பாடம் 02

துளையிடும் இயந்திரம்

W520A

கற்றலின் நோக்கம்

- தொழிற்சாலைகளில் துளையிடும் இயந்திரத்தைக் கொண்டு பணிப்பொருட்களில் துளையிடும் முறையையும், துளையிடுதல் சார்ந்த பிற இயந்திரப்பணிகளை செய்யும் முறையையும், அவைகள் பயன்படுத்தப்படும் பல்வேறு இயந்திர பாகங்களைப் பற்றியும் மாணவர்கள் அறிந்து கொண்டு எதிர்காலத்தில் நடைமுறை வாழ்க்கைக்கு பயன்படுத்தும் முறையை அறிந்து கொள்ளுதல்.

தாமின் புறுவது உலகின் புறக்கண்டு
காமுறுவர் கற்றறிந் தார் – குறள் 399

விளக்கம்

தம் மனதை மகிழ்விக்கும் கல்வியினால் உலகம் மகிழ்வதை கண்டு, கற்று அறிந்தவர்கள் மேலும் கற்கவே விரும்புவார்கள்

பொருளடக்கம்

2.1 அறிமுகம்
2.2 துளையிடும் முறை
2.3 துளையிடும் இயந்திரத்தின் அமைப்பு
2.4 துளையிடும் இயந்திரத்தின் வகைகள்
2.5 கையிலேந்தி துளையிடும் இயந்திரத்தின் அமைப்பு
2.6 நுