியாது. இழைகளின் ஒன்றோடொன்று உராயும் தன்மை (Friction) யால் அவை ஒன்றின்மேல் ஒன்று வழுக்கிச் (Slide) செல்ல ஏதுவாகிறது. இது நம் பார்வைக்கு எட்டாமலிருந்தாலும், உண்மையில் டிராயிங் எந்திரத்தில் இந்தச் சிறந்த அம்சம் தான் செயல்படுகிறது. இவ்வெந்திரம், ஒழுங்கான முறுக் கற்ற கயிறு போன்ற இழை கிடைப்பதற்குப் பெரிதும் துணை செய்கிறது. இங்கு, இழைகள் இணையாக அமைக் கப்படுவதன் மூலம் இச்செயலின் முழுப்பயனை அடை கிறோம். மேற்சொன்ன செயலால், இழைகள் இழுபடும் பொழுது (Pulling) அவற்றின் உராயும் தன்மையால் நீட்டப்பட்டு இணையுடன் இழை அமைக்கப்படுகிறது.

இப்பொழுது டிராயிங் பிரேமைப் (Drawing Frame) பற்றிய முக்கிய கூறுகளை விவரிப்போம். பக்கம் 94-ல் காணும் படத்தில் டிராயிங் பிரேமின் குறுக்குத் தோற் றத்தைக் காணலாம்.

கார்டிங் எந்திரத்திலிருந்து எடுக்கப்பட்ட முறுக் கில்லாத கயிறு போன்ற இழை நிரம்பப்பெற்ற டப் பாக்கள், டிராயிங் பிரேமிற்குப் பின்னால் வைக்கப்பெறும்; அதிலிருந்து இழைகள் A என்னும் கயிட் (Guide) பிளேட் டின் துவாரத்தில் அம்புக்குறி காட்டும் திசையில் எடு பட்டுச் செல்லுகின்றன. ஒவ்வொரு இழையும் B என்னும் சிறிய கரண்டி (Spoon-shaped guide) யின் மேலாகச் சென்று C & D என்னும் உருளைகளுக்கு இடையில் போகிறது. இங்கிருந்து E என்னும் (பக்கவசத்தில் முன்

னும் பின்னும் மெதுவாக நகரும்) டிராவர்ஸ் கயிடு (Traverse guide) வழியாக F என்னும் பின் உருளைக்கு (Back roller) அவ்விழை செல்லுகிறது. இவ்விதம் இழையானது நான்கு உருளைகளால் இழுத்துச் செல்லப்பட்டு நீட்டப்படுகிறது. இந்த நீட்டிப்புக்குக் காரணம் ஒவ்வொரு உருளையும், அதற்குப் பின்னே அடுத்துள்ள உருளையைவிட அதிகமான மேற்பரப்பு வேகத்தில் முன்னேக்கிச் செல்லுவதேயாகும். இவ்வெந்திரத்தின் முக்கிய நோக்கம் இதுவே. இக்காரணத்தினுல்தான் இவ்வெந்திரம் டிராயிங் பிரேம் என்று அழைக்கப்படுகிறது.

J என்ற முன்னுருளை (Front roller) யிலிருந்து வெளிவரும் கயிற்றிழை, பளபளப்பான K என்னும் தட்டின்மேல் சென்று L என்ற குறுகிய துவாரமுள்ள புனல் வழியாக இரு காலண்டர் உருளைகளினுல் இழுக்கப்பட்டுத் தட்டுச்சக்கரத்தில் வார்த்துள்ள சாய்வுக் குழாயின் வழியாக டப்பாக்களில் நிரம்புகிறது.

கார்டிங் எந்திரத்திலிருந்து முறுக்கில்லாத ஆறு கயிறு இழைகள் டிராயிங் எந்திரத்தில் உள்ள நான்கு உருளைகளினுல் மெதுவாக இழுக்கப்படுகின்றன. இவ்வுருளைகளின் மேற்பரப்பு வேகம் பின்னிருந்து முன் நோக்கும்பொழுது ஒன்றைவிட மற்றென்று அதிகமாகிறது. பின்னுருளைக்கும் முன்னுருளைக்கும் உள்ள மேற்பரப்பு வேகம், எத்தனை இழை பின்னுல் ஊட்டப்படுகிறதோ அதைப் பொறுத்து, நான்கு, ஆறு அல்லது எட்டு தடவை வேகமாய் ஓடி நீட்டுகிறது. இம்மாதிரியாக நீட்டி இழுக்கப்பட்டு வரும் இழையின் நீளமும் எடையும் தனிக் கார்டின் இழையை (Card Sliver) விட அதிகமாக வித்தியாசப்படுவதில்லை. டிராயிங் எந்திரத்தின் ஆறு அல்லது எட்டு இழைகள் ஒன்ருகச் செல்லும் பாதைக்கு டெலிவரி (Delivery) என்று பெயர். சாதாரணமாக ஒரு எந்திரத்

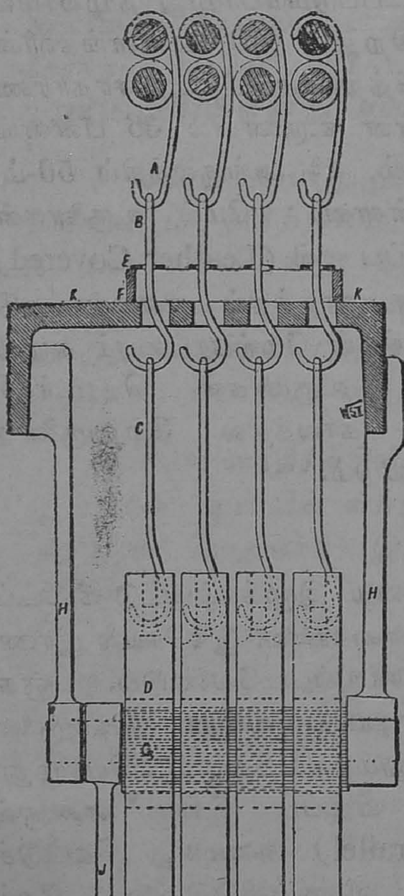
தில் ஆறு அல்லது எட்டுப் பாதைகள் உள்ளன. இதைத் தலைப்பு (ஹெட்-Head) என்று அழைக்கிறோம்.

இதுவரை நாம் கூறிவந்த உருளைகள் அடிப்பாக உருளைகளாம். இவை ஒரே நீளத்திலோ துண்டுகளாகச் செய்து இணைக்கப்பட்டோ உள்ளன. இவ்வுருளைகளின் நீட்டுவசத்தின் மேற்பரப்பில் பள்ளங்கள் (Flutes) வெட்டப்பட்டுள்ளன. இப் பள்ளங்களின் உதவியால்தான், இழையானது முன்னால் நீட்டப்படும்பொழுது நழுவாமல் நல்ல பிடிப்புடன் செல்லுகிறது. இப் பள்ளங்களின் எண்ணிக்கை பல்வேறாக வித்தியாசப்படும். சாதாரணமாக ஒரு அங்குல விட்டமுள்ள உருளையில் 36 பள்ளங்களும், $1\frac{1}{4}$ அங்குலத்தில் 45-ம், $1\frac{3}{8}$ அங்குலத்தில் 50-ம், $1\frac{1}{2}$ அங்குலத்தில் 54-ம் உள்ளன. மேல் உருளைகள் தோலினால் போர்த்தப்பட்டிருப்பதால் (Leather Covered) அடி உருளையின் பள்ளங்கள் சமதூரத்தில் அமைக்கப்படுவதில்லை. ஏனென்றால் பள்ளங்கள் மேற்பரப்பைச் சுற்றி சமமாக அமைக்கப்பெற்றால், உருளைகள் தொடர்ச்சியாக ஓடிக்கொண்டிருக்கும் காலத்தில் மேலுருளைத் தோலினால் வரைகள் விழுந்துவிடும்.

உருளைகள் (Rollers)

டிராயிங் எந்திரத்தில் இழை இழுக்கப்பட்டு நீட்டப்படும் செயல் மிகவும் முக்கியமாகையால், இச்செயல் பூரண பயன்தர எல்லா முயற்சியும் செய்யப்படவேண்டும். பஞ்சு செயல்படும் காலத்தில், ஜோடியாய் உள்ள அடியுருளைகளாலும் மேல் உருளைகளாலும் கடத்தப்படும்பொழுது, அவைகளின் ஊடே நல்ல பிடிப்பு இல்லை என்றால் இழைகள் சமதூரமாக (Parallel) அமைவது கெட்டுச் சீர்குலைவதல்லாமல், பஞ்சும் வீணாய்விடுகிறது. மேல் உருளைகள் போதிய அளவிற்குப் பளுவாயில்லாததால் தனிப்பட்ட முறையில் மேலும் பளு ஏற்றப்படுகிறது. இதற்

காக உருளையின் இரு ஓரங்களிலும் ஓழுகரையால் (Cast-Iron) செய்யப்பட்ட கொக்கிகளின் மூலம் எடைக்கல் (weight) தொங்கவிடப்படுகிறது. தனித்தனியாகத் தொங்க விடப்பட்டுள்ள எடைகள் 14 ராத்தல் முதல் 25 ராத்தல் வரை உள்ளன. இரு ஓரங்களில் கொக்கியால் பொதுவான ஒரு எடைக் கல்லைத் தொங்கவிட்டால் அந்த எடைக்கல் முன்கூறிய தனி எடையின் இரட்டிப்பாகும். சாதாரண மாக எடைகள் கீழ்க்கண்டவாறு:



படம் 1.

முன் உருளை 22 ராத்தல்,
இரண்டாம் உருளை 17 ராத்தல்,
மூன்றும் உருளை 17 ராத்தல்,
நான்காம் உருளை 17 ராத்தல்.

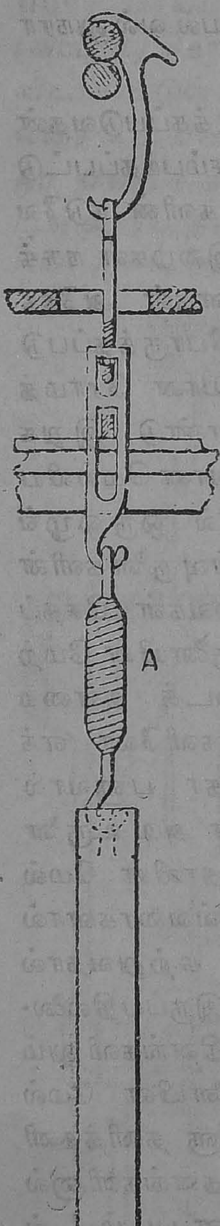
பக்கத்தில் காணும் படத்தில் உருளைகளையும், எடைகள் தொங்கவிடப் படும் வகையையும் காணலாம்.

சாதாரணமாக முன் உருளைக்கும், அடுத்த பின் உருளைக்கும், இடையே நீட்டுடிப்பு மற்ற இடங்களை விட அதிகமாக உள்ளதால் இவ்விடத்தில் பளு அதிகமாகத் தொங்கவிடப்படுகிறது. எடையின் அளவு, பஞ்சின்

தரத்தையும் இழைகளின் கனத்தையும் பொறுத்தது. இதை நிர்ணயிப்பவர்கள் அனுபவம் வாய்ந்த நூற்பியல் வல்லுநரா யிருப்பர்.

மேலுருளைகள் தோல்களினால் போர்த்தப்படுவதன் காரணம் யாதெனில் ஒன்றின்மேல் ஒன்று சம்பந்தப்பட்டு ஓடும்படி ஏற்பட்ட இரு இரும்பு உருளைகளின் நடுவே பஞ்சு இழைகள் செல்லும்போது மெல்லிய இழைகள் நசுக்கப்பட்டுவிடுகின்றன. ஆகையால் மேலுருளைகள் அநேகமாக இணக்கம் உள்ள பொருள்களால் பொருத்தப்படுகின்றன. உருளைகள் முதன் முதலில் வளமையான ரோமத்தினால் நெய்யப்பட்ட துணியினால் பசைகொண்டு இறுக ஒட்டப்படுகின்றன. இதன் மேல் ஒரு மிருதுவான மெல்லிய தோல் இறுகப் போர்த்தப்படுகிறது. இதனால் ஒரு ஒழுங்கான மேற்பரப்புக் கிடைப்பதுடன் இவ்வுருளைகளின் இடையே பஞ்சு செயல்படும் காலத்தில் அவைகள் சேதப்படுவதில்லை. இத் தோல் போர்த்திய மேலுருளையின் மேற்பரப்பு ஒரே அளவுடன் கூடிய உருண்டைத் தன்மையுடன் இருக்கவேண்டும். விடுமுறை நாட்களிலோ எந்திரங்கள் வேலை செய்யாது இருக்கும்போதோ பளுவால் தொங்கவிடப்பட்டிருக்கும் தோல் உருளைகள் அடி உருளை இருக்கும் பள்ளங்களில் விழுவதனால், தோலின் மேல் வரைகள் விழுந்து கெட்டுவிடுகின்றன. இவ்வரைகளால் தோல் உருளை சிறிது மேலும் கீழும் சுற்றுவதால் இதனின்று வெளிவரும் இழைகள் ஒழுங்காக இருப்பதில்லை. ஆகையால் தொழிற்சாலைகளில் விடுமுறை தினங்களிலும் பழுது பார்க்கும் நேரங்களிலும் தோல் உருளையின் மேல் உள்ள பளு அகற்றப்பட்டுவிடுகிறது. இப்பளு தனித்தனியாகவோ அல்லது மொத்தமாகவோ சில சாதனங்களினால் அகற்றப்படுகிறது. இதை பக்கம் 98-ல் உள்ள படம் 1-ல் காணலாம். A என்னும் கொக்கி (Hook), நான்கு அடிப்பாக உருளைகளின் மேல் இருக்கும் தோல் போர்த்த உருளை

யின் மீது தொங்குகிறது. B என்னும் மற்றொரு கொக்கி A என்னும் கொக்கியுடன் இணைக்கப் பட்டிருக்கிறது. D என்னும் எடைக்கல் அல்லது பளு ஏற்றப்பட்ட "C" என்னும் கொக்கி B என்னும் கொக்கியில் தொங்க விடப்படுகிறது. ஒவ்வொரு எடைக் கல்லின் நடுவிலும் ஒரு துளை இருப்பதால் G என்னும் எக்சன்டிரிக்கு (Eccentric) உள்ளே செலுத்தப் பட்டிருக்கின்றது. எடைகள் தொங்கும்பொழுது இந்த எக் சன்டிரிக்கு, துளையில் பக்கத்தைத் தொடு வதில்லை.



படம் 2

சட்டத்தில் பொருத்தப்பட்டிருக்கும் H என்னும் பிராக்கட்டுகளில் (Bracket) எக்சன்டிரிக்கு அமைக்கப் பட்டிருக்கிறது. ஒரு ஓரத்தில் J என்னும் கைப்பிடி பொருத்தப்பட்டிருக்கிறது. இக்கைப் பிடியைக் கால்பாக அளவில் சுற்றினால் எடைக் கல்லிலுள்ள துளையின்மேல் இந்த எக்சன் டிரிக் சம்பந்தப்படுவதால், சிறிதுசிறி தாகக் கைப்பிடியைச் சுற்றும்போது இந்த எக்சன்டிரிக்கின் (Eccentric) உதவியால் எடைகள் ஒன்றுபோல் மேலே தூக்கப் பட்டுத்தோல் உருளையின் மேலுள்ள பளுவின் அழுத்தம் நீக்கப்படுகிறது. சட்டத்தின் உள்ளிருக்கும் துளையின் வழி யாக B என்னும் கொக்கி கீழே விழாமல் இருக்க, E, F என்னும் வாசர்கள் (Washers) தடுக்கின்றன.

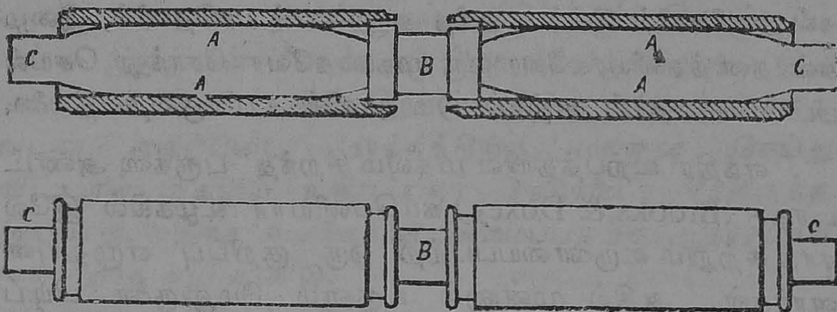
சில தொழிற்சாலைகளில் பளு ஏற்றும் முறை வேறு விதமாகவும் கையாளப்படுகிறது. அதாவது C என்னும் கொக்கி இரண்டு பாகங்களாகப் பிரிக்கப்பட்டு நடுவில் ஒரு சுருள் (Spring) இணைக்கப்படுகிறது. தோல் உருளையின் மேல் வரும் அதிர்ச்சியை அச்சுருள் தணித்து விடுகிறது. படம் இரண்டில் புரூக்ஸ் அண் டாக்சி (Brooks & Doxey) கம்பெனியாரால் தயாரிக்கப்பட்ட சுருளுடன் கூடிய சாதனத்தைக் காணலாம். இந்த ஸ்பிரிங் A என்னும் குறியால் காட்டப்பட்டிருக்கிறது.

பிடிப்பில்லாத இலேசாகச் சுற்றும் குழல் உருளைகள் (Loose Boss Rollers)

நாம் இதுவரைக்கும் மேலுருளையைத் தோல் போர்த்த உருளையாகக் கருதினோம். இவ்வுருளை இரு பக்கங்களிலும் பேரிங்குகளில் தாங்கி ஓடுகின்றது. இம்மாதிரியான உருளைக்குக் கல் உருளை (Solid Boss roller) என்று பெயர். இதை 103-ஆம் பக்கத்திலுள்ள படத்தில் காணலாம். இவ்வித ரோலர்கள் பின்னால் ஓடும் மூன்று வரிசைகளுக்கு உபயோகப்படுகின்றன. முன் வரிசையில் உள்ள உருளைகள் எல்லாம் பிடிப்பில்லாமல் இலேசாகச் சுற்றும் குழல் உருளைகள் ஆகும் (Loose Boss Rollers). இது 'ஈவன்லி' என்பவரால் நடை முறைக்குக் கொண்டுவரப்பட்டது. பக்கம் 103-ல் உள்ள படம் 3-இல் உருளையின் குறுக்குத் தோற்றத்தைக் காணலாம். நடுவே பீப்பா போன்ற ஒரு இரும்பு உருளையின் மேல் லேசாகச் சுற்றும் குழல் உருளை பொருத்திபிருப்பதைக் காண்கிறோம். A என்ற இடத்தில் மாத்திரம் அது இரும்பு உருளையின் மேல் சம்பந்தப்பட்டு மற்ற இடங்களில் பிடிப்பில்லாமல் ஓடுகிறது. இதனல்

ஓடும் பொழுது உராயும் தன்மை குறைகிறது; மிகச் சுலபமாக எண்ணெயும் ஊற்றப்படுகிறது. A என்னும் இடத்தில் எண்ணெய் ஓடித் தங்கி விடுவதால் டஞ்சு செயல்படும் காலத்தில் எண்ணெய் பஞ்சுடன் சம்பந்தப்படாமல் தடுக்கப்படுகிறது. நடுமையத்தில் இருக்கும் இரும்புருளை சுற்றுமல் இருப்பதால் அதன் இரு ஓரங்களிலும் எண்ணெய் போட வேண்டிய அவசியமில்லை. இம்மாதிரியான நீண்ட நிலையான இரும்பு உருளை மீது குழல் உருளை மிகச் சுலபமாகச் சுற்றுகிறது. இதன் உபயோகம் கண்டே இம்மாதிரி உருளைகள் நடைமுறைக்கு அதிகமாகக் கொண்டுவரப்பட்டிருக்கின்றன.

இவ்வளவு நன்மைகள் இத்தகைய குழல் உருளையால் ஏற்பட்டிருப்பினும், சிலர் அநேகமாகக் கல்லுருளைகளையே விரும்புகிறார்கள். கல் உருளை சிரமத்துடன் சுற்றுவதல்லாமல், பஞ்சு செயல்படும் காலத்தில் இரு உருளைகளின் நடுவே பிடிப்புச் சிறிது குறைவதால் இதைச் சமாளிப்பதற்குப் பளுவாய் உள்ள எடைக்கற்கள் தொங்க விடப்படுகின்றன. கல் உருளையின் உதவியால் நீட்டிப்புத் தன்மை (Drafting) மிகவும் நன்றாய் இருக்கிறது என்றும் சிலர் கூறுகிறார்கள். ஆனால் இச்செயல்கள் அனுபவமுறையில் பார்க்குங்கால் கல்லுருளையின் மேற்சொன்ன பலன்களெல்லாம் நன்மை பயக்குவனவாக இல்லை. குழல் உருளையின் ஒரு முக்கியமான அம்சத்தை இங்கே கூறுவோம். அதாவது, அடிப்பாக உருளை ஓடிக்கொண்டே இருக்கும் போது நொடிப்பொழுதுகூட மேல் உருளை நிலையாக நிற்பதனின்று தடுக்கப்படுகிறது. இவ்விதம் தடுக்கப்படாவிட்டால் பஞ்சு இழைகள் உருளையால் தேய்படுவதன் மூலம் சேதப்பட்டு நசுங்கியும் போய்விடுகின்றன. இத்தகைய சேதங்கள் பிடிப்பில்லாமல் இலேசாகச் சுற்றும் குழலுருளையில் (Loose Boss Rollers) ஏற்படுவதில்லை.



படம் 3

உழக்கில் இலேசாகச் சுற்றும் உருளைகள்

(Loose Bush Roller)

இவ்வுருளைகள் கல்லுருளையை ஒத்து இருக்கின்றன. இவை ஓரங்களில் உழக்கில் (Bush) பொருத்தப்பட்டு இலேசாகப் பிடிப்பில்லாமல் ஓடுகின்றன. உழக்கின் இரு ஓரங்களில் ஊற்றப்படுவதால் பஞ்சுடன் எண்ணெய் சம்பந்தப்படுவதில்லை. இதனால் உராயும் தன்மை பெரிதும் குறைக்கப்படுகிறது. சிறிது காலத்திற்கு முன்பு உபயோகத்தில் இருந்த ஒரே நீளமாகச் செய்யப்பட்ட இரண்டு கல்லுருளைகள் (Double Boss roller) தற்போது டிராயிங் பிரேமில் (Drawing Frame) உபயோகப்படுவதில்லை.

ஒரே நீளத்தில் உள்ள இரு கல்லுருளையை (Double Boss roller) ஒரே நீளத்தில் உள்ள ஒரே கல்லுருளையுடன் ஒத்துப்பார்க்கும் பொழுது கீழ்வரும் பயனைக்காண்கிறோம்.

1. குறைந்த கொக்கிகள், பளுக்கற்களுடன் இருப்பதனால் எந்திரத்தைச் சுத்தம் செய்வது சுலபமாக இருக்கிறது. 2. எந்திரத்தின் விலை குறைவதுடன் எண்ணெய் ஊற்றும் இடங்களும் குறைந்துவிடுவதால் பஞ்சு இழைகள் எண்ணெயுடன் சம்பந்தப்படுவதில்லை. ஒரே நீளத்தில் உள்ள ஒரே கல்லுருளையால் ஒரு முக்கியமான அனுகூலமும் உண்டு. இந்த அனுகூலம் ஒரே நீளத்தில் உள்ள இரு

கல்லுருளையில் இல்லை. அந்த அனுகூலம் யாதெனில், இழைகள் தனித்தனியாகவோ ஒரு முகமாகவோ சேர்ந்து செயல்பட்டு வருவதால் நூற்கப்படும் நூலின் தரம் குறைவதில்லை.

எந்திர உற்பத்தியில் மிகவும் சிறந்த புரூக்ஸ் அண்ட் டாக்சி (Brooks & Doxey) கம்பெனியார் உழக்கில் இலேசாக சுற்றும் உருளையைப்பற்றி ஒரு குறிப்பு எழுதியுள்ளார்கள். அதில் முன்னால் உருளும் மேலுருளை பிடிப்பில்லாமல் இலேசாகச் சுற்றும்(Double Loose Boss roller) குழல் உருளையாக இருக்க வேண்டுமென்றும், இதனால் தப்பிதமாகத்தோல் போர்த்த உருளையின் விட்டம் ஒன்றை விட மற்றொன்று வித்தியாசப்பட்டு ஓடுவதன் மூலம் தோல் அறுபடாமல் இருக்கும் என்றும் தெரிவிக்கிறார்கள். ஒரே நீளத்தில் உள்ள கல்லுருளையில் இரு கல்லுருளையிற் காணும் நான்கு ஓரங்கள் இன்றி இரு ஓரங்களைக் கொண்டிருப்பதனால், உழக்கில் இலேசாகச் சுற்றும் கல்லுருளையை உபயோகப்படுத்துவது நலம் என்றும் அறிவிக்கிறார்கள்.

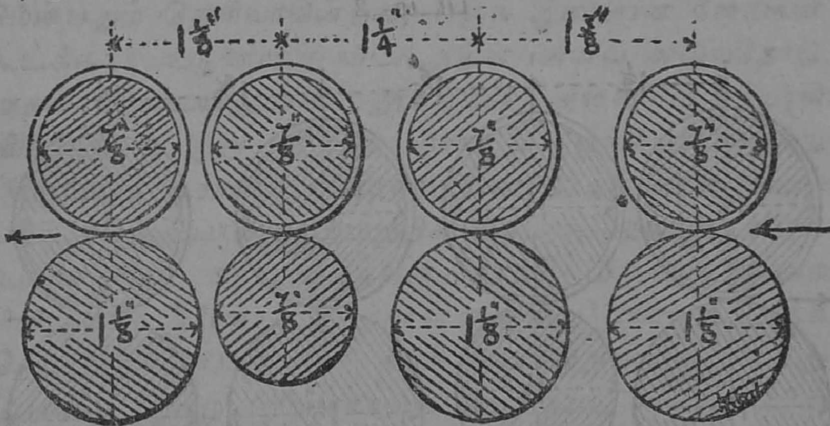
ஒரே நீளத்தில் உள்ள கல்லுருளையின் இரு ஓரங்களிலும் பளு ஏற்றப்படுகிறது. அவைகள் சுமார் 16" நீளமிருந்தால் தோல் போர்த்த மேற் பரப்பு சுமார் $8\frac{1}{2}$" நீளத்தில்தான் இருக்கிறது. ஒரே நீளத்தில் இருக்கும் இரண்டு கல்லுருளைகளுக்கு நடுவில் பளுக் கல் தொங்க விடப்படுகிறது. கொக்கி தொங்கவிடப்பட்டிருக்கும் இரு புறங்களிலும் தோல் போர்த்த மேற்பரப்பு சுமார் 5" நீளத்தில் இருக்கிறது.

உருளைகளின் விட்டங்களும் அவைகளை அமைக்கும் விதமும்

இப்பொழுது உருளைகளின் அளவுகளைப் பற்றியும் அவைகளைப் பஞ்சின் தரத்திற்குத் தக்கபடி அமைப்பது பற்றியும் தெரிந்து கொள்வோம். ஒவ்வொரு உருளைக்கும்

அதன் நடுமைய தூரம் அவ்வெந்திரத்தில் செயல்படும் பஞ்சு இழையின் நீளத்தைப் பொறுத்திருக்கிறது. இத் தூரத்தை அமைப்பதில் தொடக்கத்தில் கவனக் குறைவுடன் அடிப்படை நோக்கத்திற்கு மாறாகச் செய்து விட்டால், இதனால் உண்டாகும் கேடுகளைச் சீர்திருத்த இயலாது. இந்த உருளைகளை அமைப்பதற்கு ஆதாரமாக ஒரு சிறந்த வழி உண்டு.

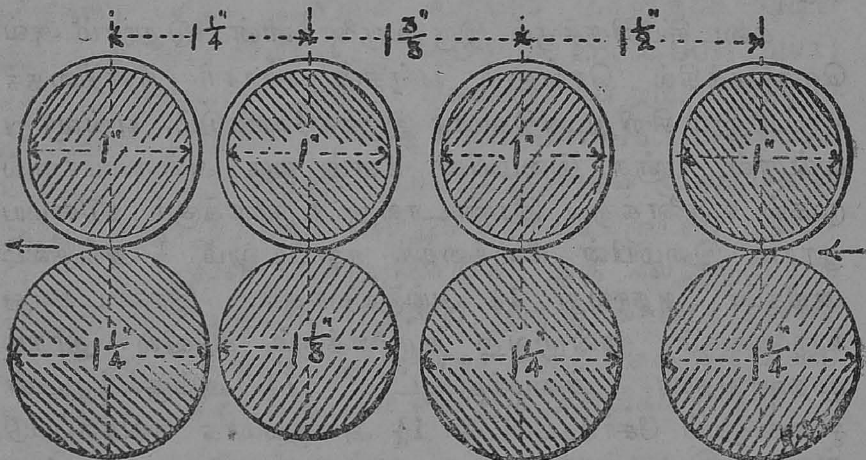
கடைசியிலிருக்கும் இரு உருளைகளின் நடுதூரம் அவ்வெந்திரத்தில் செல்லும் பஞ்சின் சராசரி நீளத்தைக் காட்டிலும் சிறிது அதிகமாக இருக்கவேண்டும். எவ்வாறு என்றால், பஞ்சு இழையின் நீளம் ஒரு அங்குலமானால் முதல் உருளைக்கும் இரண்டாவது உருளைக்கும் நடுமைய தூரம் இழையின் நீளத்தைக் காட்டிலும் $\frac{1}{8}$ அங்குலம் அதிகம்; அதாவது $1\frac{1}{8}$ அங்குலமாகும். இரண்டாவது உருளைக்கும் மூன்றாவது உருளைக்கும் நடுவில் தூரம் முதலாவதாக அமைக்கப்பட்ட $1\frac{1}{8}$ அங்குலத்துடன் $\frac{1}{8}$ அங்குலம் சேர்க்கப்பட்டு $1\frac{1}{4}$ அங்குலமாக வைக்கப்படுகிறது. மூன்றாவது உருளைக்கும் கடைசியாக உள்ள



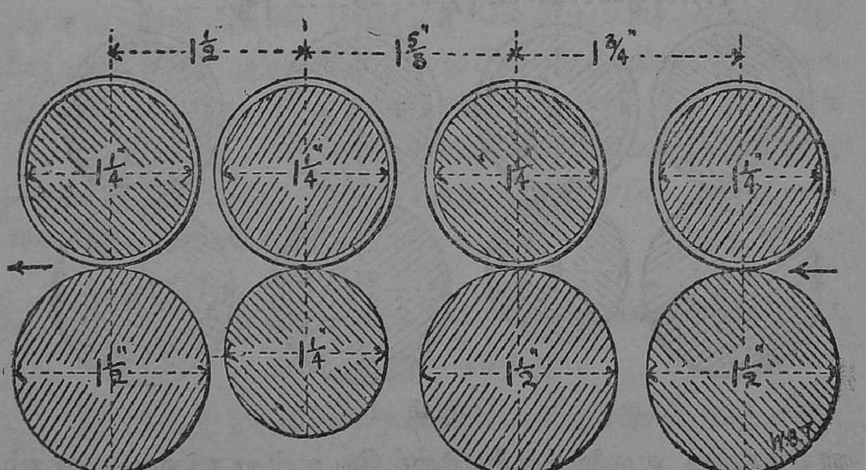
படம் 1

நான்காவது உருளைக்கும் இடையே உள்ள நடுமைய தூரம் இரண்டாவதுக்கும் மூன்றாம் உருளைக்கும் அமைக்கப்பட்ட

$1\frac{1}{4}$ அங்குலத்துடன் $\frac{1}{8}$ அங்குலம் கூட்டி $1\frac{3}{8}$ அங்குலமாக அமைக்கப்படுகிறது. மேற் சொன்ன முறையை அனு சரிப்பது நலம். ஆனால், பஞ்சு இழையின் தரம் கொஞ்சம் கனமாயும் (Heavy) சொரசொரப்பாயும் (Wiry) இல்லாம லிருந்தால் உருளைகளின் இடையில் உள்ள தூரத்தைச் சிறிதளவு குறைக்கலாம். மேலேயுள்ள படங்களில் உருளை



படம் 2



படம் 3

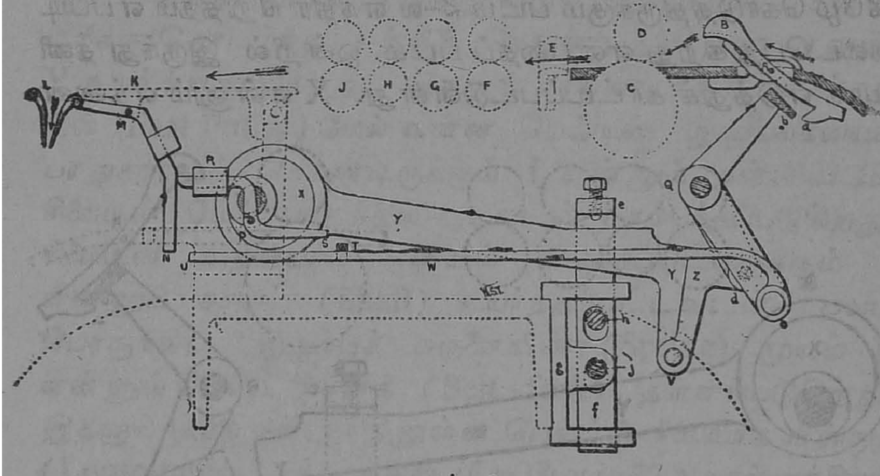
களின் அளவுகளையும் அவை, பல்வேறு வகுப்பைச் சேர்ந்த பஞ்சுக்கு எந்த அளவு கொண்ட உருளைகள் எப்படி அமைக்கப்பட வேண்டும் என்பதையும் காட்டுகின்றன. படத்தில் காட்டப்பட்டிருக்கும் மேல் உருளைகளின் அளவுகள் தோல் போர்த்துவதற்கு முன்பு எடுத்த அளவுகளாகும். படம் 1 இந்தியப் பஞ்சிற்கு எவ்வாறு உருளைகள் அமைக்கப்பட வேண்டும் என்றும் எவ்வித அளவுள்ள உருளைகளை உபயோகிக்க வேண்டுமென்றும் காண்பிக்கிறது. படம்–2 அமெரிக்கப் பஞ்சிற்காக உருளைகளை அமைக்கும் விதத்தையும் அவ்வுருளைகளின் அளவுகளையும் குறிப்பிடுகிறது. படம்-3 எகிப்தியப் பஞ்சு கடல் தீவுப் பஞ்சு ஆகியவைகளுக்கு ஏற்ற உருளைகளின் அளவையும் அவைகளை அமைக்கும் விதத்தையும் காண்பிக்கிறது. மேற் சொல்லப்பட்டதிலிருந்து சில முக்கியமான விடயங்களைத் தெரிந்து கொள்ளலாம். அவைகள் யாவை என்றால் குட்டையான பஞ்சு இழைக்குச் சிறிய விட்டமுள்ள உருளைகள் தேவையென்பதும், அவற்றின் இடைத் தூரங்கள் சிறிதளவாக வைத்து அமைத்தல் வேண்டுமென்பதும் தெளிவாகின்றன; பஞ்சு இழையின் நீளங்கள் கூடக்கூட உருளையின் விட்டத்தின் அளவு கூடுவதோடு அதன் இடையிலுள்ள தூரத்தின் அளவு மிகுதியாகி விடுகிறது. இது நிற்க, கார்டிங் எந்திரத்திலிருந்து (Carding) டிராயிங் (Drawing) எந்திரத்திற்கு ஊட்டப்படும் கயிறு போன்ற இழையின் கனம் கூடுதலாயிருந்தால் உருளைகளின் நடு மையத்தின் தூரம் மிகுந்து இருக்க வேண்டும்; இலேசாக இருந்தால் குறைய வேண்டும். பஞ்சு செயல்படும் போது நீட்டுத்தன்மை குறைவாகவும் கயிறு போன்ற இழை இலேசாகவும் இருந்தால், உருளைகளின் இடையே உள்ள தூரம் சிறிதளவு குறைக்கப்படுகிறது. நீட்டுத்தன்மை அதிகமாகவும் இழைகள் கனமாகவும் இருந்தால் உருளைகளின் இடைத் தூரம் மிகுதிப்படுகிறது

பஞ்சு இழையின் தரம் ஒழுங்கீனமாயிருந்தால் இழையின் பருமனைக் குறைப்பதோடு மிகவும் குறைந்த அளவில் நீட்டுத்தன்மை வைத்துச் செயல்படச் செய்வது நல்லது. நீட்டுத்தன்மை அதிக அளவிலிருந்தால் உருளைகள் மெது வாக ஓட வேண்டும். நீட்டுத்தன்மை சிறிய அளவிலிருந் தால் உருளைகள் வேகமாக ஓடலாம். ஆனால் அதிகமாக நீட்டுத்தன்மையுடனும் அதிக வேகத்துடனும் பஞ்சு செயல் பட வைத்தால், அதிக அளவு பஞ்சு வீணாக்கப்படும் என்பதை நாம் கவனத்தில் வைத்துக்கொள்ள வேண்டும்.

Stop motion-நிறுத்தும் அசைவுச் சாதனம்

இணை (டப்ளிங்)முறையில் வெளிவரும் பஞ்சின் தரம் ஒரே எண்ணிக்கையுடன் கூடிய கயிறு இழைகளை உருளை களுக்குத் தொடர்ந்து ஊட்டப்படும் திறத்தையே பொறுத் திருக்கிறது. ஆறு கயிறு இழைகள் ஊட்டப்பட்டால் ஒரு இழையும் தவறாது தொடர்ந்து செயல்பட்டுக் கொண்டே இருக்கவேண்டும். இதில் ஏதாவது ஓர் இழை அறுபட்டு ஐந்து மாத்திரம் ஓடினால் வெளிவரும் இழை சுமார் 16 சதவிகிதக் கனக் குறைவுடன் இருக்கிறது. இம்மாதிரி எந்திரத்தின் முன்னும் பின்னும் ஏற்படும் குறைபாடுகளை நீக்க எந்திரம் சில சாதனங்களுடன் அமைக்கப்பட்டிருக் கிறது. எதிரே கொடுத்திருக்கும் படத்தில் இச்சாதனம் காண்பிக்கப்பட்டிருக்கிறது.

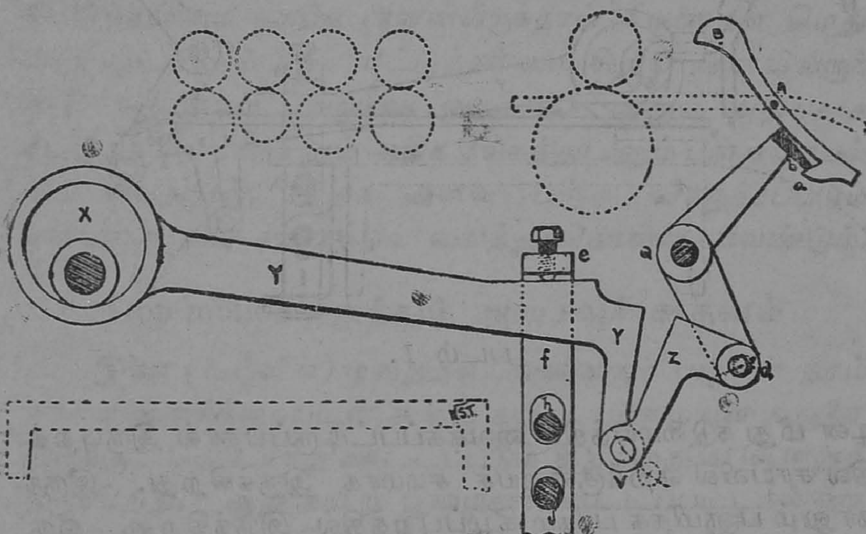
கயிறு இழை (Sliver) டப்பாவிலிருந்து (can) பிளேட் டைக் (Plate) கடந்தவுடன், A என்னுமிடத்தில் இருக்கும் முனை (pivot) ஆணியின் மீது நடுமையமாக அமைக்கப்பட் டிருக்கும் B என்னும் லிவரின் மேல் கொண்டு செல்லப்படு கிறது. இந்த லிவரின் மேற்பாகம் கரண்டிபோல் இருப்ப தால் இதில் கயிறு இழைகள் தங்க ஏதுவாய் இருக்கிறது. லிவரின் கீழ்ப்பாகம் "a" என்னும் ஒரு கொக்கி (Hook-shaped) வடிவத்துடன் இருக்கிறது. இந்த லிவர், பிவட்



படம் 1.

டின் மீது நடுமையத்தில் வைக்கப்பட்டிருப்பதால் இருபுறத்தில் சாய்வில் ஏறக்குறையச் சமமாக இருக்கிறது. இருந்தாலும் பளுமிக்க பாகம் கீழ்ப்புறத்தில் இருக்கிறது. ஒரு கயிறு இழை இக் கரண்டியின் மீது செல்லும்பொழுது இழுவையுடன் (Tension) கூடியிருக்கும் சமயம் போதுமான அளவிற்குப் பளுவுடன் இருப்பதால் கீழ் இருக்கும் பளுவைச் (Counteract) சமாளிப்பதுடன் B-யின் மேற்பாகத்தைத் தாழ்த்துகிறது. இழுவையுடன்கூடி இருக்கும் கயிறு-இழை கரண்டியின் மீது செல்லும் பொழுது லிவரின் நிலை படம் 1-இல் காண்பிக்கப்பட்டு உள்ளதுபோல் இருக்கிறது. ஏதாவது ஒரு முடிச்சு ஏற்படுவதனுல் இழை அறுந்தோ, இலேசான இடம் இழையில் வருவதிலோ, டப்பாவிலுள்ள இழைகள் காலியாகி ஊட்டப்படுவது நின்றுவிட்டாலோ லிவரின் கரண்டிப் பாகத்திற்கு இழை இல்லாமல் போய்விடுவதால் பளு குறைந்து அடிப்பாகத்தில் இருக்கும் கொக்கி கீழே இறங்கும்; முன்னும் பின்னுமாக ஆடிக்கொண்டு இருக்கும் d என்னும் கை அசைவதிலிருந்து தடைப்படுவதால் உடனே எந்திரம் நின்று விடுகிறது.

கீழே கொடுத்திருக்கும் படம் 2-ல் எந்திர நிறுத்தம் எப்படி நடைபெறுகிறது என்பதைப் படம் ஒன்றில் இருந்து தனி யாக எடுத்துக் காட்டப்பட்டுள்ளது. X என்னும் எக்ஸன்



படம் 2.

டிரிக்கு, b என்னும் கத்தியை q என்னும் சாப்டின் மூலம் Y வழியாக ஆடச் செய்கிறது. எந்திரம் ஓடிக் கொண் டிருக்கும் பொழுது இது குறுகிய அளவில் ஆடிக்கொண் டிருப்பதால் கரண்டி-லிவர் அடிப்பாகத்தில் இருக்கும் கத்தியுடன் சம்பந்தப்படுவதில்லை. Y என்னும் எக்சன் டிரிக்கு-கை இரு பாகங்களுடன் Y, Z என்ற பெயருடன் இருக்கிறது. இவை இரண்டும் V என்னும் நடு மையத்தில் கம்பியினால் பொருத்தப்பட்டுள்ளன. d என்னும் ஓரம் Q என்னும் சாப்டின் மேல் ஆடிக் கொண்டிருக்கும் லிவருடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது. இருபாகங்களுடன் கூடிய எக்ஸன்டிரிக்கு-கை ஒன்றாக இருந்தால் போல் இடையூறின்றி அசைகிறது. இவ்வசைவில் தடைப்பட் டால் எந்திரம் நின்றுவிடும். எப்படியெனில், ஒரு கயிறு இழை அறுந்தவுடன் a என்னும் கொக்கி பாகம் தாழ்வதி

ணுல் b அசைவதினின்று நின்று விடுகிறபடியாலும் எக்ஸன்டிரிக்கு தொடர்ந்து சுற்றிக் கொண்டிருக்கிறபடியாலும், Y உயர்த்தப்படுகிறது. இதனுல் வேகமாக ஓடும் சக்கரத்தின் (Fast Pulley) மேல் உள்ள பெல்டின் இருக்கையைப் பாதுகாத்துக் கொண்டிருக்கும் f என்னும் தள்ளிவிடும் சிலேடின் மேல் பாகத்தில் e யுடன் y சம்பந்தப்படுகிறது. சிலேடின் உதவியால் நிலேயில் வைக்கப்பட்டிருக்கும் J என்னும் சாப்ட் (Shaft) உயர்த்தப்பட்டவுடன் பலம் பொருந்திய இரும்புச் சுருளேயின் (Spring) மூலம் h என்னும் பெல்ட் போர்க் (Belt fork) தள்ளப்படுகிறது. இதனுல் ஓடும் சக்கரத்திலுள்ள பெல்ட்டு நிலேயாக நிற்கும் (Loose-pulley) சக்கரத்தின் மீது போய்விடுவதால் எந்திரம் நின்றுவிடுகிறது. மறுபடியும், எந்திரம் நின்றதன் காரணத்தைச் சரிப்படுத்தும் வரை ஓடாது. படம் 2–இல் ஒரு கயிறு இழை அறுந்தபொழுது எக்ஸன்டிரிக்கும் லிவரும் எந்நிலேயில் இருக்கின்றனவென்பதைப் பார்க்கலாம். எக்ஸன்டிரிக்கு மிகுந்த உயரத்தில் V என்னும் நடு மையம் தன் சாதாரண நிலேயினின்று தூக்கிக்கொண்டிருக்கின்றன. இது Y என்னும் கையை மேலே உயர்த்திவிடுவதால் எந்திரம் சுலபமாக நின்றுவிடுகிறது. இதுதான் ஆங்கிலத்தில் பின்புறம் நிறுத்தல் (Back stop Motion) என்று அழைக்கப்படுகிறது.

இதே மாதிரியாக எந்திரத்தின் முன்பக்கமும் இருக்கிறது. எந்திரத்தில் முன் உருளேயிலிருந்து வெளிவரும் பொழுது கயிறு இழைகள் (Sliver) எண்ணிக்கையில் குறைவாக வந்தால் தானுக நிற்பதற்கு எந்திரத்தின் முன்னும் நிறுத்தும் அசைவுச் சாதனம் (Front stop motion) அமைக்கப்பட்டிருக்கிறது. கயிறு இழையின் எண்ணிக்கையின் குறைவானது இழை நடுவில் அறுந்து போவதாலோ உருளேயின்மேல் சுற்றுவதாலோ ஏற்படுகிறது. ஒன்றுக்குமேல் ஒன்று ஏறிவருவதன் மூலம் முடிச்சுகள்

விழுவதாலும் எந்திரம் நின்றுவிடும். முன் உருளையிலிருந்து வெளிவரும் இழை K என்னும் தட்டின் (Plate) மேல் கடந்து சென்று L என்ற புனல் (Funnel) வழியாகக் காயிலர் டப்பாவிற்குச் (can) செல்லுகிறது * M என்ற இடத்தின் நடு மையத்தில் அமைக்கப்பட்ட விவரில் L என்ற புனல் இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது. இந்த விவரானது கயிறு இழைகள் ஏதாவது ஒன்று அறுந்து இழுவைத் தன்மை (Tension) குறைபட்டபோது இந்தப் புனல் மேலே தானாகவே எழும்புமாறு அமைக்கப்பட்டிருக்கிறது. இந்த விவரிலுள்ள புனல் மேல் எழும்போது விவரின் N என்னும் மற்றொரு ஓரம் கீழே விழுந்துவிடுவதால் முன்னும் பின்னுமாக அசைந்துகொண்டிருக்கும் W என்னும் பீடர் பாருடன் (Feeder Bar) சம்பந்தப்படுகிறது. இந்தப் "பார்" எக்சன்டிரிக்கு-கையுடன் (Excentric Arm) இணைக்கப்பட்டிருப்பதால் எந்திரம் நிறுத்தப்படுவதற்கு ஏதுவாகிறது.

ஏதோ ஒரு காரணத்தைக் கொண்டு L என்னும் புனலில் (Funnel) கயிறு இழைகள் மிகுதியாக வருமாயின் அது சிரமத்துடன்தான் செல்லமுடியும். அப்படிச் செல்லும்போது காலண்டர் உருளைக்குள் செல்லமுடியாமல் இழை அறுபடின், புனலானது மேலே உயர்ந்துவிடுகிறபடியால் முன்கூறியபடி N என்னும் பாகம் W உடன் சம்பந்தப்பட்டு எந்திரம் நின்றுவிடுகிறது.

மேல் கத்திகள் (Top Clearers)

டிராயிங் எந்திரத்தில் மற்றொரு முக்கியமான விவரிப்பைக் கவனிக்கவேண்டும். அதாவது மேல் சுத்திகள் (Top Clearers) எந்திரத்தில் முக்கிய அம்சத்துடன் இருக்கின்றன. பஞ்சாலைகளில் பெரிய அளவில் உராயும் தன்மை ஏற்படுவதாலும், மின்சார சக்தியைக் கொண்டு செல்லக்கூடாத

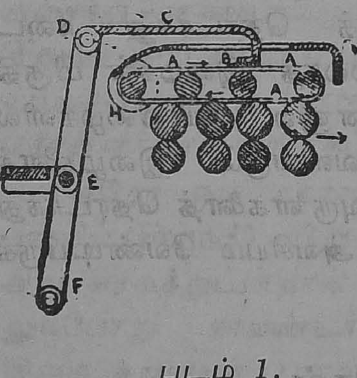
* 94-ஆம் பக்கம் & 109-ஆம் பக்கத்திலுள்ள படங்களில் காணலாம்.

இரும்பு வேலைப்பாட்டுடன் இருப்பதாலும் தொழிற்சாலைக்குள் உற்பத்தியாகும் மின்சார சக்தி (Static Electricity) படிப்படியாக அதிகமாகி விடுவதால் எந்திரத்தில் ஓடிக் கொண்டிருக்கும் பஞ்சு இழைகள் முறையில் இருந்து வெளியே ஓடிவிடுகின்றன. அதனுல் பஞ்சு இழைகள் கம்பிபோல் தோற்ற மளிக்கின்றன. ஏதாவது ஒரு ஈரம் கொடுக்கும் (Humidifyer) சாதனம் அமைக்கும் வரை மேற் சொன்ன நிலை பிறபாடும் சம்பவிக்கும். டிராயிங் எந்திரத்தில், கயிறு இழை முறுக்கில்லாமல் இணையாக அமைக்கப் பட்டு வருவதால், மின்சார சக்தி சுலபமாக ஏற்பட்டு இழைகள் தனித்தனியாக உருளைகளோடு ஒட்டி மேலே சுற்றிக் கொள்கின்றன. இம்மாதிரியாகத் தொடர்ந்து நடைபெற்ருல், இலேசான பிடிப்பில்லாத இழைகள் மிகுதி ஆவதுடன் பளு ஏற்பட்டுப் பின்னுல் கயிறிழைகளில் விழுந்து எந்திரத்திலிருந்து வெளிவரும் இழைகளைக் கெடுத்துவிடும். ஆகையினுல், இவ்வுருளைகளைத் தொடர்ந்து சுத்தம்செய்வதற்கு ஒரு சாதனம் அவசியம் வேண்டியிருக்கிறது.

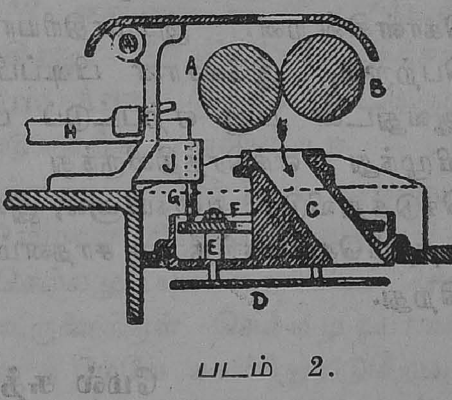
மேல் சுத்திகள்

மேல் உருளைகளின் மேல் இலேசாகப் படரும் பஞ்சிழைகளைச் சுத்தம் செய்ய ஒரு வகைச் சாதனத்தைப் படம் 1-ல் காணலாம். A என்னும் கம்பளித் துணி, மேல் உருளை சுற்றும் வசத்தில் சென்றுகொண்டே இருக்கிறது. இதை எர்மன்ஸ் இறுதியற்ற கம்பளி என்று சொல்லுகிறேம். இது சுமார் 8 அங்குல அகலத்துடன் உருளை மேல் முடிவில்லாமல் சுற்றிக்கொண்டே இருக்குமாறு அமைக்கப்பட்டிருக்கிறது. இக் கம்பளித் துணி, உருளைகளின் மேல் உராய்ந்து கொண்டே செல்வதால் அவைகளைச் சுத்தம்செய்து விடுகிறது. பிறகு இக் கம்பளித்

துணியானது, முன்னும் பின்னுமாக ஆடிக்கொண்டே இருக்கும் B என்னும் கத்தியால் சுத்தம் செய்யப்படுகிறது. இக் கத்தி E என்னும் ஸ்டட்டில் இணைக்கப்பட்டுள்ள D என்னும் லிவருடன் நடு மையத்தில் C என்னும் புயத்துடன் பொருத்தப்பட்டிருக்கிறது. F என்னும் ஓரத்திற்கு எக்சென்டிரிக்கின் உதவியால் முன்னும் பின்னும் அசையும் தன்மை ஏற்படுவதால் B என்னும் கத்தி கம்பளித்துணியின் மேல் உள்ள இழைகளைச் சுத்தமாக எடுத்து விடுகிறது. இதைத் துடைப்பான் கருவி என்று சொல்லுகிறோம்.



படம் 1.

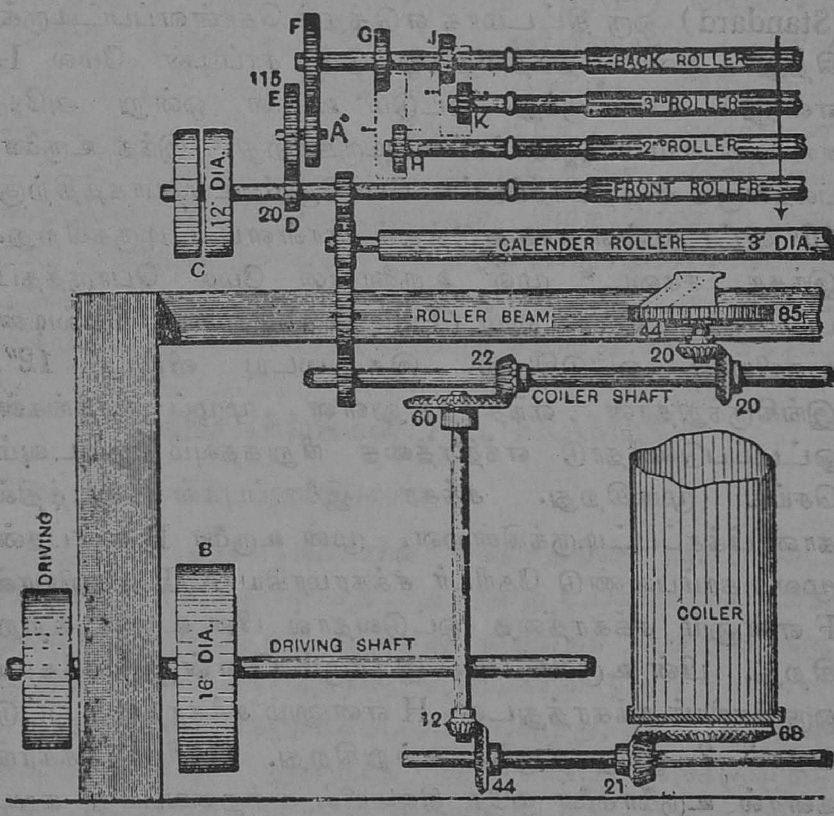


படம் 2.

டப்பா நிறுத்தும் இயக்கம்

படம் 2-ல் இதைக் காணலாம். இது மிகச் சுலப மானதும் முழுப் பயன் தருவதாகவும் இருக்கிறது. டப்பாக் களில் கயிறிழைகள் நிறைந்த உடனே D என்னும் பிளேட்டைப் போய்த் தாக்குவதால் F என்னும் மற்றொரு பிளேட் மேலே எழும்புகிறது. இந்த F என்னும் பிளேட் டிலுள்ள G என்னும் முள் (Pin), முன்னும் பின்னுமாக அசைந்தாடும் H என்னும் கம்பியின் மீது சம்பந்தப்படும் வரை உயர்த்தப்பட்டு அசைவைத் தடுத்து எந்திரத்தை நிறுத்திவிடுகிறது.

இப்பொழுது, டிராயிங் எந்திரம் எவ்விதமாகச் சக்கர இணைப்புகளுடன் உருளைகளை ஓட்டுகின்றது என்பதையும் எந்திரத்தில் உற்பத்திப் பெருக்கம் எவ்வித மாறுதல்களால் கிடைக்குமென்பதையும் பார்ப்போம். இந்த எந்திரத்தின் முக்கியமான பாகங்களையும் சக்கரங்கள் எவ்விதமாக அமைக்கப்பட்டிருக்கின்றன என்பதையும் படம் 3-இல் காணலாம். படத்தில் தோற்றமளிக்கும் எந்திரம் டாப்சன் அண் பார்லோ (Dobson and Barlow) கம்பெனியாரால



படம் 3.

உற்பத்தி செய்யப்பட்டது. இதில் பொருத்தப்பட்டிருக்கும் சக்கரத்தின் இணைப்பு ஒரு சிறிதளவு வித்தியாசமாயிருந்தாலும் அநேகமாக மற்ற கம்பெனியாரால் உற்பத்தி

செய்யப்பட்ட எந்திரம் எல்லா முறையிலும் இத்துடன் ஒத்திருக்கும். படத்தில் டிராயிங் எந்திரத்தில் வெளியே காண்பிக்கப்பட்டிருக்கும் உருளை, மேலே இருக்கும் லயின் சாப் (Line Shaft) டினுல் ஓட்டப்படுகிறது. உருளையின் அளவு லயின் சாப்டின் வேகத்தையும் எந்திரத்திற்கு வேண்டிய அளவின் வேகத்தையும் பொறுத்திருக்கிறது. சாதாரணமாக 21" உருளையே பெரிதும் உபயோகிக்கப்பட்ட போதிலும் 18" x 13" உருளை (Standard) ஒரு திட்டமாக எடுத்துக் கொள்ளப்பட்டிருக்கிறது. இவ்வெந்திரத்தை ஓட்டும் சாப்டின் மேல் B என்னும் உள்ளிருந்து ஓட்டும் உருளை ஒன்று அதே சாப்டின் மேல் இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது. இந்த உருளை பல்வேருக வித்தியாசப்பட்ட போதிலும் உபயோகத்திற்கு 16" விட்டமுள்ளதாக எடுத்துக் கொள்ளப்பட்டிருக்கிறது. இந்தச் சகடை* முன் உருளையின் மேல் பொருத்தப்பட்டிருக்கும் C என்னும் (Pulley) சகடையைப் பெல்டின் உதவியால் ஓட்டுகிறது. இதனுடைய விட்டம் 12". இங்கிருந்துதான் எந்திரத்திலுள்ள முழுப் பாகங்கள் ஓட்டப்படுவதோடு எந்திரத்தை நிறுத்தவும் ஓட்டவும் செய்ய முடிகிறது. சக்கர இணைப்புகள் படத்தில் காண்பிக்கப்பட்டிருக்கின்றன. முன் உருளை D என்பதன் மூலம் காம்பவுண்டு கேரியர் சக்கரமாகிய A, E உதவியால் F என்னும் சக்கரத்தை ஓட்டுவதால் பின் உருளை சுற்றுகிறது. பின் உருளை மேல் இருக்கும் G என்னும் சக்கரம் ஒரு கேரியர் சக்கரத்துடன் H என்னும் சக்கரத்தை ஓட்டுவதால் 2-ஆவது உருளை சுற்றுகிறது. கேரியர் சக்கரங்களால் உருளைகளை ஒரே திசையில் சுற்றவைப்பது சுலபமாய் இருக்கிறது. மூன்ருவது உருளையும் பின் உருளையால்

சகடை என்பது ஆங்கிலத்தில் Pulley (புல்லி) என்பது

ஓட்டப்படுகிறது. கேரியர் சக்கரத்தின் மூலம் J என்னும் சக்கரம் K-யை ஓட்டுகிறது.

நாம் இதுவரை புளோ ரூமைப் பற்றியும் கார்டிங் எந்திரத்தைப் பற்றியும் டிராயிங் எந்திரத்தைப் பற்றியும் விவரித்தோம். புளோ ரூமில் உதிரியாக இருக்கும் பஞ்சு சுத்தமாகி லாப் வடிவத்துடன் வெளியே வருகிறது. பிறகு கார்டிங் எந்திரத்தில் இந்த லாப் செயல்பட்டுக் கடைசி முறையாகச் சுத்தமாகிக் கயிறிழை (Sliver) வடிவமாக வெளியே வருகிறது. பிறகு இக் கயிறிழைகள் டப்ளிங் முறையில் நீட்டுத் தன்மையுடன் டிராயிங் எந்திரத்தில் செயல்பட இணையாக அமைக்கப்பட்ட ஒழுங்கான முறையில் கயிறிழையாக வெளிவருகின்றன. இனி இம் மாதிரியாக வெளிவந்த இழைகள் மேற்கொண்டு இனி மேல் விவரிக்கப்போகும் எந்திரத்தில் எவ்விதமாகச் செயல் படுகின்றன என்பதையும் எவ்வித வடிவத்துடன் அமைக் கப்படுகின்றன என்பதையும் நன்கு தெரிந்து கொள்வோம்.

பிளை பிரேம்கள் FLY FRAMES

பிளை பிரேம்களின் நோக்கங்கள் :

இவ்வெந்திரம் டிராயிங் எந்திரத்தின் அடிப்படை நோக்கங்களைக் கொண்டது : அதாவது டப்ளிங் முறையில் இழைகளை நீட்டுதல் அல்லது ஒற்றைக் கயிறிழைக்கு நீட்டுத் தன்மை கொடுத்தல், மேற்கொண்டு கயிறிழைகள் நீட்டுத் தன்மை கொடுக்கப்படும் பொழுது, விட்டங்களின் அளவு மிகவும் குறைந்து இலேசாகப் பலக்குறைவு அடைந்து விடுகிறபடியால் இதனின்று மற்றொரு எந்திரத் திற் செயல்படுத்த ஏதாவது ஒரு வகையில் இழைகளைப் பலப்படுத்த வேண்டியதாய் இருக்கிறது. நீட்டுத் தன்மை யுடன் இலேசாக வெளிவரும் இழைகள் முறுக்கேற்றப் பட்டுக் குழல்களின் மேல் சுற்றப்படுகிறது. மிகக்

குறைந்த அளவில் கொடுக்கப்பட்ட இந்த முறுக்கு குழல் மேல்–பாபின் வடிவத்தில் பலத்துடன் தயாராவதுடன் மேற்கொண்டு அடுத்துள்ள எந்திரங்களில் செயல்பட ஏதுவாய் இருக்கிறது. டிராயிங் எந்திரத்திலிருந்து வெளி வரும் கயிறு இழைகளின் விட்டத்தின் அளவை, நூல் நூற்பதற்குத் தகுந்த அளவிற்குப் படிப்படியாகக் குறைத் துக் கொண்டே போகவேண்டும் இம்மாதிரியாக விட்டத் தின் அளவைக் குறைப்பது முடிவாக நூற்கும் நூலைப் பொறுத்து இருக்கிறது.

இதற்காக உபயோகப்படும் எந்திரம் (Fly Frame) பிளை பிரேம் என்றும் ரோவிங் பிரேம் என்றும் ஸ்பீட் பிரேம் என்றும் சொல்லப்படுகிறது. டிராயிங் எந்திரத்திற்கு அடுத்தாற்போல் முதலாவதாக இருக்கும் பிளை பிரேமுக்கு ஸ்லப்பிங் பிரேம் என்றும் இரண்டாவதாக இருப்பதற்கு இன்டர்மீடியட் பிரேம் என்றும் மூன்ருவதாக இருப்ப தற்கு ரோவிங் பிரேம் என்றும் பெயர் குறிக்கப்படு கின்றன. மெல்லிய ரக நூல் நூற்பதற்காக ஜாக் பிரேம் என்ற மற்ருெரு எந்திரமும் இருக்கிறது. இந்த நான்கு எந்திரத்தின் அடிப்படை நோக்கங்கள் ஒரே தனமை யுடனும், எந்திரங்களில் உள்ள சாதனங்களும் ஒரே மாதிரி யாகவும் இருக்கின்றன. ஒரே ஒரு வேறுபாடு என்ன வென்ருல் பல்வேறு பாகங்களின் அளவுகள் மாறுபட் டிருக்கின்றன. இனிமேல் நாம் இக்கயிறு இழைகளை ரோவிங் இழைகள் என்று குறிக்கிரேும். இப்பொழுது குழலின் மேல் ரோவிங் கயிறிழை பாபின் வடிவமாக அமைக்கப்பட வேண்டும். இவ்வெந்திரத்தினுள் ரோவிங் இழைகள் செயல்பட்டுக் கொண்டே இருக்கும்போது தானுகவே பாபின் வடிவமாக அமைக்கும் சாதனங்கள் சிக்கலாய் இருப்பதால் இதைத் தெரிந்துகொள்ள ஒரு ஆர்வம் ஏற்படுகிறது. மரக் கட்டையினுல் செய்யப்பட்ட உருண்டை வடிவமுள்ள குழலின் மேற்பரப்பின் மீது

ரோவிங் இழைகள் சுற்றப் பெற்றுச் சுமாராகக் குறித்த அளவுள்ள விட்டத்துடன் பாபின் உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது. இந்தப் பாபின் நடுவில் உருளை போன்று இரு ஓரங்களில் சாய்ந்திருக்கிறது. இம்மாதிரியாக இருப்பதால் ஒரு எந்திரத்திலிருந்து மற்றொரு எந்திரத்திற்குச் சேதமின்றிக் கொண்டுபோக உதவுகிறது. மேற்கொண்டு போகப்போகக் குழல் மேல் பாபின் எவ்விதமாகக் கட்டப்படுகிறது என்பதைச் சார்ந்த விடயங்களைத் தெரிந்து கொள்வோம். குழல் மேல் முறுக்குள்ள ரோவிங் கயிறிழைகள் ஒன்றன் மேல் ஒன்ருக அடுக்கப்பட்டுச் சிறிது சிறிதாக விட்டம் கூடிக்கொண்டே போவதால் இவ்வெந்திரத்தில் குழலினுடைய வேகம் வித்தியாசப்பட்டுக் கொண்டே போகிறது. ரோவிங் கயிறிழை நிலையான அளவில் வெளியே வந்துகொண்டிருக்கிறது. பாபின்மேல் இருக்கும் சாய்வு அல்லது குவிந்த தன்மை குழலின் குறுக்கே ரோவிங் கயிறிழைகளைச் சிறிது சிறிதாகக் குறைத்து அடுக்குவதில் கிடைக்கிறது. இந்த இரண்டு வகையான செயல்களைப்பற்றி இப்பொழுது நன்ருகத் தெரிந்துகொள்வது மிகவும் அவசியம்.

பிளையரின் உதவியால் ரோவிங் கயிறிழைகள் முறுக்கேற்றப்படுகின்றன. இந்த முறுக்கு, ஆங்கிலத்தில் டுவிஸ்ட் (Twist) என்றும் ஒரு அங்குலத்தில் ஏற்றப்படும் முறுக்கு (Turns per inch) என்றும் சொல்லப்படுகிறது. அநேக நிலவரங்களைப் பொறுத்தும் அனுபவத்தின் பேரிலும் முறுக்கினுடைய அளவைத் தெரிந்துகொள்ளலாம். இந்த அளவானது நன்ருக ஆராய்ந்து செய்யாவிடில் ரோவிங் கயிறிழைகள் அடுத்துள்ள எந்திரத்தில் செயல்படுவது மிகவும் கஷ்டமாய்விடும்.

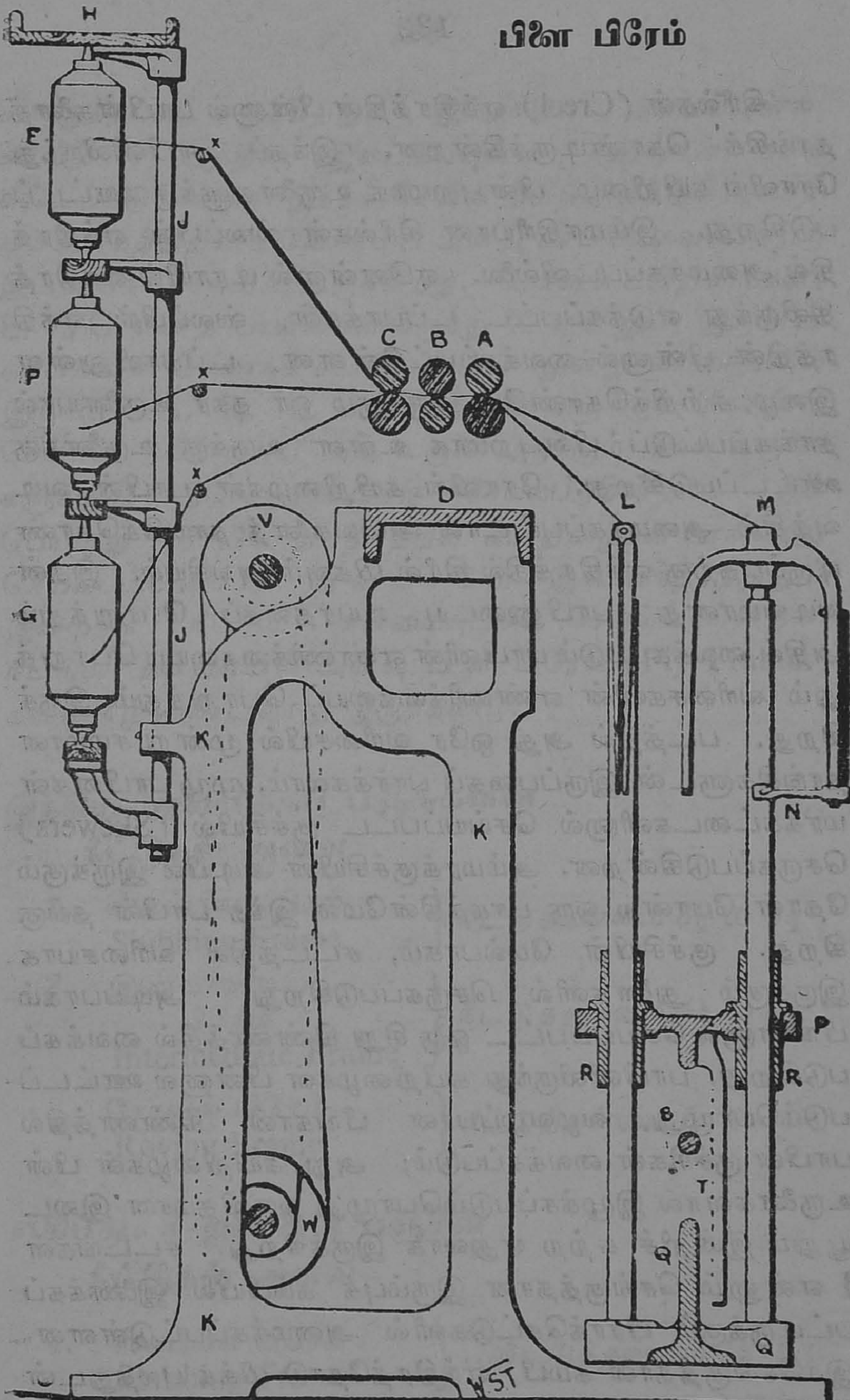
ஸ்லப்பிங் எந்திரத்தில் பாபின் பெரிதாகவும் நீளமாகவும் இருக்கிறது. ரோவிங் கயிறிழைகள் இலேசாகத் திரிக்கப்படும்பொழுது ஜாக் பிரேமில் (Jack Frame)

உற்பத்தியாகும் பாபின் அளவு ஸ்லப்பிங்கில் உற்பத்தி ஆகும் பாபின் அளவில் கால்பாகந்தான் இருக்கிறது. கீழே கொடுக்கப்பட்டிருக்கும் அட்டவணையில் மேற்சொன்ன நான்கு எந்திரத்தில் உற்பத்தியாகும் பாபினுடைய விட்டத்தின் அளவைப் பற்றியும் குழலில் உயரத்தைப் பற்றியும் தெரிந்துகொள்ளலாம். இவ்வளவுகள் சிறிது முன்னும் பின்னுமாக இருந்தாலும் சுமாரான அளவுகளாகும்.

எதிரே இருக்கும் படத்தில் பிளை பிரே (Fly Frame) மின் குறுக்குத் தோற்றத்தைக் காணலாம். இப்படம் பூரணமாக இல்லாவிட்டாலும் எந்திரத்திலுள்ள முக்கியமான பகுதிகளின் போதிய பாகங்களை விரிவாக எடுத்துக் காட்டுவதாகும். எந்திரத்தில் ஒவ்வொரு பாகமும் எவ்வாறு வேலை செய்கிறது என்பது, மேலே செல்லச் செல்ல அநேக வரை கோடுகளாலும் படங்களாலும் முழுமையும் விவரிக்கப்படும்.

பஞ்சு	ஸ்லப்பிங்		இன்டர்		ரோவிங்		ஜாக்	
	விட்டம்	உயரம்	விட்டம்	உயரம்	விட்டம்	உயரம்	விட்டம்	உயரம்
	அங்.	அங்.	அங்.	அங்.	அங்.	அங்.	அங்.	அங்.
இந்தியா கீழ்தர அமெரிக்கா...	$5\frac{3}{4}$	10	$4\frac{1}{2}$	10	$3\frac{1}{2}$	7	...	...
அமெரிக்கா கீழ்தர எகிப்து...	$5\frac{1}{2}$	10	$4\frac{1}{2}$	10	$3\frac{1}{2}$	7	...	...
நல்ல எகிப்து, கடல் தீவு	$5\frac{1}{2}$	10	$4\frac{1}{2}$	10	$3\frac{1}{2}$	8	...	...
அமெரிக்கா ...	...	...	...	...	...	...	$2\frac{3}{4}$	7
எகிப்து ...	...	...	...	...	...	...	$2\frac{3}{4}$	7
சீ ஐலண்டு கடல் தீவு பஞ்சு	...	...	...	...	...	...	$2\frac{1}{2}$	7

பிளை பிரேம்



கிரீல்கள் (Creel) எந்திரத்தின் பின்னால் பாபின்களைத் தாங்கிக் கொண்டிருக்கின்றன. இந்தப் பாபினிலிருந்து ரோவிங் கயிறிழை, பின்புறமாக உருளைகளுக்கு ஊட்டப் படுகிறது. இம்மாதிரியான கிரீல்கள் ஸ்லப்பிங் எந்திரத் தில் அமைக்கப்படவில்லை. ஏனென்றால் டிராயிங் எந்திரத் திலிருந்து எடுக்கப்பட்ட டப்பாக்கள், ஸ்லப்பிங் எந்தி ரத்தின் பின்னால் வைக்கப்பட்டுள்ளன. டப்பாவிலுள்ள இழை, சுற்றிக்கொண்டே இருக்கும் ஓர் தகர உருளையால் தாங்கப்பட்டுப் பின்புறமாக உள்ள உருக்கு உருளைக்கு ஊட்டப்படுகிறது. ரோவிங் கயிறிழைகள் பாபின் வடி வத்தில் அமைக்கப்பட்டால் அவைகளைத் தாங்கிக்கொண் டிருப்பதற்கு எந்திரத்தில் கிரீல் மிகவும் அவசியம். இதன் வடிவமானது பாபினுடைய உயரத்தைப் பொறுத்தும் அதில் வைக்கப்படும் பாபினின் எண்ணிக்கையைப் பொறுத் தும் வரிசைகளின் எண்ணிக்கையைப் பொறுத்தும் இருக் கிறது. படத்தில் அது ஒரே வரிசையில் மூன்று சமமான தாங்கிகளுடன் இருப்பதைப் பார்க்கலாம். முழு பாபின்கள் மரக்கட்டைகளினால் செய்யப்பட்ட குச்சியில் (Skewers) செருகப்படுகின்றன. அம்மரக்குச்சியின் அடியில் இருக்கும் தோள் போன்ற ஒரு பாகத்தின்மேல் இந்த பாபின் தங்கு கிறது. குச்சியின் மேல்பாகம், சட்டத்தில் வரிசையாக இருக்கும் துளைகளில் செருகப்படுகிறது. அடிப்பாகம் பீங்கானால் செய்யப்பட்ட ஒரு சிறு கிண்ணத்தில் வைக்கப் படுகிறது. பாபினிலிருந்து கயிறிழைகள் பின்னால் ஊட்டப் படும்பொழுது, வழவழப்பான பீங்கான் கிண்ணத்தில் பாபின் குச்சிகள் வைக்கப்படும்; அது, கயிறிழைகள் பின் உருளைகளால் இழுக்கப்படும்பொழுது ஒருவிதமான இடை யூறும் இன்றிச் சுற்ற ஏதுவாக இருக்கிறது. சட்டங்கள் J என்னும் செங்குத்தான இரும்புக் கம்பியில் இணைக்கப் பட்டிருக்கும் பிராக்கெட்டுகளில் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. இச்செங்குத்தான கம்பி, எந்திரத்தோடு மிக்க பலத்துடன்

பொருத்தப்பட்டிருக்கிறது. இம்மாதிரி அமைப்புள்ள கிரீலில் சட்டத்தின் இடையேயுள்ள தூரங்கள் சரிக் கட்டப்படுகின்றன. இந்தக் கிரீலின் மேற்பாகத்தில் அவசர உபயோகத்திற்காக வேண்டிய அளவு பாபின் வைப்பதற்கு இடம் கொடுக்கப்பட்டிருக்கிறது. ரோவிங் கயிறிழைகள், E, F, G என்ற பாபின்களிலிருந்து X என்னும் இரும்புக் கம்பிகளின் மேலாகக் கடத்தப்பட்டு மூன்று வரிசைகளில் இருக்கும் A, B, C என்ற உருளைகளுக்குக் கொண்டு செல்லப்படுகின்றன. அடி உருளைகளுக்கும் மேல் உருளை களுக்குப் நடுவே இழைகள் செயல்படுகின்றன. இப் பொழுது டிராயிங் எந்திரத்தில் கயிறிழைகள் எவ்வாறு செயல்பட்டனவோ அவ்வாறே இவ்வெந்திரத்திலும் இழைகள் நீட்டும் தன்மையுடன் செயல்படுகின்றன. நீட்டும் தன்மையின் அளவு பிளை பிரேம் (Fly Frames) களில் கீழ்க்கண்டவாறு இருக்கலாம்.

இந்திய அமெரிக்கப் பஞ்சுகளின் நீட்டுதல் அளவு

1.	ஸ்லப்பிங் பிரேம் Slubbing Frame	நீட்டுத்தன்மை $3\frac{1}{2}$ to $4\frac{1}{2}$
2.	இண்டர்மிடியட் பிரேம் Intermediate Frame	நீட்டுத்தன்மை $4\frac{1}{2}$ to $5\frac{1}{2}$
3.	ரோவிங் பிரேம் Roving Frame	நீட்டுத்தன்மை 5 to 6

எகிப்து, சீ-ஜலண்டு பஞ்சின் நீட்டுதல் அளவு

1.	ஸ்லப்பிங் பிரேம் Slubbing Frame	...நீட்டுத்தன்மை $4\frac{1}{2}$ to $5\frac{1}{2}$

2. இண்டர்மிடியட் பிரேம் Intermediate Frame } ...நீட்டுத்தன்மை 5 to 6
3. ரோவிங் பிரேம் Roving Frame } ...நீட்டுத்தன்மை $5\frac{1}{2}$ to $6\frac{1}{2}$
4. ஜாக் பிரேம் Jack Frame } ...நீட்டுத்தன்மை $5\frac{1}{2}$ to $6\frac{1}{2}$

இனி, ஸ்லப்பிங், இண்டர், ரோவிங் கயிறிழையில் முறுக்கை (Twist) ஏற்ற வேண்டியதன் அவசியத்தைப் பற்றித் தெரிந்துகொள்ளுவோம். பாபின் மேலுள்ள கயிறிழைகள் உருளைகளுக்குப் பின்னுல் ஊட்டப்படும்பொழுது பாபின் தன்னுடைய முழுபளுவுடன் இழுக்கப்படவேண்டி இருக்கிறது. அப்பொழுது கயிறிழைகளில் உள்ள பஞ்சிழைகள் ஏதேனும் ஒரு வகை முறையில் பலப்படுத்தாவிடில் கயிறிழை இழுபடும்பொழுது நடுவே அறுந்து போகும். இதைத் தடுப்பதற்காகத்தான் சிறிதளவு முறுக்கு ஏற்றப்படுகிறது. இம்முறுக்கின் தன்மை எப்படி இருக்கவேண்டுமென்ருல், பாபினிலிருந்து பின் உருளைகளால் கயிறிழைகளை இழுக்கப்பட்டு ஓடும்போது நடுவே இழை அறுபடாமல் இருக்கும் அளவிற்கு மட்டுமே கயிறிழைகளைப் பலப்படுத்தவேண்டும். அளவுக்கு மேற்பட்ட முறுக்கு ஏற்றிஞல், கயிறிழை மேற்கொண்டு செயல்படும் எந்திரங்களில் நீட்டுதல் செய்வதற்கு இணக்கமாய் இரா.

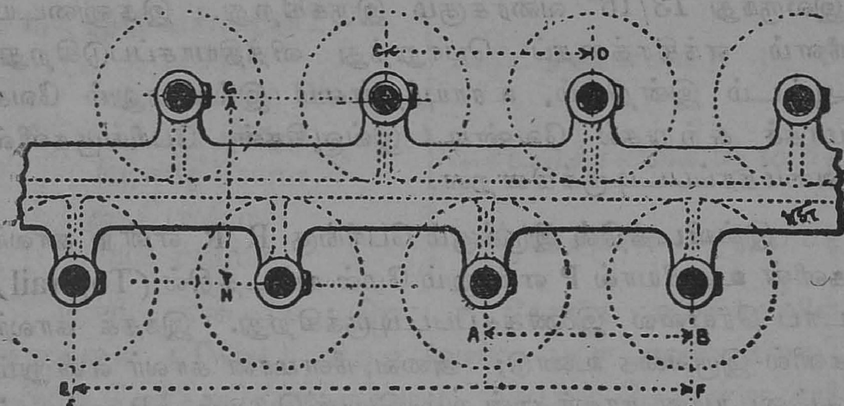
நீட்டப்பட்டு வெளிவந்த கயிறிழைகள், உருளைகளிலிருந்து வெளிவந்தவுடன் L, M என்ற பிளையர்களின் மேல் திருகப்பெற்று நீளமான ஊசியில் அமைந்திருக்கும் பிடிப்பில்லாத குழல் மேல் சுற்றப்படுகிறது. ஊசியின் மேற்பாகத்தில்தான் பிளையர் பொருத்தப்பட்டிருக்கிறது. பாபின்களும் ஊசிகளும் ஒன்றுக்கொன்று சம்பந்தமின்றி ஓடுகின்றன. இந்த ஊசியானது எஃகிஞல் செய்யப்பட்ட நீளமான கம்பியாகும். இதனுடைய விட்டம் 9/16"

இலிருந்து 13/16" வரைக்கும் இருக்கிறது. இதனுடைய நீளம் எந்திரத்தைப் பொறுத்து வித்தியாசப்படுகிறது. ஆட்டம் இன்றியும், உராயுந்தன்மை இல்லாமலும் வேகமாகச் சுற்றுதல் வேண்டி இவ்வூசிகள் பேரிங்குகளில் அமைக்கப்பட்டிருக்கின்றன.

இவ்விடத்தில் இருக்கும் பேரிங்கு R R என்ற காலர்களின் உதவியால் P என்னும் மேல் சட்டத்தில் (Top rail) டாப் ரெயிலில் இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது. இந்தக் காலர்களில் இருவகை உண்டு; அவை, நீளமான காலர் என்றும் குட்டையான காலர் என்றும் பெயர் பெறும். P என்னும் மேல் சட்டத்தின் மேல் எல்லாப் பாபின்களும் தங்கி இருக்கின்றன. ஊசியும் பிளையரும் ஒரே நிலையில் இருப்பதால் பாபின் மேல் கயிறிழைகள் சுற்றுவதற்கு மேல் சட்டம் செங்குத்தாக மேலும் கீழும் போகவேண்டியது அவசியம். இதற்காகத்தான் P என்னும் சட்டம் செங்குத்தாக மேலும் கீழுமாகப் போவதோடு பாபினுடைய உயரம் இன்ன அளவுடன் இருக்கவேண்டுமென்பதையும் நிர்ணயிக்கிறது. இம்மாதிரியாக முன்னும் பின்னுமாகச் செல்லும் தன்மை S என்ற சக்கரத்தினுலும் T என்ற ராக்கி(rack)ன் மூலமாகவும் கிடைக்கிறது. இந்த ராக்கு மேற் சட்டத்துடன் இணைக்கப்பட்டு எந்திரத்தினுள் தகுந்த சாதனத்துடன் ஓடுகிறது.

ஊசிகளின் அமைப்பு

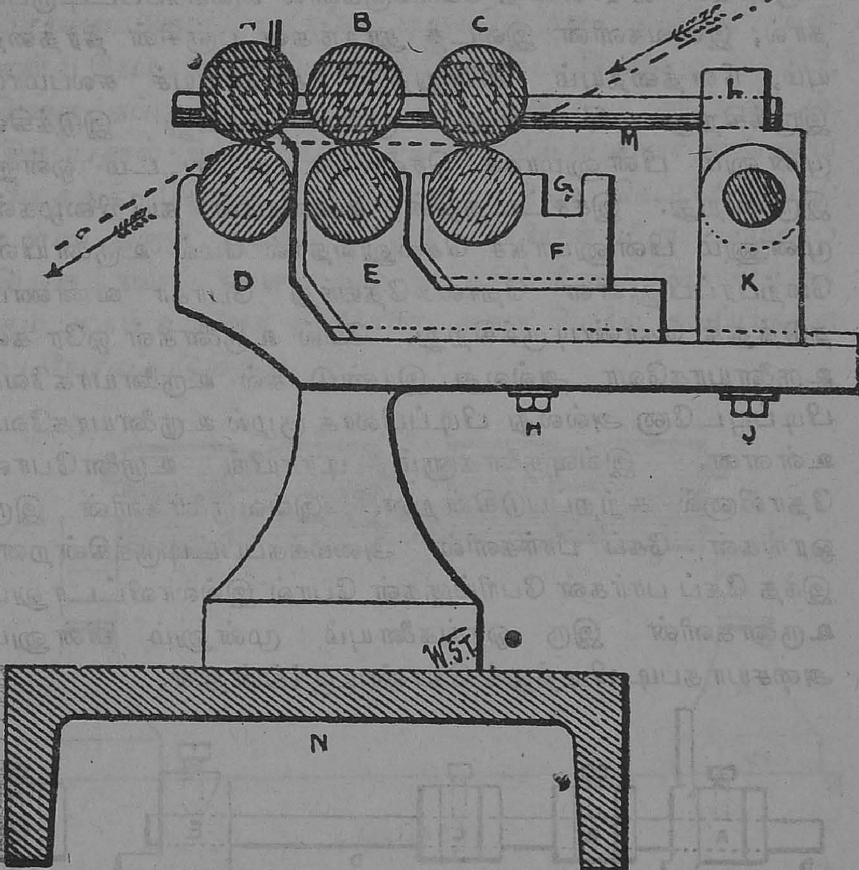
பிளை பிரேம்களில் ஊசிகள் இரண்டு வரிசைகளில் அமைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. இதனல் குறிப்பிட்ட நீளத்தில் முடிந்த அளவிற்குக் குறைந்த இடவசதியில் போதுமான ஊசிகள் வைக்கப்படுகின்றன. அடுத்த பக்கத்தில் உள்ள படம் 1-ல் ஊசிகள் இரு வரிசைகளில் வைக்கப்பட்டிருக்கும் ஒழுங்குகளைக் கவனிக்கலாம். முன் வரிசையில் இருக்கும் ஒவ்வொரு ஊசியின் நடுமையமாகப் பின் வரிசை



படம் 1.

யில் ஊசிகள் இருக்கின்றன. இம்மாதிரி அமைப்பிற்கு ஆங்கிலத்தில் ஜிக் ஜாக் அமைப்பு என்று பெயர். சில எந்திர உற்பத்தியாளர்கள் பின் வரிசையில் இருக்கும் ஊசியை முன் வரிசையில் இருக்கும் ஊசிகளுக்கு நடு மையத்தில் வைக்காமல் ஒரு பக்கம் சிறிது தள்ளி வைத்திருக்கிருர்கள். இதற்குக் காரணம், இழை நிறைந்த பாபினை எடுப்பது சுலபமாய் இருப்பதற்கு, ஒரு ஊசிக்கும் அடுத்தாற்போலுள்ள மற்ருெரு ஊசிக்கும் நடுவே உள்ள தூரத்தை ஆங்கிலத்தில் ஸ்பேஸ் அல்லது காஜ் (Gauge) என்று சொல்லுகின்றனர். படத்தில் E F என்னும் எழுத்துக்களின் இடையே உள்ள 6 ஊசிகளைக்கொண்டு காஜ் (Gauge) நிர்ணயிக்கப்படுகிறது. இந்த அளவு, ஒவ்வொரு வரிசையிலுமுள்ள மூன்று ஊசிகளைச் சேர்த்துச் சொல்லப் படுகிறது. இரண்டு முறைகளில் சொல்லப்படும் ஊசிகளின் இடையிலுள்ள் தூரத்தைப் படம் 1-ல் காணலாம்.

இரு ஊசிகளின் மைய இடையின் தூரம் $5\frac{1}{2}''$ $5\frac{3}{4}''$ $6''$ $6\frac{1}{4}''$ $6\frac{1}{2}''$ $7''$ அல்லது 6 ஊசிகளைக் கொண்ட தூரம் $16\frac{1}{2}''$ $17\frac{1}{2}'$ $18''$ $18\frac{3}{4}''$ $19\frac{1}{2}''$ $21''$

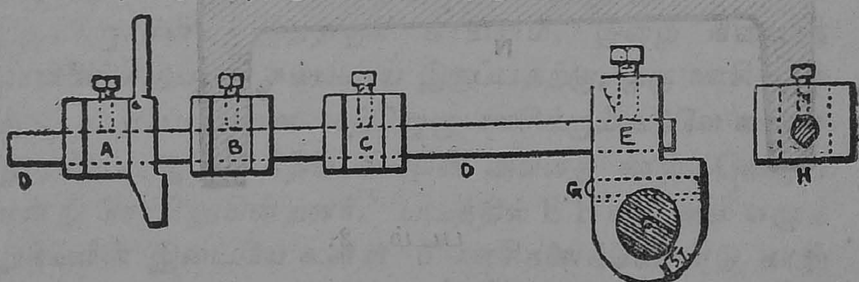


படம் 2.

உருள் தாங்கிகள் (Roller Stands)

படம் 2 ரோலர் ஸ்டாண்டு அல்லது உருள் தாங்கியின் பொதுத் தோற்றத்தையும் உருளைகளை எவ்வாறு அமைப்பது என்பதையும் காண்பிக்கிறது. இந்த உருளை தாங்கி N என்ற ரோலர் பீம் அல்லது சட்டத்தில் பொருத்தப்பட்டிருக்கிறது. D என்னும் முன் உருளை இதில் வைக்கப்பட்டிருக்கிறது. மற்ற இரு வரிசைகளிலுள்ள

உருளைகள் E F என்ற பேரிங்குகளில் வைக்கப்பட்டிருப்பதால், இவைகளின் இடைத் தூரங்கள் பஞ்சின் தரத்தையும், நீளத்தையும் பொறுத்துச் சரிசெய்யச் சுலபமாய் இருக்கிறது. G என்னும் மூலை அல்லது இடுக்கில் முன்னும் பின்னுமாகச் செல்லக்கூடிய சட்டம் ஒன்று இருக்கிறது. இச்சட்டத்தின் உதவியால் கயிறிழைகள் முன்னும் பின்னுமாகச் செல்லுவதால் மேல் உருளையின் மேற்பரப்பிலுள்ள தோல் தேய்ந்து போகா வண்ணம் தடுத்துக் கொண்டிருக்கிறது. மேல் உருளைகள் ஒரே கல் உருளையாகவோ அல்லது இரண்டு கல் உருளையாகவோ பிடிப்புடனோ அல்லது பிடிப்பிலாக் குழல் உருளையாகவோ உள்ளன. இவ்வுருளைகளும் டிராயிங் உருளைபோல் தோலினால் சுற்றப்படுகின்றன. இவ்வுருளைகளின் இரு ஓரங்கள் கேப் பார்களில் அமைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. இந்த கேப் பார்கள் பேரிங்குகள் போல் இல்லாவிட்டாலும் உருளைகளின் இரு ஓரங்களையும் முன்னும் பின்னும் அசையாதபடி பிடித்துக் கொண்டிருக்கின்றன.

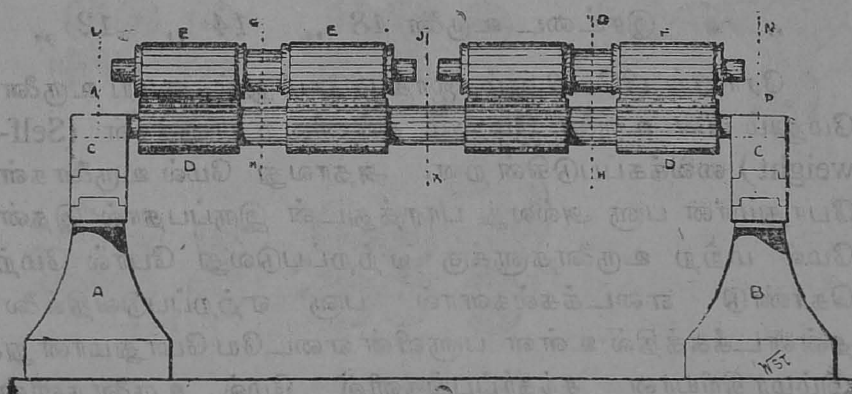


படம் 3

இந்த கேப் பார்களில் உருளையைச் சுலபமாக வைக்கவும் எடுக்கவும் திருப்பவும் முடிகிறது. படம் 2-லும் 3-லும் கேப் பார்கள் காட்டப்பட்டிருக்கின்றன.

K என்னும் ஒரு தாங்கி ரோலர் ஸ்டாண்டுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது. இதில் F என்னும் கம்பி

பொருத்தப்பட்டிருக்கிறது. இக் கம்பியின் மேல் சிறிய பிராக்கட்டுகள் செருகப்பட்டிருக்கின்றன. இதில் ஏ, பி. சி என்ற கேப் பார் கெப்புகளைக் கொண்ட D என்னும் கம்பி, பொருத்தப்பட்டிருக்கிறது. இக் கம்பி 5 பட்டைகளுடன் இருப்பதால் இந்த கெப்புகள் பக்கத்தில் திரும்பா வண்ணம் பிடித்துக் கொண்டிருக்கின்றன. இந்த கெப்பின் மேல் உள்ள திருகு ஆணியால் இக் கம்பியின் மீது பலமாகப் பொருத்தலாம். ஏ என்னும் இடத்தில் நீண்டு கொண்டிருக்கும் பாகம் உருளைச் சுத்திகளை அதன் மேலே வைப்பதற்கு உபயோகப்படுகிறது.



படம் 1.

படத்தில் உருளை தாங்கிகளின் முன் தோற்றத்தையும் அதில் வைக்கப்பட்டிருக்கும் உருளைகளையும் காணலாம். ஒரு பெட்டியில் நான்கு ஊசிகள் வைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. அதாவது இரண்டு உருளை தாங்கிகளுக்கு இடையில் வெளிவரும் கயிறிழைகள் நான்கு ஊசிகளுக்குக் கொடுக்கப்படுகின்றன. ஒரே கம்பியில் அமைக்கப்பட்டிருக்கும் இரு மேல் உருளைகள், அடி உருளையின் மேல் வைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. இக்கம்பியின் L, M, J, K, N, P, என்ற பிவட்டுகள் ஒரே நிலையில் இருக்கக் கேப் பார்கள் உதவுகின்றன. அடி உருளைக்கும் மேல் உருளைக்கும் நடுவே

வேண்டிய அளவிற்கு அழுத்தம் (Pressure) கொடுப்பதற்காக ஏற்றப்படும் பளு (weight) G H என்ற இடத்திலிருந்து தொங்கவிடப்படுகிறது. அடியில் காண்பிக்கப்பட்டிருக்கும் பளுவின் எடை நிதானம் உபயோகத்தில் சாதாரணமாக இருக்கிறது :

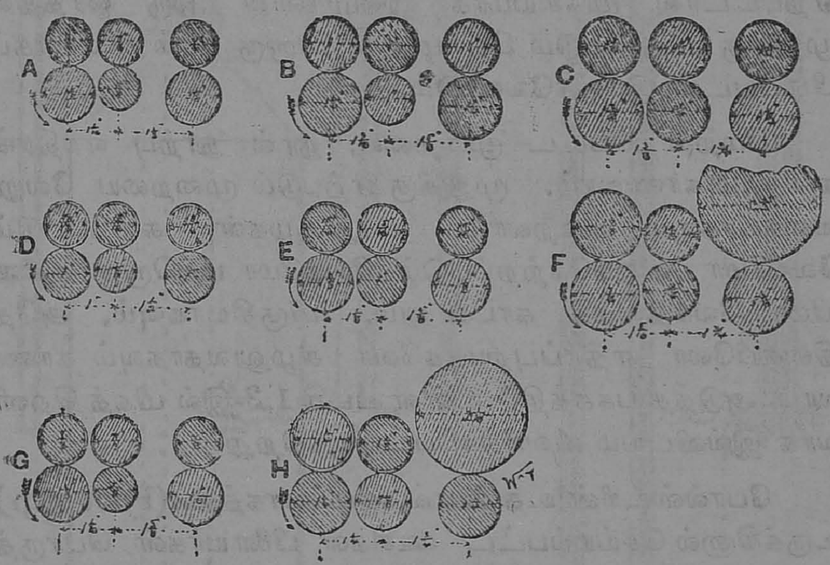
	முன்	மையம்	பின்
ஸ்லப்பிங் பிரேம்	18 பவு.	14 பவு.	10 பவு.
இண்டர்மீடியட் பிரேம்	14 ,,	10 ,,	8 ,,
ரோவிங் பிரேம் ஒற்றை உருளை	10 ,,	8 ,,	6 ,,
,, இரட்டை உருளை	18 ,,	14 ,,	12 ,,

ரோவிங் பிரேமிலும், ஜாக் பிரேமிலும், மைய உருளை மேலும் பின் உருளை மேலும் தன்னிறை பளுக்கள் (Self-weight) வைக்கப்படுகின்றன. அதாவது மேல் உருளைகள் போதுமான பளு அல்லது பாரத்துடன் இருப்பதால் இதன் மேல் மற்ற உருளைகளுக்கு ஏற்றப்படுவது போல் மேற்கொண்டு எடைக்கல்களால் பளு ஏற்றப்படுவதில்லை. தன்னடக்கத்தில் உள்ள பளுவின் எடையே போதுமானது. இம்மாதிரியான சந்தர்ப்பங்களில் மேல் உருளைகளின் விட்டம் பெரிதாகச் செய்யப்படுகிறது. இதைப் படம் 2-ல் காணலாம். இந்தப் படத்தில் உருளைகளின் விட்டங்களையும் அதைப் பல்வேறு வகைப் பஞ்சிற்கு எவ்வாறு அமைப்பது என்பதையும் காண்கிறோம். இங்கே கொடுக்கப்பட்டிருக்கும் விட்டங்களின் அளவுகள் திட்டவட்டமான அளவுகள் அல்ல. ஏனெனில், பஞ்சுகளின் குணதிசயங்களையும், தரத்தையும் பரிசீலனை செய்து அவ்வவற்றிற்கு ஏற்ப ஒரு அளவுக்கு வரவேண்டும்.

A இந்தியப் பஞ்சு	... ...	ஸ்லப்பிங் பிரேம்
B அமெரிக்கப் பஞ்சு	... ...	
C எகிப்து, கடல் தீவுப்பஞ்சு...		

D இந்தியப் பஞ்சு ... ...
E அமெரிக்கப் பஞ்சு ... ... } இன்டர்மீடியட் பிரேம்
F எகிப்து, கடல் தீவுப் பஞ்சு...

G அமெரிக்கப் பஞ்சு ... ... } ரோவிங் அண்டு ஜாக் பிரேம்
H எகிப்து, கடல் தீவுப்பஞ்சு...



படம் 2.

குறிப்பு—ஜாக் பிரேம்களில் ரோவிங் பிரேம்களைக் காட்டிலும் உருளைகளின் இடைத் தூரங்கள் சிறிது மிகுதியாய் இருக்கும். மேல் உருளைகளின் விட்டங்களின் அளவுகள் தோல் போர்த்துவதற்கு முன் உள்ளவை. பிளைபிரேம் அடி உருளைகளில் வரையப்பட்டிருக்கும் பள்ளங்களின் எண்ணிக்கைகள் பொதுவாகக் கீழே கொடுக்கப்பட்டிருக்கின்றன :

$1\frac{1}{8}$" விட்டம்............54

$1\frac{1}{4}$" ,, ...60

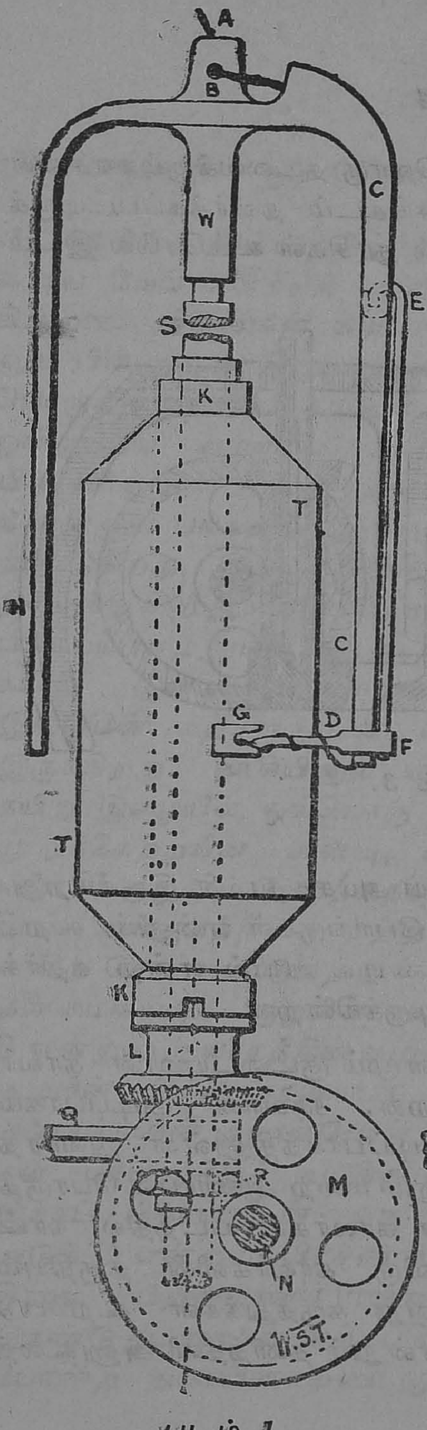
$1\frac{3}{8}$" ,, ...65

முறுக்கேற்றல் (Twisting)

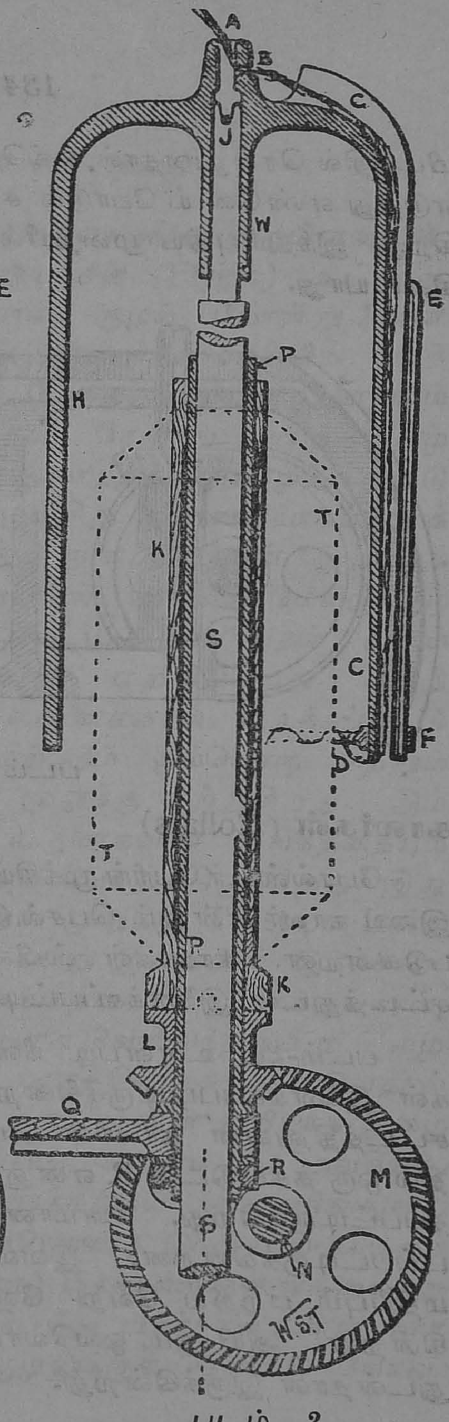
ரோவிங் கயிறிழைகள் முன் உருளைகளிலிருந்து வெளி வந்தவுடனே முறுக்கு ஏற்றப்படுகின்றன. பிறகு இவ் விழை பிளையரின் உதவியால் குழல் மேல் சுற்றப் படுகிறது. இழைகளில் முறுக்கு ஏற்ற வேண்டிய அவசியம் ஏற்பட்டால் முக்கியமாக இழைகளின் ஒரு ஓரத்தில் முறுக்கு ஏற்றப்படும் பொழுது மற்றொரு ஓரம் நிலையாகப் பிடிப்புடன் இருக்கவேண்டும்.

மேற்கூறப்பட்ட முறையை, நூல் நூற்பு எந்திரங்களிலும் காணலாம். முறுக்கு ஏற்படும் முறையை வேறு வகையாகவும் கூறலாம். கயிறிழைகள் சுற்றப்படும் வேகமோ முறுக்கேற்றப்படும் வேகமோ மற்றொரு மூனையின் வேகத்தைக் காட்டிலும், மிகுதியாகவும், அதே திசையிலோ எதிர்ப்புறமாகவோ சுழலுவதாகவும் காணலாம். அடுத்த பக்கத்தில் உள்ள படம் 1,2-இல் மிகத் தெளிவாக இவ்விடயம விவரிக்கப்பட்டிருக்கிறது.

போல்ஸ்டரின் உதவியால், அடிப்பாகத்தில்(Foot step) உருக்கினால் செய்யப்பட்ட ஊசிகள் பிளையர்கள் பொருத்தப்பட்டிருக்கின்றன. ஊசிகளின் மேல் இது தங்கி ஓடும். படம் 3-இல் காண்பிக்கப்பட்டிருப்பது போல் அடிப்பாகத்தில் விட்டத்தின் அளவு சிறிது குறைந்து இருக்கிறது. இதனுள் பித்தளையால் செய்யப்பட்ட பேரிங் (Bearing) பொருத்தப்பட்டிருக்கிறது. படத்தில் ஊசியின் அடிப்பாகத்தில் எண்ணெய் ஊற்றும் முறை எவ்விதமாண திருத்தமும் முன்னேற்றமும் அடைந்திருக்கிற தென்பதைக் காணலாம். ஊசியின் அடிப்பாகத்தில் பொருத்தப்பட்ட பிவல் சக்கர இணைப்பின் மேல் சிறிது தூரம் பள்ளமாக்கப் பட்டிருக்கிறது. சக்கரத்தின் வெளியிலும் (Recess–ரிசஸ்) இருக்கிறது. இதில் எண்ணெய் ஊற்றும்போது ரிசஸ் வழியாகப் பள்ளத்தினுள் சென்று எண்ணெய் தங்கு

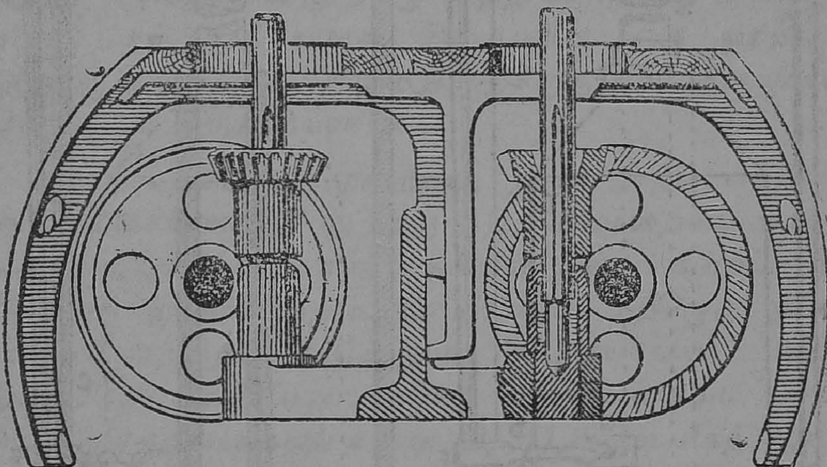


படம் 1



படம் 2

மிடத்தில் செல்லுவதால், ஒவ்வொரு தடவைக்கும் ஊசியை எடுத்து எண்ணெய் போடும் சங்கடம் தவிர்க்கப்பட்டிருக்கிறது. இந்தப் புதிய முறையில் தூசிகள் உட்செல்ல இடம் கிடையாது.



படம் 3.

காலர்கள் (Collars)

போல்ஸ்டர் பேரிங் முக்கிய அம்சத்துடன் இருக்கிறது. இவை காலர் என்றும் பெசல் பேரிங்குகள் என்றும் கூறப்படுகின்றன. காலர்கள் ஸ்பிண்டில் ரயில் என்ற கதிர்ச் சட்டத்துடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன.

படம்-2ல் உள்ளபடி நீளமும் குட்டையுமான காலர்கள் இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. காலரின் அடிப்பாகம் சட்டத்திலுள்ள காலரின் அடிப்பாகத்திலுள்ள துவாரத்தில் ஒரு தகட்டுடன் R என்னும் மறை ஆணியால் பொருத்தப்பட்டிருக்கிறது. நீளமான காலர்கள் படத்தில் காட்டப்பட்டிருக்கின்றன. இவ்விரு காலர்களின் தகுதியும் மதிப்பும் பற்றிய வேறு வேறு கருத்துக்கள் கூறப்படுகின்றன. ஆயினும், ஒவ்வொன்றும் தனித்தனி அனுகூலத்துடன்தான் இருக்கின்றது.

பிளையரும் பிரசரும் (Flyer & Presser)

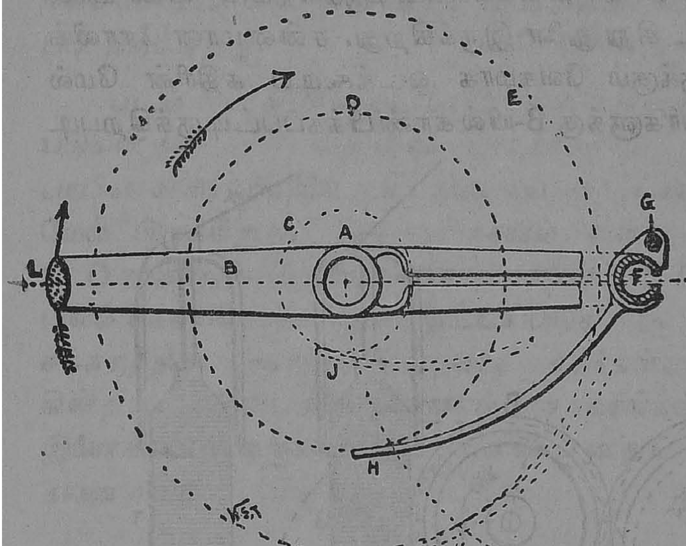
ஊசியின் விட்டத்தில் குறைவாயுள்ள இருபிளவுடன் கூடிய மேல் பாகத்தில் பிளையர்கள் (Flyers) உட்காருகின்றன. பிளையரின் நடுப்பாகம் குழல் போன்று J என்னும் பின்னுடன் இருப்பதால் பிளையர்கள் ஊசியின் மேற் பொருத்தப்பட்டுச் சுழலும் போது, ஊசியும் பிளையரும் ஒன்ருகவே காணப்படுகின்றன. ரோவிங் கயிறு இழை பிளையரிலுள்ள A என்னும் துவாரத்தில் நுழைக்கப்பட்டு B என்னும் பக்கத்தில் இருக்கும் சிறு துளைவழியாகக் கடத்தப்படுகிறது. இதனுல் இச்சிறு துளை, ஊசியின் நடுமையத்திலிருந்து சிறிது விலகியிருப்பதால், ஊசியின் மேலிருக்கும் பிளையர் சுழலும்பொழுது, வட்டம் போடுவதன் மூலம் கயிறு இழைகளில் முறுக்கு ஏறிவிடுகிறது. கயிறு இழையின் மற்ெருருமுனை உருளைகளால் பிடிக்கப்பட்டு இருக்கிறது. ஊசியினுல் ஏற்படும் ஒவ்வொரு சுற்றும் கயிறு இழையில் ஒவ்வொரு முறுக்கு ஏற்றுகிறது. இம் முறுக்கேற்றலின் அளவு, உருளைகளின் வேகத்தையும் பிளையர் சுழலும் வேகத்தையும் பொறுத்திருக்கிறது. இது தான் அங்குலத்திற்கு ஏற்றும் முறுக்கு (Twist per Inch) என்று சொல்லப்படுகிறது. கயிறு இழையின் இலேசான தன்மையையும் குழலின் உயரத்தையும் பார்க்குங்கால், B என்னும் துவாரத்தின் வழியாக வெளிவந்த கயிறு இழை குழலின் மேல் தாழ்வான பாகத்தில் சுற்றப்படுவதால் பிளையர்களின் குழாய் போன்ற கரங்களின் வழியாக இழைகள் பாபினுக்குக் கடத்தப்பட வேண்டியது அவசியம். இந்தப் பிளையருடன் ஒரு பக்கத்தில் அங்குமிங்குமாக ஆடும் D என்னும் பிரச்சர் (Presser) இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது. கயிறிழைகள் (Presser) பிரச்சரில் ஒன்று அல்லது இரண்டு தடவைகள் சுற்றப்பெற்று பிரச்சரில் உள்ள கண் போன்ற துளையின் மூலம் குழலுக்குக் கொண்டு போகப்

படுகின்றன. குழல் சுற்றும் வேகத்தினுல் கயிறிழைகள் இழுக்கப்பெற்று அதன்மேல் பிரச்சரின் உதவியால் சிறிது அழுத்தத்துடன் அமைவதால் பாபின் வடிவத்தில் கயிறிழைகள் நிரப்பப்படுகின்றன.

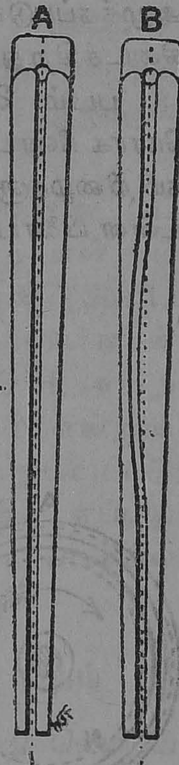
பிரச்சரும் அதன் செயலும்

பிரச்சர்கள் இரு பாகங்களுடன் உள்ளன. ஒன்று பாடில் (Paddle or Presser) என்று சொல்லும் நீண்டு கொண்டிருக்கும் பாகம். மற்ருென்று பிளேயர் காலின் பக்கவசத்தில் இருக்கும் கனமான இரும்புக் கம்பி. இந்தக் கம்பி (Wire-rod) E என்னுமிடத்தில் வைக்கப்பட்டிருக்கிறது. மற்ற இரு பாகங்களும் F என்னுமிடத்தில் சேர்க்கப்பட்டுள்ளன. D என்னும் பாடில் பிளேயர் காலின் மேல் பிடிப்பில்லாமல் பொருத்தப்பட்டிருக்கிறது. C என்னும் புயத்தோடு பொருத்தப்பட்டிருக்கும் கம்பியானது E என்னுமிடத்தில் நடு மையத்தில் அங்கும் இங்கும் ஆடக்கூடிய விதத்தில் இருப்பதால் கம்பிக்கு எவ்விதமான அசைவு ஏற்பட்டாலும் பாடிலுக்கும் இவ்வசைவு தோன்றுகிறது. இதை விவரிப்பதற்கு படம் 1-ல் பிளேயரின் தோற்றம் வரைவுப் படம் மூலம் (Plan) காண்பிக்கப்பட்டிருக்கிறது. இத்துடன் முன் பக்கத்தில் இருக்கும் படத்தைப் பார்க்க வேண்டும்.

பிளேயரின் பக்கத்தில் இருக்கும் கம்பி G என்ற எழுத்தால் காண்பிக்கப்பட்டிருக்கிறது. H என்பது நீட்டிக்கொண்டிருக்கும் பாடில் ஆகும். F என்ற காலை நடு மையமாகக் கொண்டு அதைச் சுற்றி இந்தப் பாடில் அங்குமிங்கும் அசைந்து கொண்டிருக்கிறது. G–யும் கூட அதே மாதிரியாக நடு மையத்தில் அசைகிறது. G—யினுடைய பளு பாடிலைக் காட்டிலும் அதிகமாய் இருக்கிறது. இதன் காரணத்தினுல் கதிர் (Spindle) சுழலும்பொழுது



படம் 1.

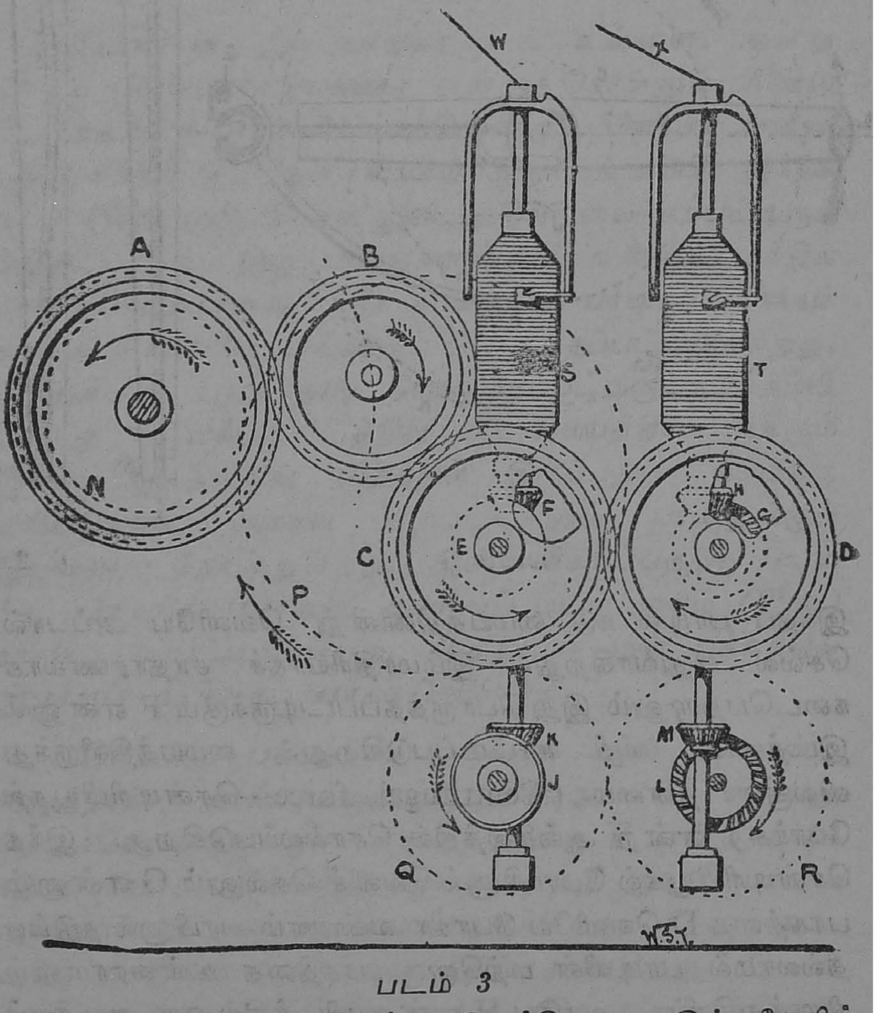


படம் 2.

இந்தப் பாடில் நடு மையத்தினின்று வெளியே அப்பால் செல்ல ஏதுவாகிறது. இம்மாதிரியாகச் சாதாரணமாக நடைபெற்றுலும் இது பொருத்தப்பட்டிருக்கும் F என்னும் இடத்தால் வழி காட்டப்படுகிறது. மையத்திலிருந்து விலகும் தன்மை (Centrifugal force—சென்டிரிபியூகல் போர்சு) என்று ஆங்கிலத்தில் சொல்லப்படுகிறது. இந்த சென்டிரிபியூகல் போர்சினுல் வெளிச் செல்லும் G என்னும் பாகத்தை D வெளியே போகா வண்ணம் பாபினுல் தடுப்ப தல்லாமல் பாடிலின் மற்ரெரு பாகத்தை உள்வராமலும் நிறுத்துகிறது. ஆகவே H என்னுமிடத்தில் ஒரு அழுத்தம் ஏற்படுவதாலும் பாபினிலுள்ள ரோலிங் கயிற்றிழை H-ஆல்

அமுக்கப்படுவதாலும் நன்ருய் இறுகிய பாபின் நமக்குக் கிடைக்கிறது.

படம் 2-ல் காண்பிக்கப்பட்டிருக்கிறபடி பிளையரில் நேராக நீண்ட சிறு துளை இருக்கிறது. சன்னமான ரோவிங் கயிறிழைகளுக்கும் வேகமாக ஓடக்கூடிய கதிரின் மேல் உள்ள பிளையர்களுக்கு B-யில் காண்பிக்கப்பட்டிருக்கிறபடி



படம் 3

நீண்ட துளை சிறிது வளைந்து இருக்கிறது. இத்துளையில் போகும் ரோவிங் கயிறிழைகள் மையத்திலிருந்து போகா

வண்ணம் இவ்வளவு தடுக்கிறது. இந்தப் பிளேயரின் மேற்பரப்புகள் மிருதுவாகவும் உயர்ந்த உலோகத்தினாலும் செய்யப்பட்டிருப்பதால் அதில் தூசி நிறையாமல் இருக்கும்படி தடுக்கிறது.

படம் 3-ல் கதிர்களும், பாபின்களும் எவ்வாறு ஓட்டப்படுகின்றன என்பதை இனி பார்க்கலாம். A என்னும் பாபின் வீல், மிஷினை ஓட்டக்கூடிய ஷாப்ட்டின் (Shaft) மேல் இருக்கிறது. இரு வரிசையில் உள்ள பாபின்கள் C, D என்னும் இரண்டு சக்கரங்களால் E F G H, என்ற பிவல் சக்கரங்களின் மூலம் ஓட்டப்படுகிறது. N என்னும் சக்கரத்தின் மூலம் நேரடியாக கதிர்கள், ஓட்டப்படுகின்றன. இடைக்கோடுகளால் சக்கரங்கள் எப்படி இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன என்பதைப் படத்தில் காணலாம்.

ரோவிங் இழைகள் குழலில் சுற்றும் விதம்

ரோவிங் கயிறிழைகள், உருளைகளிலிருந்து வெளியே தொடர்ச்சியாகவும் ஒழுங்காகவும், உருளைகளின் பரப்பு வேகத்துக்கேற்ப எப்படி வந்து கொண்டிருக்கின்றன என்பதைப் பற்றி முன்பே விளக்கினேம். இப்பொழுது இக் கயிறிழைகள் எவ்வாறு குழலின் மேல் அமைக்கப்படுகின்றன என்பதைப் பற்றித் தெரிந்துகொள்வோம்.

கயிறிழை வெளிவரும் வேகம் ஒரே தன்மையுடன் இருப்பதற்குத் தகுந்தவாறு, குழலின் மேல் விட்டம் அதிகரிக்க அதிகரிக்க எவ்வித நுணுக்கத்துடன் அது அமைக்கப்படுகிறது என்பது இங்கு ஆராயத்தக்கது. இதில் இரண்டு வழிகள் உள்ளன. ஒன்றில் ரோவிங் கயிறிழைகள் பிளேயரால் குழலின் மேல் சுற்றப்படுகின்றன. மற்றொன்றில் ரோவிங் கயிறிழையைத் தானுகவே குழல் சுற்றிக்கொள்கிறது. இப்பொழுது ஒரே வேகத்திலும்

அளவிலும் வெளிவரும் ரோவிங் கயிறிழைகள், குழல் மேல் சுற்றப்படும் பொழுது பல்வேறு வித்தியாசங்

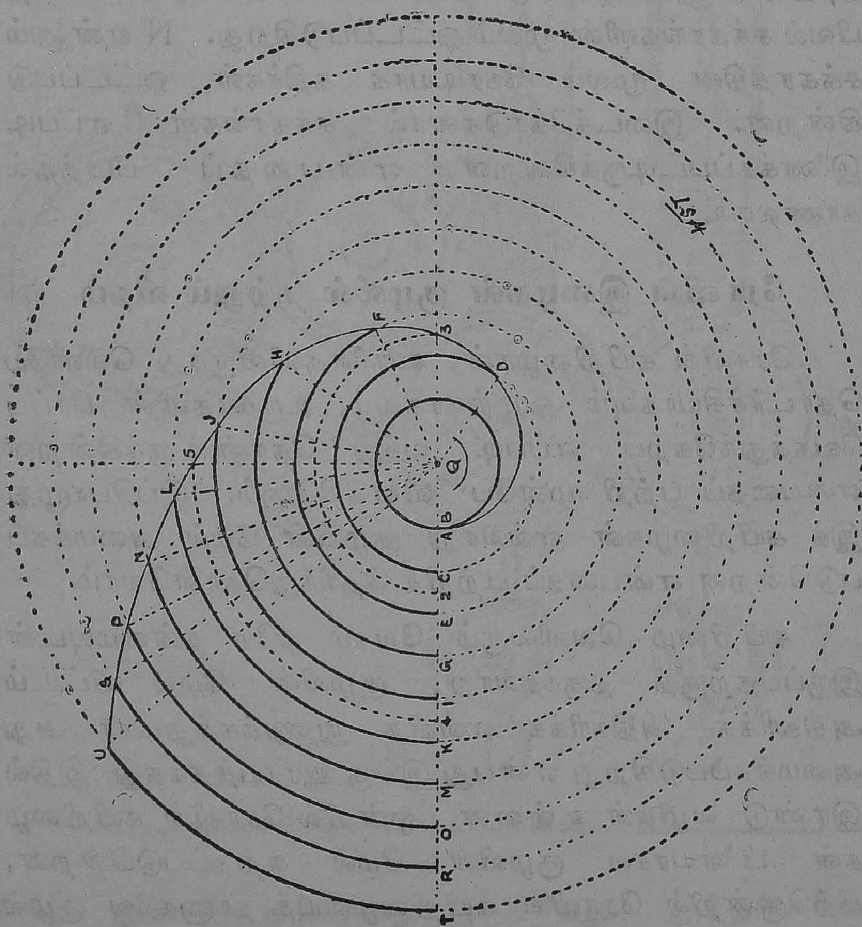
விட்டங்கள் வேகம்

விட்டத்தின் அளவுகள் :—

1 அங். 2 அங். 3 அங். 4 அங். 5 அங். 6 அங். 7 அங்,

அதன் வேகங்கள் :

1	*1/2*	*1/3*	*1/4*	*1/5*	*1/6*	*1/7*
AB	*1/2* AB	*1/3* AB	*1/4* AB	*1/5* AB	*1/6* AB	*1/7* AB

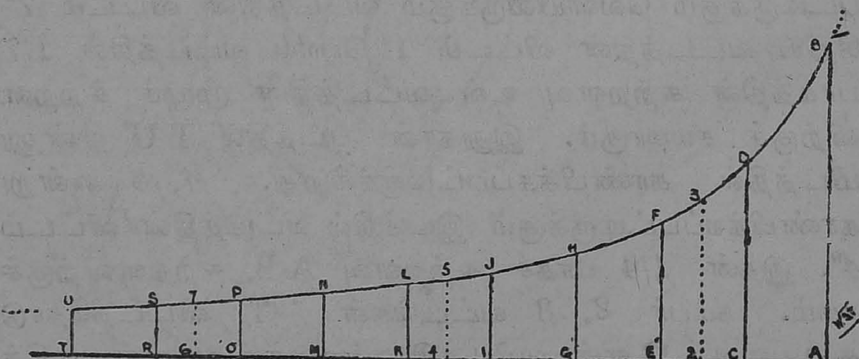


படம் 1

களுடைய விட்டத்தின் மேல் அமைக்கப்படுவதால் குழலின் விட்டங்கள் கூடக்கூட வேகம் குறைந்து கொண்டே போகிறது. இதைப் படம் 1-இல் காணலாம். Q என்னும் குழல், பிளையரின் வேகத்தைக் காட்டிலும் அதிகப்படியாக ஓடுவதனல் படத்தில் காண்பிக்கப்பட்ட A. B-யில் உள்ளபடி குழலின் மேற் பரப்பில் ஒரு முறை கயிறிழைகள் சுற்றிக்கொள்கின்றன. C. E. G. என்ற இடத்தில் கயிறிழைகள் மேற்கொண்டு அடுக்கப்பட்டிருக்கின்றன.

ஒரே வேகத்திலும் அளவிலும் வரக்கூடிய கயிறிழைகள் குழலின் மேல் சுற்றப்படும் போது, பிளையரைக் காட்டிலும் அதிகப்படியாக ஓடும் குழலின் வேகம் படிப் படியாக எவ்வாறு குறைந்து கொண்டே போகிறது என்பதைத் தெரிந்து கொள்வது அவசியம். அதாவது வெறும் குழல்மேல் கயிறிழைகள் சுற்றப்படும் போது பிளையரைக் காட்டிலும் குழலின் அதிகப்படியான வேகம் (Excess Speed) அதிவேகமாகவும், முடிவில் பிளையரைக் காட்டிலும் சிறிதளவு வேகமாகவும் சுற்று கிறது. உதாரணமாக T என்னும் இடத்தில் காண்பிக்கப் பட்டிருக்கும் வெளியிலிருக்கும் வட்டத்தின் விட்டம் 7" சிறிய வட்டத்தின் விட்டம் 1" பெரிய வட்டத்தின் 1/7 பாகத்தின் சுற்றளவு உள் வட்டத்தின் முழுச் சுற்றள விற்குச் சமமாகும். இதுதான் படத்தில் T U என்னு மிடத்தில் காண்பிக்கப்பட்டிருக்கிறது. 4, 5 என்று காண்பிக்கப்பட்டிருக்கும் இடத்தில் வட்டத்தின் விட்டம் 4". இதன் 1/4 பாகச் சுற்றளவு A B சுற்றளவிற்குச் சமம். நம்பர் 2, 3 வட்டங்கள் 2" விட்டத்தோடு கூடியவை. Q என்னுமிடத்திலுள்ள சுற்றளவில் பாதிச் சுற்றளவுதான் இங்கிருக்கிறது. இப்படத்திலிருந்து கயிறிழை குழலின் மேல் எவ்வாறு சுற்றப்படுகிறது என்பதன் அடிப்படைக் கொள்கையை நாம் தெரிந்து

கொண்டோம். அதாவது குழலின் மேல் கயிறிழைகள் அடுக்கடுக்காகச் சுற்றப்படும்போது, விட்டங்கள் கூடக் கூடக் குழலின் வேகம் குறைந்து கொண்டே போகிறது. விட்டம் இரண்டு மடங்காகும் போது 1/2 பாக வேகமும், 4 மடங்காகும் போது 1/4 பாக வேகமும் வேண்டியிருக்கின்றன. படத்தில் ரோவிங் கயிறிழைகள் அமைக்கப் பட்டிருப்பது கனமான கோடுகளால் காண்பிக்கப்பட்டிருக்கிறது. ஒவ்வொரு வட்டத்திலுள்ள வளைந்த கனமான கோடுகள் AB-யின் சுற்றளவிற்குச் சமமாக இருக்கின்றன. இவ்வித வித்தியாசங்கள் கூடிய விட்டத்தால் கொடுக்கப் படும் பல்வேறு வேகங்கள், இவ்வளைந்த கோட்டினுல்தான் மதிப்பிடப்படுகிறது. UQ, SQ முதலிய ஆரத்துடன் (Radial lines) கூடிய UT, SR வட்டங்கள் அல்லது இதற்கு அடிப்படையாகும். TQ என்ற அடிப்படைக் கோட்டின் மேல், இந்த ஆரத்துக் கோடுகள், கோணங் களுடன் (angles) இருக்கின்றன. இம்மாதிரி இருக்கும் வில்லின் நீளம் (length of arc) எல்லா வட்டத்திலும் ஒரே அளவுடன் இருக்கிறது. இக்கோணங்களினுல்தான் வளைவு ஏற்படுகிறது.



படம் 2

கோணங்களின் மதிப்பைக் கொண்டோ அல்லது சுற்றளவின் மேல் இருக்கும் ஒவ்வொரு வில்லைக்

கொண்டோ படம் 2-இல் கண்டபடி ஒரு வளைவு கோடுள்ள படத்தை வரையலாம். இவ்வளைவு கோடு தன் குறு திசையைக் காட்டுவதோடு சரிந்த வில்லின் (ஹைப்பர் போலா Hyperbola) தோற்றமும் அளிக்கிறது. மேற் கண்டவாறு முதலாவதாகக் கோணங்களின் மதிப்பைக் கொண்டு படம் வரையப்படுகிறது. A, T என்ற கோடு (line) குழலின் மேல் அமைக்கப்பட்டிருக்கும் அடுக்கு களின் எண்ணிக்கைகளை ஒத்து வகுக்கப்பட்டிருக்கிறது. வகுக்கப்பட்டுள்ள இடத்தில் ஒவ்வொரு கோடும் செங்குத் தாகப் பல்வேறு கோணங்களின் மதிப்பைப் பொறுத்து வரையப்பட்டுள்ளது. A B 360. ஏனென்றால் Q என்னும் முழுவட்டம் 360 டிகிரிகளைக் கொண்டது. மற்றக் கோடு களும் கோணங்களின் அளவைப் பொறுத்து வரையப்பட் டுள்ளன.

மேற்கண்ட அளவுகளிலிருந்து ஒவ்வொரு இடத்தி லுள்ள விட்டத்தையும் அதன் வேகத்தையும் பெருக்கினால் குழலின் மேல் கயிறிழைகள் முழுவதிலும் அடுக்கடுக்காக ஒரே முடிவுடன் அமைக்கப்படுவது தெரியவரும்.

ரோவிங் இழைகளைக் குழலின் மேல் அமைக்கக் கீழ்க் கண்ட கருத்துக்களை அனுசரிப்பது அவசியம்.

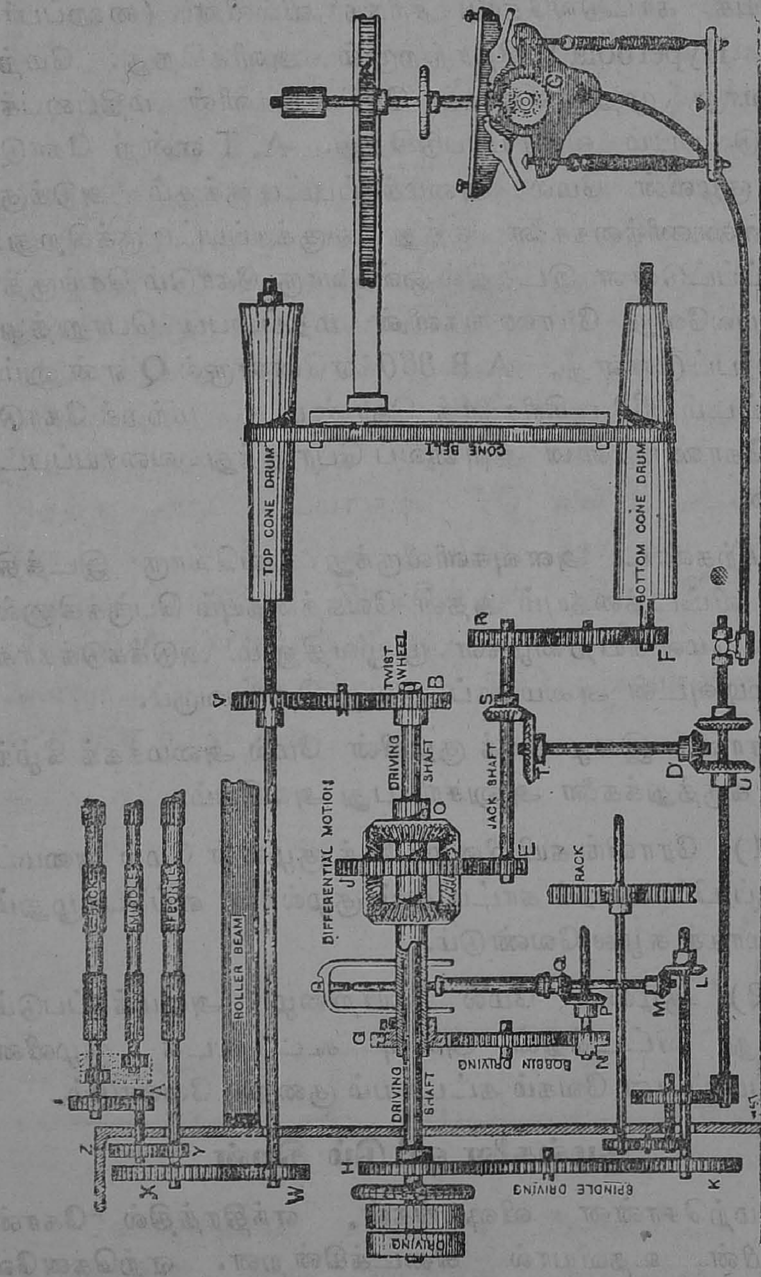
(1) ரோவிங் கயிறிழைகளைக் குழலின் மேல் அமைப் பதற்குப் பிளையரைக் காட்டிலும் குழல்கள் எப்பொழுதும் அதிகமாகச் சுழல வேண்டும்.

(2) குழலின் மேல் கயிறிழை அமைக்கப்படும் பொழுது, விட்டத்தின் அளவு கூடக்கூடக் குழலின் அதிகப்படியான வேகம் கட்டாயம் குறைய வேண்டும்.

குழல்களை ஓட்டும் திறன்

மேற்சொன்ன விஷயங்கள், எந்திரத்தில் கோன் டிரம்மின் உதவியால் கிடைக்கின்றன. ஏற்கெனவே

ஸ்கட்சரில் கோன் டிரம்மைப் பற்றிப் படித்திருக்கிறோம். கீழே காணும் படத்தில் ஊசிகளும் பாபின்களும் ஓடு



படம் 1.

வதற்கு எந்திரத்தில் சக்கரங்கள் எவ்வாறு இணைக்கப்பட்டிருக்கின்றன என்பது தெளிவாகக் காண்பிக்கப்பட்டிருக்கிறது. H, K, L, M, என்னும் சக்கரங்களின் மூலம், மெயின் சாப்டிலிருந்து ஊசிகள் நேரடியாக ஓட்டப்படுகின்றன. குழல்களும் அதே சாப்டின் மூலம் O என்னும் பிவல் சக்கரம் வழியாக ஓட்டப்படுகின்றன. O என்னும் சக்கரம் டிவரன்சியல் இயக்கத் (Differential motion) துடன் சேர்ந்துள்ளது. இத்துடன் G என்னும் சக்கரம் சேர்க்கப்பட்டிருப்பதால் N, P, Q என்னும் சக்கரங்களின் வாயிலாக அது குழல்களை ஓட்டுகிறது.

கோன்-டிரம் (Cone Drums)

அதிகப்படியாக ஓடும் குழலின் வேகத்தை நன்கு நோக்க வேண்டும். பிளையரைக் காட்டிலும் அதிகப்படியாக ஓடும் குழலின் வேகம் எந்திரத்தில் கோன்-டிரம் (Cone-drum) என்னும் சாதனத்தால் கிடைக்கிறது. இரண்டு கோன்-டிரம்கள் எந்திரத்தில் மேலும் கீழுமாக அமைக்கப்பட்டுள்ளன. ஓடும் சாப்டின் (Shaft) மேல் இணைக்கப்பட்டிருக்கும் B என்னும் சக்கரம், கேரியர்கள் மூலமாக V என்னும் சக்கரத்தை ஓட்டுவதால் மேலுள்ள கோன்-டிரம் சுற்றுகிறது. கீழுள்ள கோன்-டிரம் மேலேயுள்ள கோன்-டிரம்மினால் பெல்டின் வழியாக ஓட்டப்படுகிறது. கீழுள்ள கோன்-டிரம் F, R, E என்னும் சக்கரத்தின் மூலமாக டிவரன்சியல் இயக்கத் துடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது. இந்த டிவரயன்சியல் வாயிலாகத்தான் குழல்களுக்கு அதிகப்படியான வேகம் ஊட்டப்படுகிறது. குழலின் மேல் அமைக்கப்பட்டிருக்கும் ரோவிங் கயிறிழைகளின் விட்டத்தின் மூலம் பிளையரைக் காட்டிலும் குழல் எவ்வளவு வேகமாக ஓடவேண்டும் என்பதை நிர்ணயிக்கலாம். அதாவது குழல் ஓரளவு அதிகப்படியான வேகத்துடன் சுற்றுவதாக வைத்துக்கொண்டால்

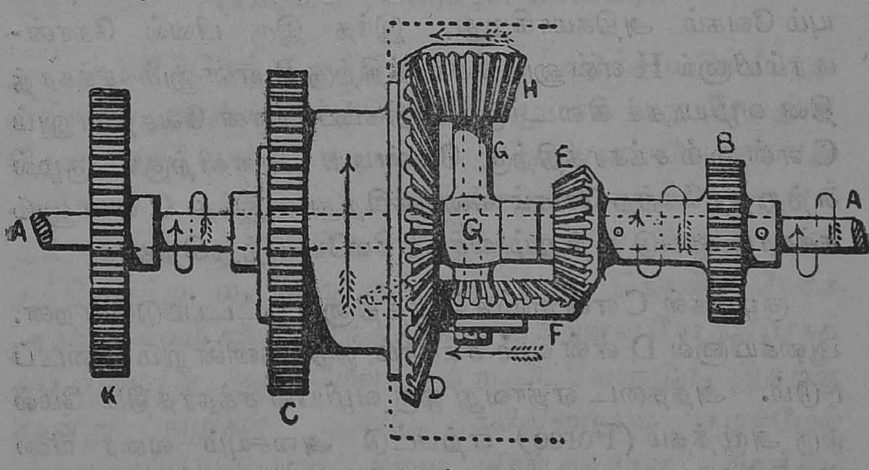
கயிறிழை அடுக்கப்பட்ட விட்டம் கூடக் கூட வேகம் அதற்கேற்றவாறு குறைகிறது. வெற்றுக் குழலைக் காட்டிலும் கயிறிழையுடன் அடுக்கப்பட்ட முழு பாபின் குழல் சுமாராக நான்கு மடங்கு பெரிதாகும்போது, அதன் அதிக வேகம் ஆரம்ப வேகத்தில் $\frac{1}{4}$ பாகம்தான்வேண்டியிருக்கிறது உதாரணமாக வெற்றுக்குழல் 1" விட்டம் உடையதாகவும் கயிறிழையால் குழல் மேல் அடுக்கப்பட்ட பாபின் குழல் 4'விட்டத்துடன் இருப்பதாகவும் வைத்துக்கொள்ளுவோம். இதனினின்று கோன்-டிரப்மின் விட்டங்கள், ஒரு ஓரத்திலிருந்து மற்றொரு ஓரத்திற்குப் போகும் பொழுது $\frac{1}{4}$ பாக வேகத்துடன் ஓடும்படி அமைக்கப்படவேண்டும். எந்திர உற்பத்தியாளர்கள் கோன்-டிரம்மில் பெரிய ஓரம் 7" விட்டத்துடனும் சின்ன ஓரம் $3\frac{1}{2}$" விட்டத்துடனும் அமைக்கிறார்கள். மேலே இருக்கும் கோன்–டிரம்மில் உள்ள பெரிய விட்டம் கீழ் கோனில் இருக்கும் சின்ன விட்டத்தை வெற்றுக் குழல் ஓடும்போது ஓட்டுகிறது. கயிறிழைகள் அடுக்கடுக்காகக் குழலின் மேல் அடுக்கப்படும் பொழுது இக் கோன்-டிரம்மின் மேலுள்ள பெல்டு மெதுவாக ஒரு முக்கிய சாதனத்தின் மூலம் நகர்ந்து கொண்டே கோன்–டிரம்மில் சின்ன விட்ட அளவுள்ள ஓரத்தில் சென்று பெரியவிட்டத்துடன் கூடிய கீழே உள்ள கோன்–டிரம்மை ஓட்டுகிறது. இந்த நேரத்தில்தான் மிகப் பெரிய விட்டத்துடன் கூடிய அடுக்குகளின் மேல் கயிறிழைகள் அமைக்கப்படுகின்றன.

டிவரன்சியல் இயக்கம் (Differential motion)

பிளை பிரேம்களில் (Fly Frame)குழல்களுக்கு டிவரன்சியல் இயக்கத்தின் (Differential Motion) மூலமாக வேண்டிய அளவிற்கு வேகம் ஊட்டப்படுகிறது என்பதை அறிந்து கொண்டோம். டிவரன்சியல் மோசன் (வித்தியாசமான ஓட்டம்) என்பது, ஆரம்பத்தில் பிளையரைக்

காட்டிலும், அதிகப்படியான வேகமும், முடிவில் சிறிதளவு வேகமும் கொடுக்கப்படும் தன்மையாகும். இப்பொழுது டிவரன்சியல் இயக்கத்தைப் பற்றிய விவரங்களைக் காண் போம்.

கீழே காணும் படத்தில் டிவிடெல் அண் ஸ்மாலி என்ற எந்திரத்தின் டிவரன்சியலைக் காணலாம். A என்பது மெயின் (முக்கியமான) சாப்டு எந்திரத்திலுள்ள பல பாகங்கள் இந்த முக்கிய சாப்டின் (Shaft) மேல் பொருத் தப்பட்டிருக்கும் சக்கரங்களின் இணைப்பால்தான் ஓடு கின்றன. B என்னும் சக்கரம், கோன்-டிரம்மி (Cone-Drum)லிருந்து ஓட்டப்படுகிறது. C என்பது குழலை ஓட்டும் சக்கரம். K என்னும் சக்கரம் ஊசிகளை (Spindles) ஓட்டுகிறது. ஒவ்வொரு சக்கரமும் எந்தெந்தத் திசையில் ஓடுகிறது என்பது, அம்புக் குறிகளால் படத்தில் தெளி வாகக் காண்பிக்கப்பட்டிருக்கிறது. B என்னும் சக்கரத் தின் பாசு (Boss)டன் E என்னும் பிவல் சக்கரம் (Bevel Wheel) இருக்கிறது. இந்த இரண்டு சக்கரங்களும் A என்னும் முக்கிய சாப்டின் (Main Shaft) மேல் பிடிப்பில் லாமல் ஒரே வேகத்துடனும் ஒரே திசையிலும் சுற்று



படம் 2

கின்றன. E என்னும் பிவல் சக்கரம் மெயின் சாப்டில் கொடுக்கப்பட்டிருக்கும் ஸ்டட் (Stud) மீது பொருத்தப் பட்டுள்ள F என்ற பிவலுடன் பொருத்தப்பட்டிருக்கிறது. இதே ஸ்டட்டில் மற்ருெரு பக்கத்தில் H என்னும் பிவல் சக்கரம் D என்னும் பெரிய பிவல் சக்கரத்துடன் இணைக் கப்பட்டுள்ளது. D என்னும் சக்கரத்தினுடைய, பாசில் (C என்னும்) சக்கரம் பொருத்தப்பட்டிருக்கிறது. D-யும், C-யும் ஒன்ருக சாப்டின் (Shaft) மேல் பிடிப்பில்லாமல் ஒரே முகமாக ஒரே திசையில் ஓடுகின்றன.

எவ்வாறு இது செயலாற்றுகிறது என்பதை இனி தெரிந்து கொள்ளலாம். A என்னும் (Shaft) சாப்டு சுழலும்போது அதில் செருகப்பட்டுள்ள ஸ்டட்டின் மேல் உள்ள H, F என்னும் இரு பிவல் சக்கரங்களும் சுழலு கின்றன. இவ்விதம் சுற்றுவதால் D என்னும் பிவல் சக்கரத்திற்கும் அசைவு அல்லது வேகம் கொடுக்கப் படுகிறது.

இது நிற்க, கோன்-டிரம்மின் உதவியால் B என்னும் சக்கரம் ஓட்டப்படுவதால் சாப்டினுள் செருகப்பட்டிருக்கும் ஸ்டட்டின் மேலுள்ள H என்னும் பிவல் சக்கரம் அடை யும் வேகம் அதிகமாகிறது, இந்த இரு பிவல் கோன்-டிரம்மினல் H என்னும் சக்கரத்திற்கு B என்னும் சக்கரத் தின் வழியாகக் கிடைக்கும் அதிகப்படியான வேகத்தாலும் C என்னும் சக்கரத்திற்கு வேண்டிய அளவிற்குக் குழல் சுற்றுதற்கேற்ற வேகம் கிடைக்கிறது. இந்த C என்னும் சக்கரம் சாப்டு சுற்றும் வசத்திலேயே சுற்றுகிறது.

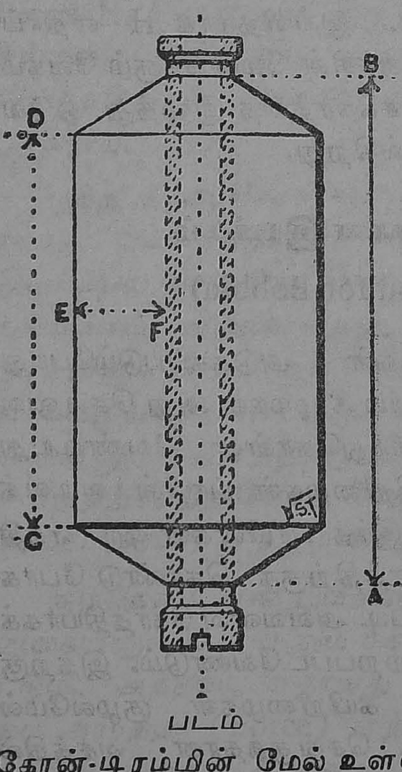
குழல்கள் C என்னும் சக்கரத்திஞல் ஓட்டப்படுகின்றன. ஆகையினல் D என்னும் சக்கரம் ஓடுவதனின்றும் தடைப் படும். அத்தடை ஏதாவது ஒரு வழியில் சக்கரத்தின் மேல் ஒரு அழுத்தம் (Force) ஏற்பட்டு அசையும் வரை நிலை யாக நிற்கிறது. A என்னும் சாப்டு அதனுள் இருக்கும் G

என்னும் குறுக்குச் சாப்டைத் தன்னுடைய வேகத்தில் கொண்டு போகிறது. சாப்டின் வேகம் நிமிடத்திற்கு 400 சுற்றுவதாக வைத்துக் கொள்வோம். இந்த வேகம் D என்னும் சக்கரத்திற்கு ஒரு பயனுமின்றி இருக்கிறது. ஏனென்றால் D,H,F,B என்னும் சக்கரங்களுக்கு அசைவு (Motion) கொடுக்காமலேயே இணங்கிவிடுகிறது. சாப்டில் பொருத்தப்பட்டுள்ள குறுக்கு ஸ்டட்டின் மேல் இருக்கும் F என்னும் சக்கரம் சுற்றினாலும் B அதிவேகத்தில் சுற்றுவதில்லை. ஏனென்றால் இருவேகங்களும் ஒன்றுக்கொன்று சமப்படுத்தப்படுகின்றன. இப்பொழுது என்ன தேவையெனில் வேண்டிய அளவிற்கு B என்னும் சக்கரத்தை ஓட்டவும், அதற்கு வேண்டிய சக்தி கிடைக்கக் குறுக்குச் சாப்டின் மூலமாகச் சுற்றும் H என்னும் சக்கரம் எதிர்ப்புறமாகச் சுற்றவும் வேண்டும். இவ்விதமாக H எதிர்ப்புறம் சுற்றும்போது அதன் அச்சின் மேல் நகரும் வேகம் தடைப்படுகிறது. D என்னும் சக்கரத்தை இழுத்து ஓடுவதனால் C மூலமாகக் குழல் சுழல்கிறது.

குறுக்கு நெடுக்கான இயக்கம்
(Traverse motion for Bobbin)

குழலின்மேல் கயிறிழைகள் அடுக்கப்படும்போது எவ்வாறு ஊசியின் மீது மேலும் கீழுமாக அது செல்லுவதென்பதைப் பற்றி நாம் தெரிந்துகொள்ள வேண்டியது அவசியம். குழலின் மீது கயிறிழைகள் பாபின் வடிவத்தில் அமைக்கப்படுகின்றன. இந்த பாபின்கள் ஒரு எந்திரத்திலிருந்து மற்றொரு எந்திரத்திற்குக் கொண்டு போக அதன் வடிவம் கலையாதிருக்கும்படி அவ்வளவு நேர்த்தியாகக் கயிறிழைகள் குழல்மேல் சுற்றப்படவேண்டும். இதற்கு மூன்று வழிகள் உண்டு. கயிறிழைகள் குழல்மேல் அமைக்கப்படும்போது அவை செங்குத்தான வசத்தில்

மேலும் கீழுமாக வேகமாகத் திரும்பி வரவேண்டும். அதற்குப் பிளாஞ்சியுடன் (Flange) கூடிய குழலை உபயோகிக்க வேண்டும். குழலின்மேல் குவிந்த (Cone) வடிவத்தில் கயிறிழை அமையவேண்டும். அடுத்தாற்போல் உள்ள எந்திரத்தில் செயல்படும்பொழுது, குழலின் மீதுள்ள கயிறிழை அதனின்று சுலபமாகச் சுற்றிக்கொண்டே வெளிவரப் பளு கம்மியான (இலேசான) குழல்களை உபயோகித்தல் வேண்டும். இதைப் படத்தில் காணலாம். இப்படத்தில் AB யிலிருந்து CD வரை குவிந்த வடிவத்துடன் கயிறிழை அமைய மேலும் கீழும்போகும் (Traverse) தன்மை சிறிது சிறிதாகக் குறையவேண்டுவதைக் காணலாம். ஆகையால் பாபின் ரயில் அல்லது குழலைத் தாங்கி ஓடும் சட்டத்தின் மேலும் கீழுமாகச் சென்று



படம்

திரும்பும் உயரம் இருபுறத்திலும் சமமாக ஒவ்வொரு அடுக்கிற்கும் குறைந்து கொண்டே வரவேண்டும். இதைத்தான் பின்னுேக்கும் இயக்கம் என்று சொல்லுகிறோம். இந்தப் பின்னுேக்கும் இயக்கத்துடன் கோன்-டிரம்மின் மேல் பெல்டு நகர்ந்து செல்ல ஒரு சாதனம் அமைக்கப்பட்டிருக்கிறது. முதலாவதாகச் சுற்றப்பட்ட அடுக்கைக் காட்டிலும் அடுத்துச் சுற்றப்படும் அடுக்கிற்குக் குழல் சுற்றும் வேகம் குறைய வேண்டியிருப்பதால் ஒரு அடுக்கு அமைந்தவுடன் மற்ருென்று அமையும் போது கோன்-டிரம்மின் மேல் உள்ள பெல்டு நகர்ந்து குழலுக்குப்

போதிய வேகம் கொடுக்கிறது. இது நிற்க, கயிறிழையின் கனம்(Coarse) அதிகமாயின், குழலின் செங்குத்தாக மேலும் கீழும் செல்லும் வேகம் மிகுதியாவதுடன் குழல் நிறைய விட்டம் அதிசீக்கிரம் பெரிதாகி விடுவதால் கோன்-டிரம் மின் மீது உள்ள பெல்டு சிறிது வேகமாகவே நகர்ந்து குழலுக்கு வேண்டிய குறைந்த அளவு வேகத்தைக் கொடுக்கிறது. இலேசான கயிறிழை அடுக்கப்படும் போதும், கோன்–டிரம்மின் பெல்டு நகரும் தூரம், ஆரம்ப முதல் முடியும் வரை ஒரே நீளம்தான். ஆனால் இலேசான கயிறிழையால் சுற்றப்பட்ட அடுக்குகளின் எண்ணிக்கையைப் பார்த்தால், கனமான (Coarse) கயிறிழையால் சுற்றப் பட்ட அடுக்குகளின் எண்ணிக்கையைவிட அது கூடுதலாக இருப்பது தெரியும். ஆகையால் கோன்-டிரம்மின் மேல் பெல்டு நகரும் தடவைகளின் எண்ணிக்கை மிகுதியான விட்டத்திற்குத் தகுந்தவாறு குறைய வேண்டியதவசியம்

உதாரணமாக 2 ஆங்க்கு கயிறிழையால் சுற்றப்பட்ட பாபினின் விட்டம் 5 அங்குலமெனக் கொண்டு அதில் 120 அடுக்கு அமைந்திருப்பதாக வைத்துக் கொள்வோம். ஒவ்வொரு அடுக்கிற்கும் பெல்டு நகர வேண்டும். கோன் டிரம்மின் நீளம் 30 அங்குலமெனில் ஒவ்வொரு அடுக்கிற்கும் $\frac{30}{120}=\frac{1}{4}$ அங்குலம் பெல்டு நகரவேண்டும்.

மற்றொன்று, 5 ஆங்க்கு பாபின் 5 அங்குல விட்டத்துடன் இருப்பதாக வைத்து அதில் 160 அடுக்குகள் அமைவதாகக் கொண்டால் பெல்டு ஒவ்வொரு அடுக்கிற்கு $\frac{30}{160} = \frac{3}{16}$ அங்குலம் நகர வேண்டும். இவ்விதம் குறைவாக நகரும் தன்மை பின்னேக்கும் இயக்கத்தினுல் கிடைக்கிறது.

குழலின்மேல் அடுக்கப்படும் சுருள்களின் (Coils) எண்ணிக்கை, கோன்-டிரம்மின் வேகத்தைப் பொறுத்து

இருக்கிறது; ஏனெனில், குழலை மேலும் கீழும் கொண்டு செல்லும் ராக்கு (rack) கோன்-டிரம்மின் மூலமாகத்தான் ஓட்டப்படுகிறது. வேகம் வித்தியாசப்படும்போது குழலின் மேல் அடுக்கப்படும் சுருள்களின் (coils) சுருதி (pitch) வித்தியாசப்படுவதாகப் பார்வைக்குத் தோன்றும்; ஆனாலும் அவ்விதமாக இருப்பதில்லை. எப்படி என்றால், மேலும் கீழும் செல்லும் வேகம் குறையும்போது அதற்கேற்றவாறு குழலின் வேகமும் குறைந்துவிடுவதால் அடுக்குகளில் இருக்கும் சுருள்களின் சுருதி (pitch) வித்தியாசப்படுவதில்லை. கீழ் கோன்-டிரம்மினால் F, R, S, T, D, U- என்ற சக்கரங்களின் மூலம் அதனின்றும் மற்ற சக்கரங்களின் வழியாக ராக்கு மேலும் கீழும் போவதால், குழல் மேல் கயிறிழைகள் பாபின் வடிவத்தில் அமைகின்றன. இத்தன்மை பின்னேக்கும் இயக்கத்தினால் நடைபெறுகிறது. இதைப் படம் 1–இல் C என்னுமிடத்தில் காணலாம். இச்சாதனம், ஒரு குறிப்பிட்ட அளவிற்கு மேலும் கீழும் போவதற்கு U என்னும் பிவல் சக்கரம் D என்னும் சக்கரத்துடன் இணையவும் இணை பிரியவும் மற்றொரு பிவல் சக்கரத்தை இணைக்கவும் செய்கிறது. அதே நேரத்தில் அது கோன்-டிரம்மின் மேல் உள்ள பெல்டை ராக்கின் மூலமாகத் தள்ளிவிடுகிறது.

இச்சாதனத்தைப் பற்றி விரித்துக் கூறுவோம்: படம் 1-இல் பில்டிங் மோஷன் எனப்படும் பின்னேக்கும் இயக்கத்தைக் காணலாம். படம் 2, 3இல் பின்னேக்கிய இயக்கமுள்ள பாகங்கள் தனித்தனியாக எடுத்து எளிதில் புரிந்து கொள்ளும் வண்ணம் காட்டப்பட்டுள்ளன. இச்சாதனம் மூன்று முக்கிய கருத்துக்களைக் கொண்டது.

1) குழலின்மேல் கயிறிழைகள் அடுக்கப்பட்டு விட்டம் பெரிதாகும் பொழுது கோன்-டிரம்மின் மேல்

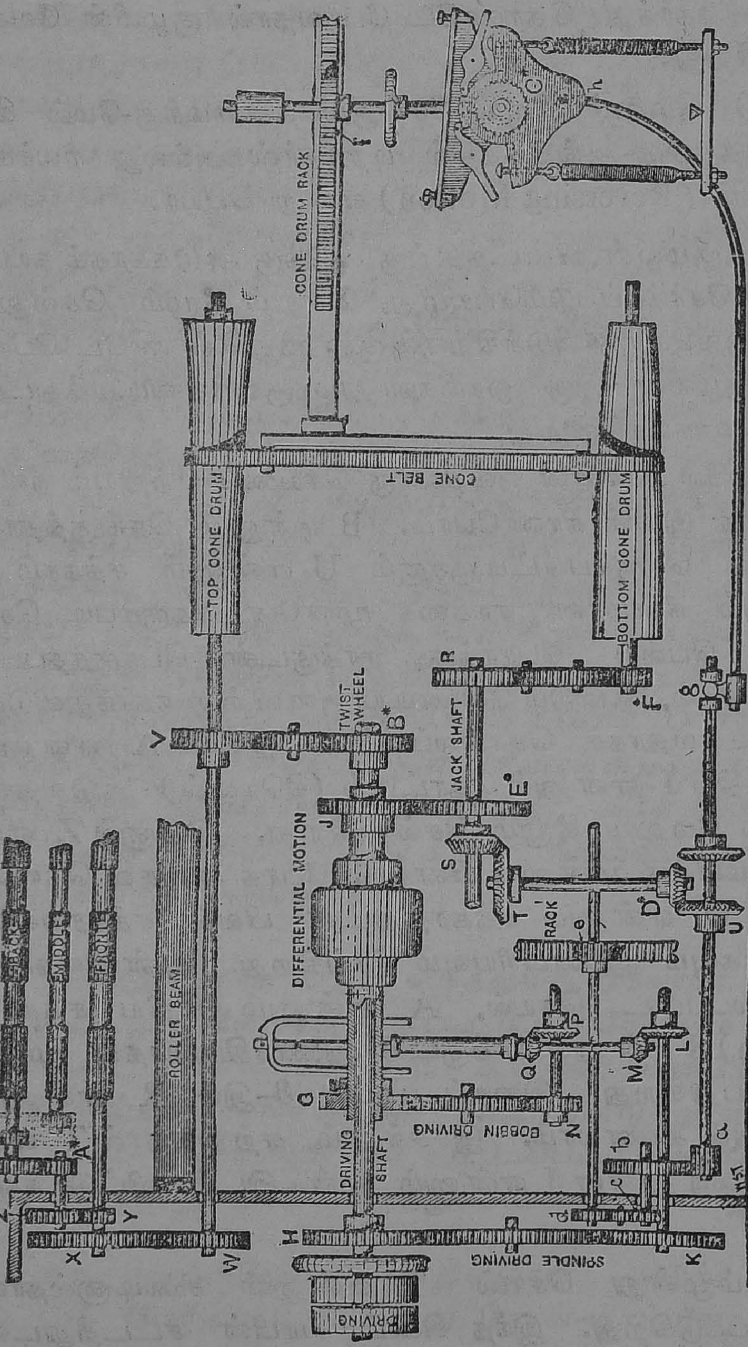
பெல்டு நகர்ந்து கொண்டே போவதால் குழலின் வேகம் குறைகிறது.

2) மேலும் கீழும் செல்லும் தன்மைக்கு-யேல் கீழ் இயக்கத்துக்கு-ஆங்கிலத்தில் டிராவர்ஸ் அல்லது ரிவர்சிங் இயக்கம் (Reversing Motion) என்று பெயர்.

3) குழலின் விட்டத்திற்கு அடுக்கு அடுக்காகக் கயிறிழைகள் சேர்க்கப்படும்பொழுது, மேலும் கீழும் செல்லும் தூரம் ஒவ்வொரு அடுக்கிற்கும் குறைந்துகொண்டே போவதால், குழலின் இரு ஓரங்களிலும் குவிந்த வடிவத்துடன் பாபின் உருவாகின்றது.

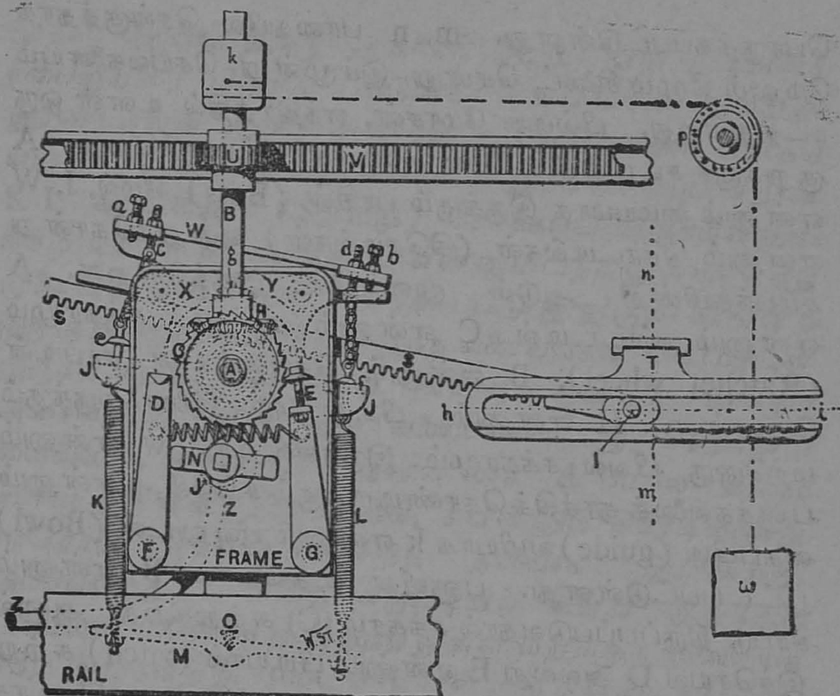
மேலே சொன்ன ஒவ்வொரு செயலைப் பற்றியும் தனித் தனியாக இனிக் காண்போம். B என்னும் செங்குத்தான சாப்டில் செருகப்பட்டிருக்கும் U என்னும் சக்கரம் V என்னும் நீளமான ராக்கை முன்னே நகரும்படி செய்கிறது. பெல்டு போர்க்கு, ராக்குடன் பொருத்தப்பட்டிருப்பதால், பெல்டும் வேண்டிய அளவிற்கு நகர்ந்துவிடும். இரண்டாவதாகச் சொல்லப்பட்ட செயல் A என்னும் மையத்தில் J என்னும் தொட்டில் (கிரெடில்) ஆடுவதால் சட்டம் மேலும் கீழும் செல்லுகிறது. இதனால் Z என்னும் கம்பிக்கு முன்னும் பின்னும் போக அசைவு கொடுப்பதால் D என்னும் சக்கரத்துடன் பிவல் சக்கரங்களை இணைக்கவும் இணைபிரியவும் செய்கிறது. மூன்றாவதாகச் சொல்லப்பட்ட செயல், A என்னும் சிறிய சக்கரம் (pinion) S என்னும் ராக்குடன் இணைந்திருப்பதன் மூலம் நடைபெறுகிறது. இதைப் படம் 3-இல் R என்னும் இடத்தில் காணலாம். இச்சக்கரம் சுற்றுவதால் T என்னும் சிலேடிலுள்ள I என்னும் முள் இடம் விட்டு நகருகிறது.

இம்மூன்று செயல் T என்னும் சிலேடினால்தான் நடத்தப்படுகிறது. இந்த சிலேட் பாபின் சட்டத்துடன்

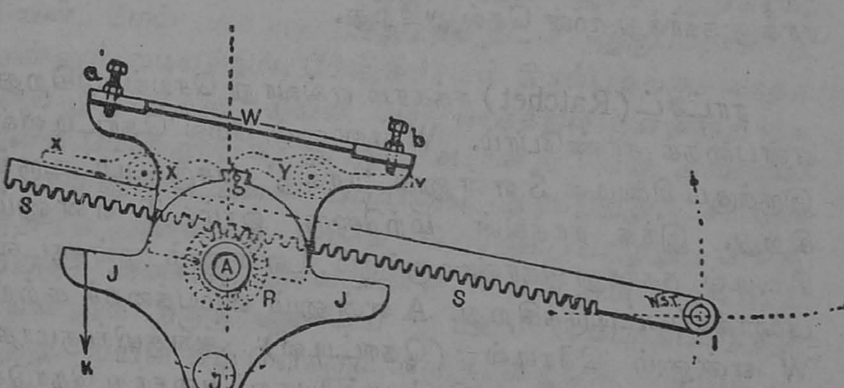


GEARING PLAN OF FLY FRAME.

படம் 1


k
U
V
P
B
g
a
c
W
d
b
X
Y
H
S
A
C
J
E
D
N
J'
Z
K
L
F
FRAME
G
T
h
I
n
m
w
Z
O
M
RAIL

படம் 2


a
W
b
X
Y
g
S
A
J
R
J
S
I
K
J'

படம் 3

பொருத்தப்பட்டுள்ளது. m, n பாதையில் செங்குத்தாக மேலும் கீழும் சிலேட் சென்று இம்மூன்று செயல்களையும் நடத்துகிறது. பில்டிங் மோசன், எந்திரத்தில் உள்ள ஒரு குறுக்குச் சட்டத்தின் மேல் அமைக்கப்பட்டிருக்கிறது. A என்னும் மையமாக இருக்கும் பாசின் (Boss) மேல், J, W என்னும் தொட்டில்கள் (கிரெடில்கள்) ஒன்றுக்கொன்று சம்பந்தமின்றி ஆடும் முறையில் இருக்கின்றன. A என்னும் ஸ்டட்டில் C என்னும் ராட்சட் சக்கரமும் (Ratchet wheel), B என்னும் செங்குத்தான சாப்டின் மேலுள்ள H என்னும் பிவலுடன் இணைந்திருக்கும் மற்றொரு பிவல் சக்கரமும் இருக்கின்றன. w என்னும் பளுக்கல்லைத் தூக்கிக் கொண்டிருக்கும் சங்கிலி, p என்னும் கைப்பிடி (guide) வழியாக k என்னும் பவுலுடன் (Bowl) பூட்டப்பட்டுள்ளது. பளுவின் உதவியால் B என்னும் சாப்டு திருப்பப்படுவதால் சக்கரம் (C) சுற்றுகிறது. ஆனால் இச்செயல் D அல்லது E என்னும் பிடியால் (catch) சுற்றுவதனின்றும் தடுக்கப்படுகிறது. இத்தடை இல்லாத போதுதான், w என்னும் பளுக்கல்லால் A-க்கு அசைவு ஏற்பட்டு U என்னும் சக்கரம் சுற்ற V என்னும் நீளமான ராக்கு நகர்ந்து முன் செல்லுகிறது.

ராட்சட் (Ratchet) சக்கரம் எவ்வாறு செயல்படுகிறது என்பதைக் காண்போம். W என்னும் மேல் தொட்டிலில் இருக்கும் சிலேடில் S என்னும் 'ராக்கு' செருகப்பட்டிருக்கிறது. இந்த ராக்கின் மற்றொரு ஓரம், T என்னும் சிலேடில் நகர்ந்து கொண்டிருக்கும் I என்னும் முள்ளுடன் பிணைக்கப்பட்டிருக்கிறது. A என்னும் மையத்தைச் சுற்றி W என்னும் கிரேடில் (தொட்டில்) அங்குமிங்குமாக, சட்டம் மேலும் கீழும் செல்லும்போது அசைந்து கொடுக்கிறது. a, b-யும் c, d-யும் என்ற இரு ஜோடி திருகு ஆணிகள் கிரேடிலின் மேல் பொருத்தப்பட்டிருக்கின்றன.

முதல் ஜோடி திருகு ஆணிகள் X, Y என்ற டம்ளர் (பைஜியன்) பிடியை விடுவிக்க உபயோகப்படுகிறது. இரண்டாவது ஜோடி ஆணிகள் e, f என்ற தனி கொக்கியுடன் பிணைக்கப்பட்டுள்ளன. இக்கொக்கியுடன் தான் K L சுருட்டிகள் (Springs) சேர்க்கப்பட்டிருக்கின்றன. கீழே உள்ள சட்டத்தில் O என்னுமிடத்திலுள்ள கத்தி முனையின் மையத்தில் வைக்கப்பட்டு இருக்கும் M என்ற ஒரு குறுக்குச் சட்டத்தில் இந்த வளையங்கள் பிடிப்புடன் இருக்கின்றன. W என்ற கிரேடில் அங்கு மிங்கும் அசைவதால் இந்த இரு வளையங்கள் இறுக்கத்தோடு வைக்கப்பட்டுள்ளன. உதாரணமாக d மேலே நகரும் பொழுது f என்னும் கொக்கி, J என்னும் கிரேடிலிருந்து யாதொரு சம்பந்தமுமின்றித் தனியாக இருக்கிறது. அப்பொழுது L என்ற சுருட்டியில் உள்ள இறுக்கம், (Tension) M-ன் எதிர்புறத்திலுள்ள மற்றொரு மூலையைக் கீழே இழுக்கிறது. J யுடன் E என்னும் கொக்கி சம்பந்தப்படும்பொழுது, மேற்கொண்டு அசையக்கூடிய சக்தி தடுக்கப்படுவதால், K என்னும் சுருட்டி நீட்டப்படுவதன் மூலம் இறுக்கத்துடன் இருக்கிறது. இந்த இறுக்கம், J-யின் மேல் மிகவும் அழுத்தத்துடன் இருப்பதால் A என்னும் மையத்தில், மேல் கிரேடில் திரும்புதற்குச் சாதகமாய் இருக்கிறது. J-யின் மேல் பாகத்தில் g என்கிற ஒரு சின்ன மேடு இருக்கிறது. இம்மேடானது J-யின் அசைவை X என்னும் டம்ளர் பிடியினால் தடுக்கிறது. சட்டம் குறித்த அளவிற்கு மேலே செல்லும்பொழுது அங்கு மிங்கும் அசைவுத் தன்மையுள்ள W என்னும் தொட்டில் a என்னும் திருகு ஆணியை X உடன் சம்பந்தப்படுத்துகிறது. a-யின் கீழ் நோக்கும் அழுத்தம் g என்னும் மேட்டிலிருந்து டம்ளர் பிடியை விடுவிக்கிறது. இம்மாதிரியாக ஏற்படும் பொழுது K என்னும் சுருட்டியில் (ஸ்பிரிங்கில்) உள்ள இறுக்கம், J-யை A என்ற மையத்தில் உடனே

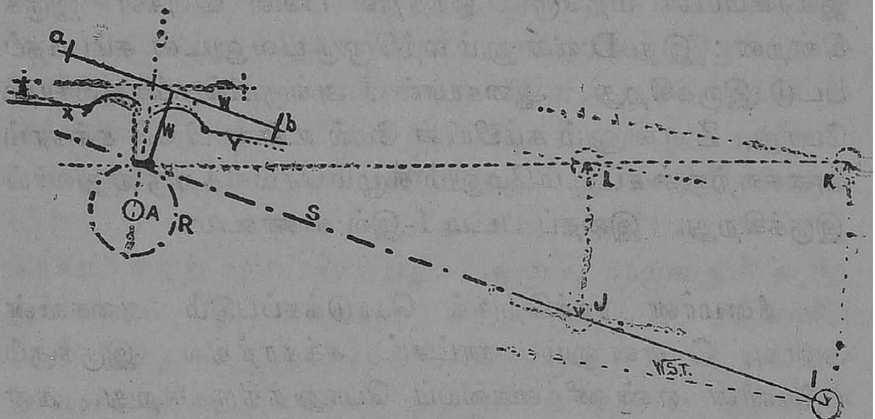
அசையச் செய்கிறது. J என்னும் கிரேடிலின் கீழ்ப்பாகத்தில் விரல் போன்ற N என்னும் இரண்டு இரும்புச் சட்டங்கள் இருக்கின்றன. உடனே J தன் நிலையிலிருந்து மாறும்பொழுது இந்த விரல் அதனோடே இருப்பதால் இரண்டும் ஒன்ருக அசைந்து E என்னும் பிடியைத் தள்ளும். இதனால் E என்னும் பிடி C என்னும் ராட்சட் சக்கரத்திலிருந்து விலகி விடுகிறது. இம்மாதிரி விலகும் பொழுது W என்னும் பளுக் கல்லின் உதவியால் ராட்சட் சக்கரம் சுற்ற ஆரம்பிக்கிறது. ஆனால், முழுவதும் சுற்ற முடியாமல் சிறிதளவுதான் சுற்ற முடியும். ஏனெனில் D, E என்னும் இரு பிடிகளைச் சேர்க்கும் சுருட்டி உடனே D-யை ராட்சட் சக்கரம் சுற்றும் பாதையில் கொண்டு வந்து சேர்த்து விடுவதால் குறிப்பிட்ட அளவிற்கு மேல் ராட்சட் சக்கரம் சுற்ற விடுவதில்லை, குறிப்பிட்ட அளவுடன் சுற்றும்போது இந்த அளவிற்குத் தகுந்தபடி H என்ற பிவல் வில்களுக்குத் தகுந்தபடியாக B என்னும் செங்குத்தான சட்டத்திற்கும் அதன் மேல் உள்ள U என்ற சக்கரத்திற்கும் அசைவு கொடுக்கப்படுகிறது. இதற்குத் தகுந்தவாறு M என்னும் நீளமான ராக்கு நகருவதன் மூலம் பெல்டு முன்னே செல்வதால் கீழே கோன்-ட்ரம்மின் வேகம் குறைகிறது. இதே மாதிரியாகச் சட்டம் கீழே செல்லும் பொழுது மறுபடியும் மேற் சொன்னபடி நடக்கிறது. அதாவது Y என்னும் பிடி b-பால் விடுவிக்கப்படுகிறது. L என்னும் சுருட்டியால் அழுத்தப்படும் பொழுது J என்னும் தொட்டில் பின்னல் அசைய ராட்சட் சக்கரத்திலிருந்து D-யைப் பொருத்தத்திலிருந்து விலக்கி E-யை அதனோடு செயல்படும்படி செய்கிறது. இம்மாதிரியாக மாறி மாறி W என்னும் கிரேடில், குழல் முழுவதிலும் கயிறிழை அமைக்கப்படும்பொழுது தொடர்ந்து ஆடிக் கொண்டே இருக்கிறது. J என்னும் கிரேடிலின் அசைவுத் தன்மை, சட்டம் மேலும் கீழும் செல்வதற்கு உபயோகப்

படுகிறது. எப்படி என்றால் J-யினுடைய அடிப்பாகத்தில் Z என்னும் இரும்புக் கம்பி இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது. இக்கம்பியின் மற்றொரு ஓரத்தில் பிவல் வில்கள் இருக்கின்றன: இது D என்னும் மற்றொரு பிவலுடன் சம்பந்தப்பட்டு இருக்கிறது. ஆகையால் J அங்குமிங்கும் அசையும் போது, Z என்னும் கம்பியின் மேல் உள்ள பிவல் சக்கரம் அசைவுற்றுச் சட்டம் மேலும் கீழும் செல்வதற்கு ஏதுவாய் இருக்கிறது. இதைப் படம் 1-இல் காணலாம்.

நீளமான ராக்கிற்குக் கொடுக்கப்படும் அசைவின் அளவு, C என்னும் ராட்சட் சக்கரத்தில் இருக்கும் பற்களின் எண்ணிக்கையைப் பொறுத்திருக்கிறது. கனமான ஆங்க்கு (Coarse hank) ஓடும்பொழுது, இலேசான ஆங்க்குக்குப் பயன்படுத்தப்பட்ட பற்களின் எண்ணிக்கையைக் காட்டிலும் குறைவான பற்களுடன் கூடிய சக்கரம் வேண்டியிருக்கிறது. பிடிகளின் அதிவிரைவான அசைவின் தன்மையால் ராட்சட் சக்கரத்தில் உள்ள பற்கள், நெருக்கத்துடனோ விரிவாகவோ இருந்தாலும், மேற்சொன்ன பிடி ஒரு பல்லுக்கு மேல் தப்பிச் சுற்றுவதனின்றும் தடுக்கிறது. 155-ஆம் பக்கத்திலுள்ள படத்தில் இதைக் காணலாம். இப்பொழுது குழல் மேலும் கீழும் செல்லும் தன்மை எவ்வாறு சிறிது சிறிதாகக் குறைந்து குழலின் ஓரங்களில் குவிந்த வடிவம் ஏற்படுகிறது என்பதைப் பற்றிக் கவனிப்போம்.

A என்ற ஸ்டட்டின் மீது C என்னும் ராட்சட் சக்கரம் இருக்கிறது. அதே ஸ்டட்டில் R என்கிற சின்ன சக்கரமும் இருக்கிறது. ராட்சட் சக்கரத்திலிருக்கும் பற்கள் தப்பி ஓடும்பொழுது அதே அளவிற்கு R என்னும் சக்கரத்துக்கு அசைவு ஏற்படுவதால் இத்துடன் இணைந்திருக்கும் S என்னும் ராக்கு (rack) முன்னால் செல்லுகிறது.

இதனுல் T என்னும் கைடிலிலுள்ள I என்னும் பின்னை யுடைய நிலை மாறுபட்டுக் கொண்டே இருக்கிறது.



A & B என்னும் திருகு ஆணிகளால், டம்ளர் பிடிகள் அழுத்தப்பட்டு J என்னும் தொட்டிலை (கிரேடிலை) விடுவிக்கும் கால அளவு, இந்த I என்னும் பின்னினுல் அமைக்கப் படுகிறது. குழல் ஆரம்பத்தில் மேலும் கீழும் செல்ல I-யிலிருந்து K வரைக்கும் ஏற்பாடு செய்யப்பட்டிருக்கிறது. ஒவ்வொரு தடவை, மேலும் கீழும் திரும்பும்போது, I என்னும் பின் முன்னுல் இழுக்கப்படுவதால், ராக்கின் நீளம் குறைபட்டு மேலும் கீழும் செல்லும் உயரமும் குறைகிறது. இதன் விளைவாக, A, B என்னும் திருகு ஆணிகள் டம்ளர் பிடியின் மேல் ஆரம்பத்தைவிட அதி சீக்கிரத்தில் வந்து அழுத்துவதால், முதலில் மேலும் கீழும் சென்ற தூரத்தைக் காட்டிலும் மற்ற பின்னேக்கியங்கள் (Traverse) படிப்படியாகக் குறைந்து கொண்டே வருகின்றன. இதைப் படத்தில் காணலாம்.

படத்தில் முழுக்கோடுகளாலும், இடைக்கோடுகளாலும் கிரேடில்-பிடிகள்-ராக் இம் மூன்று பாகங்களின் நிலை காண்பிக்கப்பட்டிருக்கின்றது.

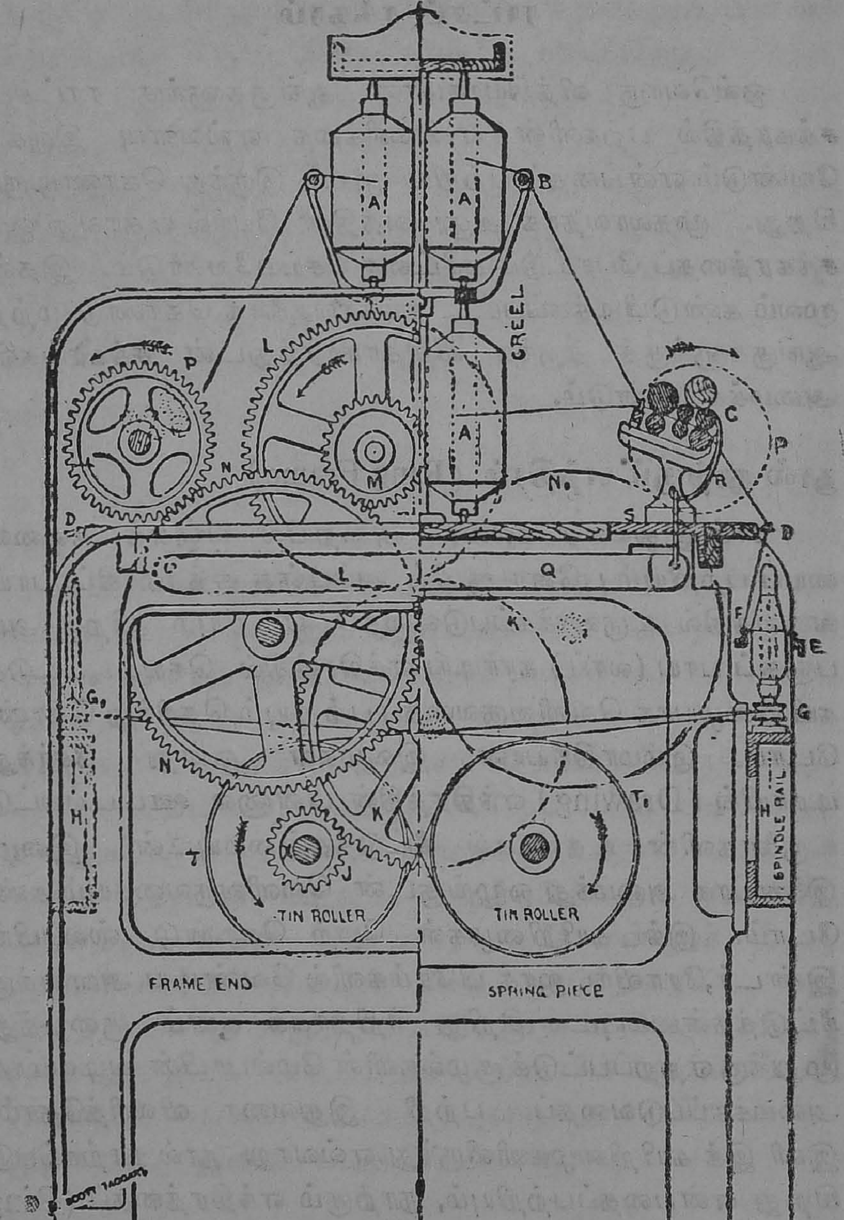
ராட்சட் சக்கரம்

ஒவ்வொரு வித்தியாசமான ஆங்குகளுக்கு ராட்சட் சக்கரத்தில் பற்களின் எண்ணிக்கை எவ்வளவு இருக்க வேண்டும் என்பதைப் பற்றிய ஐயம் இருந்து கொண்டிருக் கிறது. முதலாவதாக அனுபவத்தின் பேரில் ஏதாவது ஒரு சக்கரத்தைப் போட்டுப் பரீட்சை செய்யவேண்டும். இதன் மூலம் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட சக்கரங்களைக் கொண்டு மற்ற ஆங்குகளுக்குத் தகுந்த விகிதாசாரத்துடன் சக்கரங்கள் அமைக்கவேண்டும்.

நூல் நூற்கும் எந்திரம் (Ring Frame)

நாம் இதுவரை கலவை அறையில் பஞ்சுக் கலவை யைப் பற்றியும் புளோ ரூமில் அப்பஞ்சு சுத்தமாகிப் பாய் வடிவத்தில் உருவாக்கப்படுவதைப் பற்றியும் பிறகு அப் பஞ்சுப் பாய் (லாப்) கார்டிங் எந்திரத்தில் செயல் பட்டுக் கயிறிழையாக வெளிவருவதைப் பற்றியும் தெரிந்து கொண் டோம். இம்மாதிரியான இழைகள் ஒன்று சேர்ந்து டிராயிங் (Drawing) எந்திரத்தின் பின்னுல் ஊட்டப்பட்டு உருளைகளின் உதவியால் நீட்டுத்தன்மையுடன் இழை, இணையாக அமைந்து ஒழுங்குடன் வெளிவருவதையும் கண் டோம். இக் கயிறிழைகள் மேற் கொண்டு ஸ்லப்பிங் இண்டர்,ரோவிங், ஜாக் பிரேம்களில் வேண்டிய அளவுக்கு நீட்டுத்தன்மையுடன் சிறிது சிறிதாகக் கனம் குறைத்து முறுக்கு ஏற்றப்பட்டுக் குழல்களின் மேல்பாபின் வடிவமாக அமைக்கப்படுவதைப் பற்றி இதுவரை விவரித்தோம். இனி இக் கயிறிழைகளிலிருந்து எவ்வாறு நூல் நூற்கப்படு கிறது என்பதைப்பற்றியும், நூற்கும் எந்திரத்தைப் (Ring frame) பற்றியும் தெரிந்து கொள்ளலாம்.

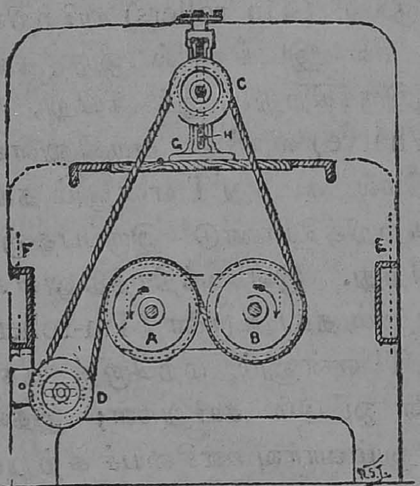
நூல் நூற்கும் எந்திரம், நூற்பு ஆலைகளில் இருக்கும் எல்லாவித எந்திரத்தைக்காட்டிலும், சாதாரணமாகவும்


CREEL
TIN ROLLER
TIN ROLLER
SPINDLE RAIL
FRAME END
SPRING PIECE

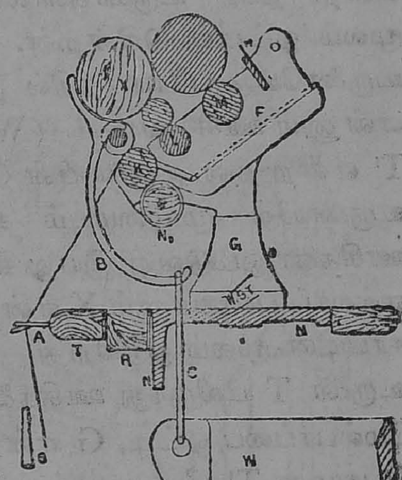
சுலபமாகத் தெரிந்துகொள்ளக் கூடியதாகவும் இருக்கிறது. படத்தில் ரிங் பிரேம் எந்திரத்தின் பொது அமைப்பைக் காணலாம். எந்திரத்தின் அரைப்பாகம் குறுக்குத் தோற்றத்துடனும், மற்றொரு அரைப்பாகம் முன்தோற்றத் துடனும் இருக்கிறது. இவ்வெந்திரம் இரு பக்கங்களைக் கொண்டுள்ளது. அதாவது ஒவ்வொரு பக்கத்திலும் நீள மான வரிசையில் ஊசிகள் H என்னும் சட்டத்தின் மீது நேர்த்தியாக அமைக்கப்பட்டுள்ளன. ஊசிகள் T, T_1 என்ற தகர உருளைகளிலிருந்து (Tin rollers) கயிற்றின் மூலம் ஓட்டப்படுகின்றன. சில இடங்களில் ஒரு தகர உருளையே உபயோகத்தில் இருக்கிறது. இக் கயிறு, G என்னும் ஊசி வார்வி (Wharve) விருந்து அருகிலுள்ள T^1 என்ற தகர உருளையின் மேல் கடந்து T என்னும் தகர உருளையில் முழுமையும் சுற்றிக்கொண்டு இருப்பதனுல் ஊசிகளை ஓட்டுவது இயலுகிறது. இவ்வெந்திரத்திலுள்ள எல்லாப் பாகங்களும் X என்னும் தகர உருளை (Tin-roller) சாப்டின் மூலம் ஓடுகிறது. T^1 என்னும் மற்றொரு தகர உருளை T யிலிருந்து ஊசிகளை ஓட்டும் கயிறுகள்; இதன் மேல்பரப்பை ஓட்டி, G என்னும் வார்வு ஊசியைச் சுற்றும் பொழுது, T^1 மீது உராய்வதால் உருளை சுற்றுகிறது. X என்னும் சாப்டின்மேல் J என்னும் சக்கரம் இருக்கிறது. இதன் மூலமாகப் பல சக்கரங்களைக்கொண்டு முன்னுருளை P என்னும் சக்கரத்தின் வாயிலாக ஓட்டப்படுகிறது. சக்கர இணைப்பில் L,M என்ற காம்பவுண்ட் காரியர் இருக்கிறது. இதில் M என்ற சக்கரம் சிறிதாகவோ பெரிதாகவோ இருந் தால், அதறகேற்றவாறு, முன்னுருளை மெதுவாகவும் வேக மாகவும் ஓட ஏதுவாய் இருக்கிறது. பிளை பிரேமி (Fly frames) விருந்து கொண்டுவரப்பட்ட பாபின்கள் இவ்வெந் திரத்திலுள்ள கிரீல்(Creel)களில் வைக்கப்படுகின்றன. இப்பாபினில் உள்ள கயிறு இழைகள். B என்னும் இரும்புக் கம்பியின் மேல் கடந்து பின் உருளைக்கு ஊட்டப்

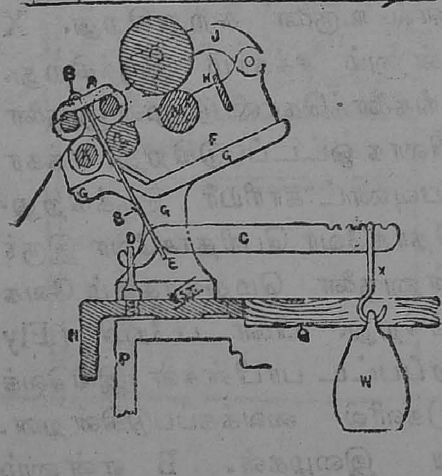
படுகின்றன. இவ்வெந்திரத்தில் மற்ற எந்திரங்களைப் போல் மூன்று அடி உருளைகள் (Bottom fiuted rollers) உள்ளன. இங்கும் கயிறிழைகள் நீட்டுத் தன்மையுடன் செயல்பட்டு வெளிவருகின்றன. இவ்விதம் வெளிவந்த கயிறிழையானது, கைடு வயரினுள் (Guide wire) செலுத்தப்படுவதுடன் ஊசியின் நடுவே கொண்டு போகப்பட்டு ரிங்கு பிளேட்டில் செருகப்பட்டிருக்கிறது. உருளை வளை

படம் 1

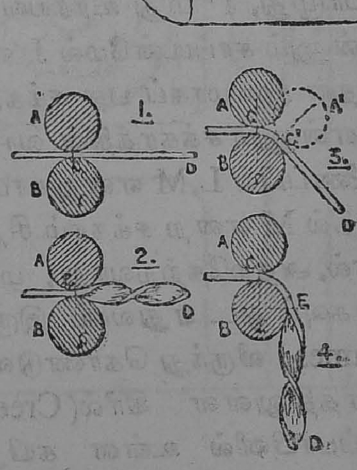


படம் 3





படம் 2



படம் 4

யத்தின் (Ring) மீது இயங்கும் C என்னும் எழுத்து வடிவமுள்ள நடவி (டிராவலர்-Traveller) வழியாகக் குழலுக்குக் கொண்டுபோகப்படுகிறது. ஊசியின் மேல் செருகப்பட்டிருக்கும் பாபின் வளையத்தின் நடுமையத்தினுள் இருக்கிறது. மேலே சொல்லப்பட்ட நடவி (டிராவலரின்) உதவியால் கயிறிழையில் முறுக்கு ஏற்றப்பட்டுக் குழலின்மேல் அமைக்கப்படுகிறது. குழலின்மேல் நூல் அமைக்கப்படும்பொழுது, ஊசியின் சுழற்சி மிக வேகமாக இருப்பதால், தன்னோடு டிராவலரையும் இழுத்துச் சுற்றுகிறது. டிராவலர் நடவியின் ஒவ்வொரு சுற்றுக்கும் ஒவ்வொரு முறுக்கு நூலில் ஏறுகிறது. அநேகமாகக் குழலின் வேகமும் டிராவலரின் வேகமும் ஒன்ருகவே இருக்கும்.

ரிங்கு பிரேம் எந்திரத்தை ஓட்டும் முறையைப் பற்றி முதலாவதாகக் காண்போம் படம் 1-இல் காணும் A என்னும் (Pulley) புல்லியை மூன்று விதமாக ஓட்டலாம். முதலாவதாக நேரடியாக ஓட்டல், (Direct Driving) இரண்டாவது கைடு புல்லிகளைக் கொண்டு ஓட்டுதல் (Gallows guide pulley driving), மூன்ருவது பாதி அளவுக்கு முறுக்கு ஏற்றப்பட்ட பெல்டின் மூலம் ஓட்டுதல் (Driving by half twisted belt). இறுதியில் சொல்லப்பட்ட இரு முறைகளும் சாதாரணமாக அநுபவத்தில் உள்ளன. இரண்டாவது காலோஸ் கைடு புல்லி, முன் பக்கத்தில் இருக்கும் எந்திரத்திலுள்ள புல்லியின் மீது பெல்டுகளைக் கொண்டுபோக வழிகாட்டியாக இருக்கிறது.

ரோலர் ஸ்டாண்டுகளும் பளு ஏற்றுதலும்

படம் 2, 3-ல் ரோலர் ஸ்டாண்டுகளையும் பளு எவ்வாறு ஏற்றப்பட்டிருக்கிறது என்பதையும் காணலாம். இங்கே ரோலர் ஸ்டாண்டுகள் பிளை பிரேமில் (Fly frames) அமைக்கப்பட்டது போல் இவ்வெந்திரத்திலும் இருக்கின்றன. ஒரு முக்கியமான வித்தியாசம் என்னவென்ருல்,

ரோலர் ஸ்டாண்ட் ஒரு சிறிது சாய்வுடன் (Inclination) இருக்கிறது. இதற்குக் காரணம் என்னவென்றால், முன் உருளையிலிருந்து வெளிவரும் நூல், ஒருவித கோணத்தில் (Angle) நூல் கைடுக்குச் செல்லும் போது, முன்னுருளை யின் மேற்பரப்பில் கொஞ்சம் படிமானத்துடன் இருக் கிறது. நூல், குழலுக்குச் செல்லும் பாதையில் எப்பொழுதும் நூல் கைடுவுடன் சம்பந்தப்பட்டே இருக்கிறது. இந்த இரு இடங்களும், டிராவலரி (நடவியி) னால் நூலுக்குக் கொடுக்கப்பட்ட முறுக்கு அடி உருளைக் கும் மேலுருளைக்கும் நடுவிலுள்ள இடுக்கு (Nip) வரை செல்வதினின்றும் தடுக்கிறது. இதனால் நூல் முறுக் கற்றுப் போவதால் அறுபடுதல் (Breakage) மிகுதியாய் விடுகிறது. இம்மாதிரியான கஷ்டங்களைத் தவிர்க்கும் பொருட்டு ரோலர் ஸ்டாண்டுகள் ஒருவித சாய்வில் (ஒரு கோணத்துடன்) தயாரிக்கப்பட்டிருக்கின்றன. அடி உருளை யின் மேல் நூல் தங்காமல் கொடுக்கப்படும் முறுக்கு நேரடியாக இடுக்கில் போய்ச் சேரும் அளவிற்குரிய கோணங்களுடன் ரோலர் ஸ்டாண்டு செய்யப்படுகிறது.

படம் 4-இல் உள்ள நான்கு படங்களும் இதை விளக்க மாக எடுத்துக் காட்டுவன. A, B. என்பது முன்னால் இருக்கும் அடி உருளையும் மேல் உருளையும் ஆகும். C என்பது பிடிப்புள்ள இடம். C, D என்பது ஒரு நீட்டத் துடன் முன் உருளையிலிருந்து வெளிவந்த நூல். C, D என்னுமிடத்தில் நூல் தட்டையான நாடாவைப் (Ribbon) போல் வெளிவரும் பொழுது, ஒரு சுற்று முறுக்கு ஏற்பட்டால் C-இல் உள்ளபடி முறுக்கு இடுக்கு வரை போய்ச் சேருகிறது. ரிங்கு பிரேம் எந்திரத்தில் நூல் ஒரு சாய்வுடன் முன் செல்வதால் C_1 என்னும் இடத்தைக் கடக்கும் வரை B என்னும் உருளையின் மேல் சம்பந்தப் பட்டிருக்கிறது. இப்பொழுது செங்குத்துக் கோணமான அளவில் நூல் முன் செல்வதாக வைத்துக் கொள்வோம்.

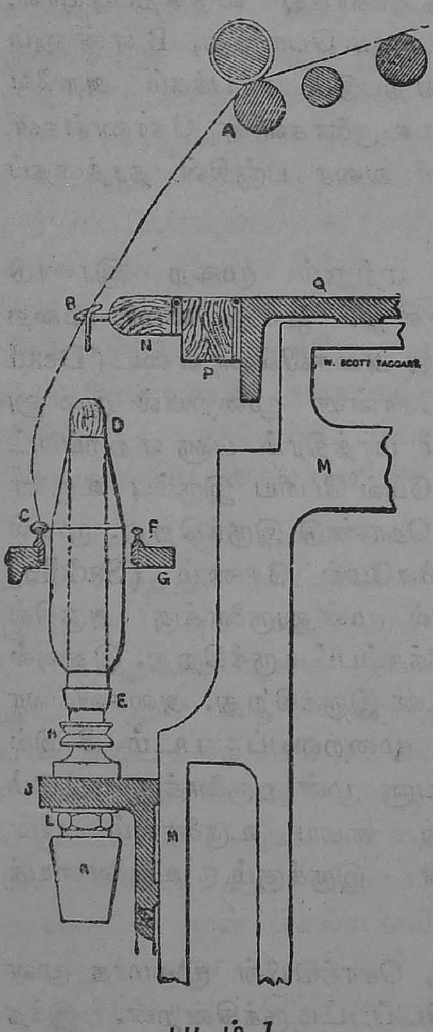
நால் C-இலிருந்து E-வரை முன் உருளை மேல் சம்பந்தப் பட்டிருப்பதால் படத்தில் காண்பிக்கப்பட்டிருக்கிறபடி E என்னும் முனைக்கு மேல் முறுக்கு செல்வதில்லை. இம் மாதிரியான இடையூறுகளைத் தவிர்க்க மூன்று வரிசை அடி உருளைகள் மொத்தமாகச் சாய்க்கப்பட்டு உள்ளன. இதனால் முன்னால் இருக்கும் மேல் உருளை (A) யிலிருந்து A-1 என்னும் இடத்திற்கு நகர்ந்து விடுகிறபடியால், இடுக்கும் (Nip) C_1-க்கு போகும் பொழுது, B என்னும் உருளையின் மேற்பரப்பில் ஏற்படும் சம்பந்தம் அறவே இல்லாமல் போய்விடுகிறது. உருளைகளின் கோணங்கள் 15 திகிரியிலிருந்து 35 திகிரி வரை பஞ்சின் தரத்தைப் பொறுத்திருக்கின்றன.

படம் 2, 3-இல் பளு ஏற்றும் முறை இரண்டு விதமாகக் கையாளப்பட்டுள்ளது. ஒன்று லிவர் முறை (Lever System), இரண்டாவது அசைவில்லா எடை (Dead Weights). முதலாவதாகச் சொன்ன முறையில் முன்னுருளைக்கும் மைய உருளைக்கும் மாத்திரம் பளு ஏற்றப்பட்டிருக்கிறது. பின் உருளை மேல் பெரிய இரும்பு உருளை சுயமாக இருக்கும் பளுவைக் கொண்டு இருக்கிறது. முதல் வரிசையில் இருக்கும் உருளைமேல் சேணம் (Saddle) இருக்கிறது. இச் சேணத்தில் முன்னுருளைக்கு அருகில் ஒரு கடிவாளம் (Bridle) கோக்கப்பட்டிருக்கிறது. இதனால் முன்னுருளை அதிக பாரத்துடன் இருக்கிறது. அசைவில்லா எடையால் பளு ஏற்றும் முறையைப் படம் 3-இல் காணலாம். இம்முறையில் பளு முன்னுருளைக்கு மட்டும் தான் ஏற்றப்பட்டிருக்கிறது. மைய உருளையும் பின் உருளையும் சுய பளுவுடன் இருக்கும் உருளையைக் கொண்டுள்ளன.

அசைவில்லா எடைகள், கொக்கியின் மூலமாக முன்னுருளையிலிருந்து தொங்கவிடப்பட்டிருக்கின்றன. இந்த அசைவில்லாப் பளு 2 மடங்கு பளுவுடன் நீட்டமாகத்

தயாரிக்கப்பட்டுள்ளபடியால் எந்திரத்தில் குறுக்கே அது வைக்கப்படுவதன் மூலம் எதிர்ப்புறத்திலுள்ள முன்னுருளை இப்பளுவினுடைய மற்றொரு ஓரத்தின் மூலம் கொக்கியின் வழியாகத் தொங்கவிடப்பட்டுள்ளது.

முறுக்கேற்றல் (Twisting)



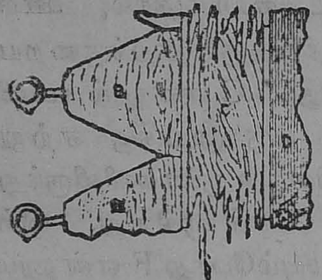
படம் 1

A என்னும் முன் உருளைகளைக்கடந்த உடனே, நூல் B என்னும் நூல் கயிட் (Thread guide) வழியாக, உருக்கினால் ஒரு வளைவுடன் செய்யப்பட்ட C என்னும் நடவி (டிராவலர்) மூலம், E என்னும் ஊசியின் மேல் செருகப்பட் டிருக்கும் D என்னும் குழலிற்குச்செல்லுகிறது. படம் 1-ல் இது காண்பிக்கப்பட்டிருக்கிறது ஊசியின் அடியிலிருக்கும் H என்னும் வார்வு (Wharve), டின் ரோலர் எனப்படும் தகர உருளையிலிருந்து ஓட்டப்படுகிறது. ஊசி சுற்றுவதால், நூல் குழலின் மேல் சுற்றப்படுகிறது. A என்னும் உருளைகள் ஒரு குறிப்பிட்ட அளவு நூலை வெளியிடுவதாலும், ஊசியின் சுழலும் வேகம் அபரிமிதமாக இருப்பதாலும் நூலின் உற்பத்தியாகும் இறுக்கம்

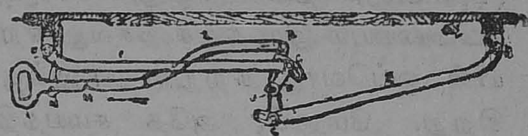
(Tension) நடவியைச் செயல்பட வைப்பதால், ஊசி (Spindle), தான் சுழலும் வேகத்திற்கு ஏறக்குறைய நடவியையும் இழுத்துச் செல்லுகிறது. C என்னும் நடவியின் ஒவ்வொரு சுற்றும் நூலுக்கு ஒரு முறுக்கு ஏற்றுகிறது. மேலும், அதே சமயத்தில் உருளைகளிலிருந்து வெளிவந்த நூலைக் குழல் சுற்றிக் கொள்ளுகிறது. இம்மாதிரியாக நூல்குழலின் மேல் அமையும்போது,F என்னும் நடவியுடன் உள்ள வளையம் (Ring) இணைக்கப்பட்ட G என்னும் சட்டம், ஒருவித சாதனத்தால் மேலும் கீழும் செல்லுவதால் நூல் வரிசை வரிசையாக அடுக்கப்படுகிறது.

நூல் கயிடு (Thread guide)

A என்னும் ஒரு சுருண்ட கம்பி, (இதைப் படம் 2-இல் காணலாம்.) B என்னும் 'V' வடிவத்திலுள்ள பலகையில் மறை போட்டு ஏற்றப்பட்டிருக்கிறது. இந்த V வடிவப் பலகை, C என்னும் பலகையுடன் ஒரு கீலினால் (Hinge) இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது. C என்னும் பலகை, D என்னும் ரோலர் பீமுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது. A என்னும் சுருள்வடிவமுள்ள கம்பி, ஊசியின் மேல் நடுமையத்தில் இருப்பதால், நூல் நிறைந்த குழலை வெளியகற்றும் பொழுது, தன் நிலையிலிருந்து மேல் எழும்ப வேண்டியிருக்கிறது. ஆகையால்தான், B என்ற பலகை கீலுடன் (Hinge) இருக்கிறது. எந்திரத்தில், குழல்களின் மீது நூல் நிறைந்தவுடன், எல்லா நூல் கண்டுகளையும் வெளியகற்றும்போது, திரெட் போர்டும் சுருள் வடிவமுள்ள கம்பியும் மேலே எழுப்பப்படுகின்றன. படம் 3-இல் இதன் விளக்கத்தைக் காணலாம். E என்னும் ஊசி (Pin) பொருந்திய பிராக்கட் C-யின் அடிப்பாகத்தில் பொருத்தப்பட்டிருக்கிறது. E என்னும் ஊசியுடன் F என்னும் கோவைகள் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. கோவை



படம் 2



படம் 3

களின் மற்ருெரு ஓரம் G என்னுமிடத்தில் மையத்தில் வைக்கப்பட்டிருக்கிறது. J என்னும் சாப்டின் மேல் இருக்கும் பிவட்டின் மீதுள்ள சிறிய H என்னும் லிவரில் தான் G என்னும் ஸ்டட் இருக்கிறது. J என்னும் சாப்டு K என்னும் புயத்தைக் கொண்டு இருக்கிறது. இந்தப் புயத்துடன் L என்னும் கைப்பிடி (Handle) இணைக்கப் பட்டிருக்கிறது. N என்னும் இடத்திலுள்ள ஒரு மேட்டில் இந்தக் கைப்பிடியில் M என்னும் இடத்திலுள்ள பள்ளம் வந்து தங்குவதால் ஒரு இடத்தில் பூட்டினுற் போலிருக் கிறது. L என்னும் (D) கைப்பிடியை முன்னுகப் படத் திலுள்ளபடி அம்புக் குறியை நோக்கி இழுத்தால் எந்திரத்தில் இரு பக்கத்திலுள்ள திரெட் போர்டுகள் அனைத்தும் மேல் எழும்பிவிடும்; அதனுல் நிறைந்த கண்டு களை வெளியகற்றுவது சுலபமாய் இருக்கிறது.

வளையம் (The Ring)

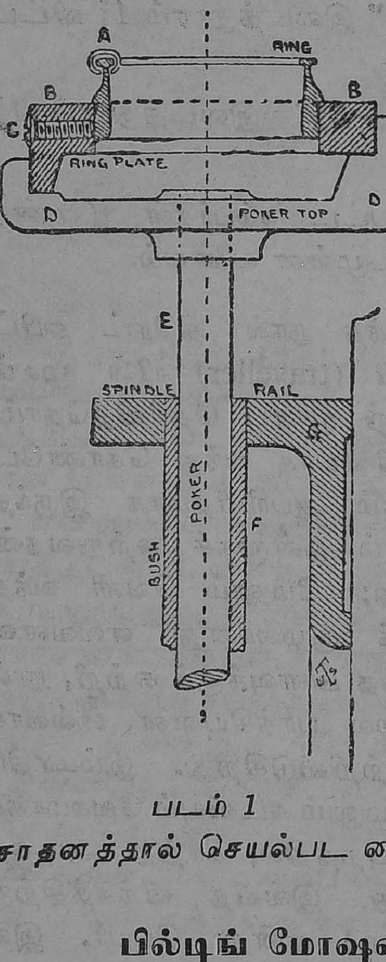
வளையம் உருக்கு இரும்பினுல் செய்யப்படுகிறது. இதன் தோற்றம் படம் 2-இல் காண்பிக்கப்பட்டுள்ளபடி இருக்கும். ஒழுகரையினுல் செய்யப்பட்ட B என்னும் பிளேட்டின் மீது அது செருகப்பட்டிருக்கிறது. இந்த வளையத்தின் உள் அளவைக் கொண்டு இதன் விட்டத்தை அறிகின்ருேம். இதன் விட்டம் ஊசிகள் அமைக்கப்படும் இடைவெளியைப் பொறுத்தும், நூற்கக்கூடிய நூலின் நம்பரைப் பொறுத்தும் இருக்கிறது.

{ 4's—20's நம்பர் (எண்)—$2\frac{3}{4}$" இடைத்தூரம் $1\frac{3}{4}$ விட்ட முள்ள வளையம்

{ 20's—நம்பர் 40's (எண்)—$2\frac{5}{8}$'' இடைத்தூரம் $1\frac{5}{8}$ விட்ட முள்ள வளையம்

40-க்கும், அதற்கு மேற்பட்ட நம்பர்கள் (எண்) —$2\frac{1}{2}$" இடைத்தூரம் $1\frac{1}{2}$" விட்டமுள்ள வளையம்.

உருளையிலிருந்து வெளிவந்த நூல் திரெட் கயிட் (thread guide) வழியாக நடவி (traveller) யின் மூலம் குழலில் போய் அமையுமென்று முன்பு தெரிவித்தோம். வெளிவரும் நூலின் அளவு நிலையாக வந்து கொண்டே இருப்பதாலும், குழலின் வேகம் அபரிமிதமாக இருந்த போதிலும், குழலும் நடவியும் ஒன்ருகச் சுற்றுவதன் மூலம் இறுக்கம் ஏற்படுகிறது; மேலும் வெளி வந்த நூலுக்கு ஒரு நிமிடத்திற்குக் குழலானது எவ்வளவு சுற்றுச் சுற்ற வேண்டுமோ அந்த அளவுக்குச் சுற்றி, நூல் குழலின் மேல் அமைவதல்லாமல் பாக்கியுள்ள எல்லாச் சுற்றும் நூலில் முறுக்கை ஏற்றிவிடுகிறது. இம்மாதிரி முறுக்கை ஏற்றும்பொழுது குழலும் நடவியும் வேகமாகச் சுற்றுவதால் குழலின் இரு புறத்தில், காற்று அடித்த பலூன் வடிவம் ஏற்படுகிறது. இவ்வித வீக்கத்திற்கு ஆங்கிலத்தில் பலூன் (Ballon) என்று பெயர். இவ் வீக்கத்தைத் தடுக்கக்கூடிய பிளேட்டிற்குப் பலூன் பிளேட் என்று பெயர். இந்த விவரிப்பு ஏனெனில் வீக்கத் தடுக்கியை உபயோகம் செய்தால் இரு ஊசிகளின் இடைத் தூரத்தை ஓர் அளவிற்குக் குறைக்கலாம். இருபுறங் களிலும் விளாஞ்(flange)சுடன் கூடிய வளையங்கள் இருக்கின்றன. இந்த வளையங்கள் ஒருபுறம் தேய்ந்து போனல் மற்றொரு புறத்தை உபயோகத்திற்குக் கொண்டு வரலாம். இதைப் படம் 3-இல் காணலாம். படம் 1-இல் வளையங்களைக் கொண்டுள்ள சட்டம் (Ring plate) எப்படிப்



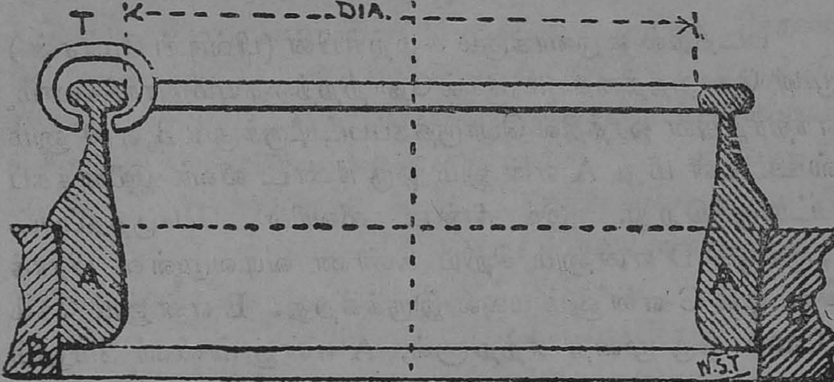
படம் 1

பொருத்தப்பட் டிருக்கிறது என்பதைப் பார்க்கலாம். எந்திரத்தில் இடையிடையே போக்கர் (Poker) என்று சொல்லப்படும் E என்னும் சாப்டின் (Shaft) மேல் D என்னும் மேற்பாகத்தினுள் இந்த வளையங்களைக் கொண்டுள்ள சட்டம் அமைந்திருக்கிறது. G என்னும்(spindle rail)கதிர் சட்டத்தில் இணைக்கப்பட்டிருக்கும் F என்னும் தள்ளு (புஷ்) குழாய்களில் செங்குத்தாக E என்னும் சாப்ட் (Shaft) மேலும் கீழுமாக நகருகிறது. இவ்வாறு நகருவதற்கு இந்தச் சாப்டினுடைய அடிப்பாகம் பில்டிங் மோசன் என்னும் சாதனத்தால் செயல்பட வைக்கப்படுகிறது.

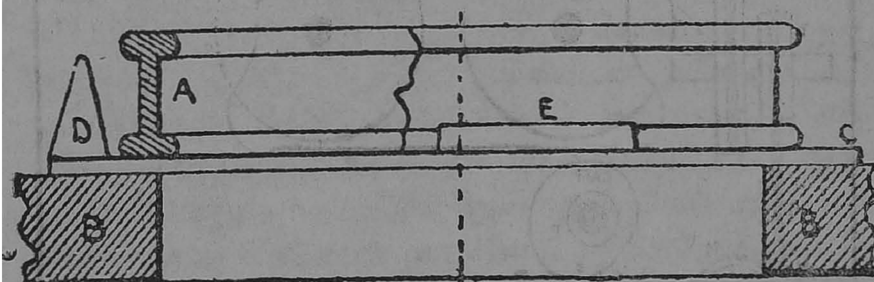
பில்டிங் மோஷன் (Building motion)

வளையத்தட்டுகள் (Ring-பிளேட்டுகளைக்) கொண்டுள்ள போக்கர்கள் மேலும் கீழுமாகச் சென்று, குழலின் மேல், வரிசை வரிசையாக அடுக்கச் செய்யும் சாதனத்தைப் பற்றி ஒரு உதாரணத்தின் மூலம் நாம் எளிதில் தெரிந்து கொள்ளலாம்.

இச்சாதனத்தில் முக்கிய காரணத்துடன் உள்ளது லிவரைச் செயல்பட வைக்கும் கேம் (cam), இந்த லிவரின்



படம் 2

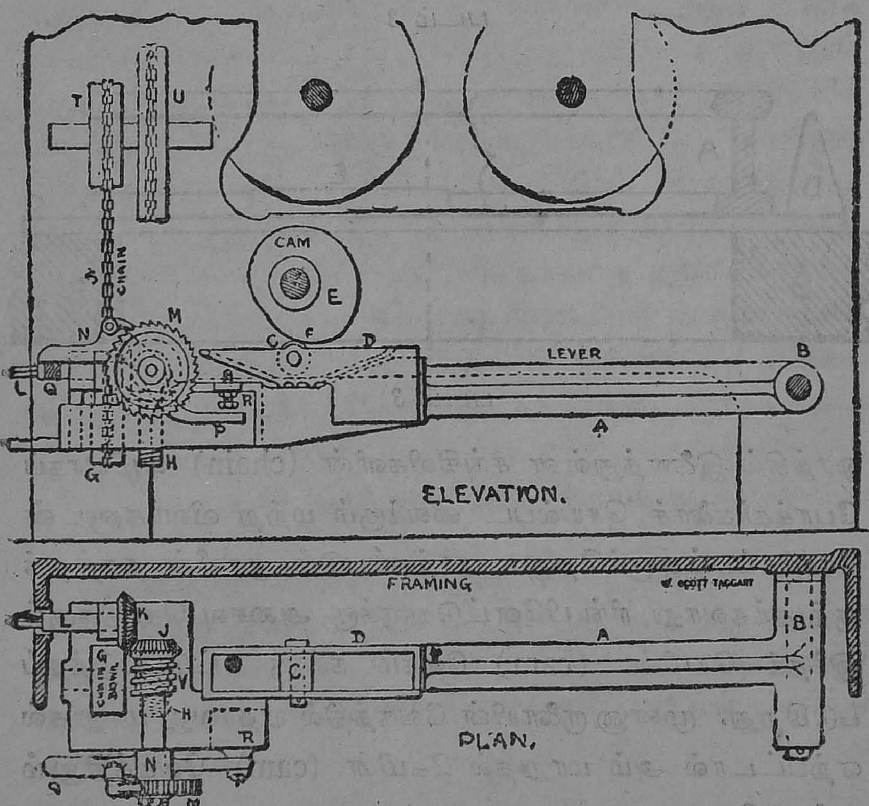


படம் 3

ஓரத்தில் இணைத்துள்ள சங்கிலிகளின் (chain) வழியாகப் போக்கர்களைச் செயல்பட வைக்கும் மற்ற லிவர்களுடன் கோக்கப்பட்டிருக்கிறது. நூற்கப்படும் நூலின் தரத்துக்குத் தக்கவாறு ரிங் பிளேட்டுகளுக்கு அசைவு கொடுக்கும் இந்தக் கேமின் (cam) வேகம் நன்கு கட்டுப்படுத்தப் படுகிறது. முன்னுருளையின் வேகத்தில் ஏதாவது மாறுதல் ஏற்பட்டால் அம் மாறுதல் கேமின் (cam) வேகத்திலும் ஏற்படுகிறது.

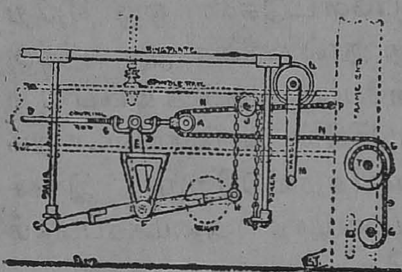
உருவாக்கும் சுழற்சி (Building Motion)

படத்தில் உருவாக்கும் சுழற்சியின் (பில்டிங் மோசன்) முன் தோற்றத்தையும் மேல் தோற்றத்தையும் பார்க்கலாம். எந்திரத்தின் ஓரத்தில் பொருத்தப்பட்டிருக்கும் B என்னும் ஸ்டட்டின் மீது A என்னும் ஒரு நீண்ட லிவர் இணைக்கப் பட்டிருக்கிறது. இந் நீண்ட லிவரில் பொருத்தப்பட் டிருக்கும் D என்னும் சிறிய கிண்ண வடிவமுள்ள பிராக் கெட்டில் C என்னும் பவுல் இருக்கிறது. E என்னும் கேம் (Cam) ஒரு முறை சுற்றினல், A என்னும் லிவர் மேலும்



படம் 1

கீழும் செல்ல ஏதுவாய் இருக்கிறது. B-யின் எதிர்ப் புறத்தில் A என்னும் லிவர் G என்னும் பவுலைக் கொண்டுள்ளது. இதனைச் சுற்றி S என்னும் சங்கிலி பொருத்தப் பட்டிருக்கிறது. சங்கிலியின் மற்றொரு ஓரம் T என்னும் பவலுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது. E என்னும் கேமினல் A என்னும் லிவர் செயல்படும்பொழுது S என்னும் சங்கிலியினல் ஏற்படும் இழுவை, T என்னும் பவுலைக் கொஞ்சம் சுற்ற வைக்கிறது. இதன் அருகில் ஒரே சாப்டின்மீது இருக்கும் U என்னும் பவுல் போக்கர்களைச் செயல்படவைக்கும் சங்கிலியுடன் இணைக்கப்பட்டிருப்பதால், E யால் கொடுக்கப்படும் அசைவானது, ரிங் பிளேட்டுகளுக்குக் கொண்டு செல்லப்படுகிறது. இது வரை விவரித்த சாதனத்தின் மூலம் குழல்மேல் அமையும் நூலின் முதல் அடுக்கின் உயரத்தை அறிகிறோம். இதை படம் 2-இல் காணலாம். இனி B, C என்ற இரு அடுக்குகளைப் பற்றி ஆலோசிக்க வேண்டியிருக்கிறது. முதலாவதாக ஒவ்வொரு பது அடுக்கிற்கும் ஆரம்ப நிலை உயர்த்தப் படுகிறது. அது கீழ்க்காணுமாறு :—



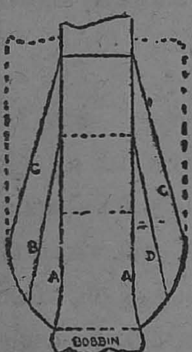
படம் 2

G என்னும் பவுல் ஒரு சிறிய சாப்டின்மீது இருக்கிறது. இதே சாப்டின்மீது V என்னும் (Worm) வோமுடன் H என்னும் வோம் வீல் (Worm wheel) பொருத்தப் பட்டிருக்கிறது. V-யைக் கொண்டு செல்லும் சாப்டின் ஓரத்தில் M என்னும் ராட்சட் வீல் பூட்டப்பட்டிருக்கிறது. இச்சக்கரத்தின் பற்கள் இடையே N என்னும் டம்ளரினல் கொண்டு செல்லப்படும் ஒரு பிடி (Catch) இருக்கிறது. A என்னும் லிவர் தாழ்த்தப்படும்போது, Q என்னும்

டம்ளரின் ஒரு ஓரம் W என்னும் தடுக்கியின்மீது கொண்டு வரப்படுவதால் மேற்கொண்டு தாழ்த்தப்படுவதனின்றும் நிறுத்தப்படுவதனுல் ராட்சட் சக்கரத்தின்மேல் பலவந்த மாக ஓர் அழுத்தத்தைக் கொடுக்கிறது. இதனுல் G என்னும் பவுல் திரும்புவதன் காரணமாகச் சிறிய அளவிற்கு S என்னும் சங்கிலியைச் சுற்றிக்கொள்கிறது. இம்மாதிரியான செயல், ரிங் பிளேட்டுகளை ஒரு சிறிது உயர்த்தி விடுவதால், குழல்மீது நூல் வரிசை ஒரு அடுக்கு அடுக்கப்படுகிறது; அடுத்தாற்போல் அடுக்கப்படும் மற்ருெரு வரிசை முந்திய அடுக்கின் வரிசையினின்றும் சிறிது உயரத்திலிருந்து ஆரம்பித்துவிடுகிறது. இந்தச் செயல், நூல் குழலின்மீது பூரணமாக அமைக்கப்படும் போது தொடர்ந்து நடைபெறுகிறது.

டம்ளருக்குக் கொடுக்கப்படும் அசைவின் அளவே ராட்சட் சக்கரத்திற்குமாதலால், டம்ளரைச் சரிப்படுத்து வதன் மூலம் கீழே தாழ்த்தப்படும் அசைவை தடுக்கியைப் போய் அது தொடும்வரைக்கும் கொண்டு போகலாம். அதாவது P என்னும் மறை ஆணி, A என்னும் லிவர் மீதுள்ள R என்னும் மேட்டுடன் சம்பந்தப்படும் வரை செட்ஸ்குருவைச் சரிபண்ணுவதன் மூலம் டம்ளர் மீதுள்ள பிடியால் கொண்டு போகப்படும் பற்களின் எண்ணிக்கை யைக் குறைக்கவோ கூட்டவோ செய்யலாம். ராட்சட் சக்கரத்தைப் பெரிதாகவோ சிறிதாகவோ மாற்றுவதன் மூலம் மேற்சொன்ன பலனை அடையலாம். படம் 2-இல் போக்கர்கள் பில்டிங் மோசனுடன் இணைக்கப்பட்டிருப்ப தைப் பார்க்கலாம். U என்னும் பவுலிலுள்ள N என்னும் சங்கிலி, F என்னும் வல்கரத்தின் மீது E என்னும் லிவருடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள B என்னும் ஆடிக் கொண்டிருக்கும் லிவருடன் இருக்கும் A என்னும் பவுலைக்

கடந்து செல்லுகிறது. E என்னும் லிவருடன் GH என்னும் லிவர்கள் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. S என்னும் சங்கிலி T என்னும் பவுலைத் திருப்பும்போது, U என்னும் பெரிய பவுல் E என்னும் லிவருக்கு அசைவு கொடுக்கிறது. இதனால் GH என்னும் இரு ஓரங்கள் ஏறவும் தாழவும் செய்கின்றன. இங்கு ஒன்று சொல்ல வேண்டியிருக்கிறது. அதாவது ரிங்பிளேட்டுகள் A என்னும் லிவரின் உதவியாய்த் தாழ்த்தப்படுவதில்லை. ஏற்றத்திற்காகத்தான் உபயோகல் படுகின்றன. தாழ்த்தப்படுவது எப்படியெனில் எந்திரத்தில் உள்ள பாலன்ஸ் எடைக்கற்களின் உதவியால் நடைபெறுகிறது.



படம் 3

G என்னும் ஓரம் போக்கரை மேல் தூக்குகிறது. G தூக்கப்படும் பொழுது H தாழ்த்தப்படுகிறது. H இன் மீது ஒரு சங்கிலி இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது. இச் சங்கிலி J என்னும் புல்லி மீது கொண்டு செல்லப்பட்டுப் போக்கரின் அடிப்பாகத்தில் K என்னுமிடத்தில் இணைக்கப்பட்டு இருக்கிறது. E என்னும் லிவருக்குக் கொடுக்கப்படும் அசைவு, எந்திரத்தின் நெடுகத்திலுள்ள எல்லாப் போக்கர்களுக்கும் D என்னும் கம்பியின் மூலம் கொடுக்கப்படுகிறது.

★

PANCHUM NOOLUM

By

T. MANICKAVASAGAM CHETTIAR, B.A.

பஞ்சாலைத் தொழில்

இந்தியாவில் கைத்தொழிலில் பணியாற்றுபவர்களின் மொத்த எண்ணிக்கை 27 லட்சம்; இவர்களில் 30 சதவிகிதம் பேர் பஞ்சாலைத் தொழிலில் ஈடுபட்டுள்ளனர்.

தமிழ் நாட்டில் 109 நூற்பு ஆலைகளும், 25 நூற்பு நெசவு ஆலைகளும் இயங்கி வருகின்றன. தென் இந்தியாவிலே தமிழ் நாட்டில்தான் இவற்றின் எண்ணிக்கை அதிகம்.

ஆடைகளுக்கு வேண்டிய நூல்களைப் பெரும் அளவில் தருவதோடு, அநேகரின் வாழ்வுக்கும் உறுதுணையாக விளங்கும் பஞ்சாலைத் தொழிலைப்பற்றி எடுத்துக் கூறுகிறது இந்த நூல்.

இதன் ஆசிரியர் பல நூல் ஆலைகளுடன் தொடர்பு கொண்டவர்; வெளி நாடுகள் சென்று இத் தொழில் நுணுக்கங்களை நன்குணர்ந்தவர்.

வள்ளுவர் பண்ணை
137, பிராட்வே, சென்னை-1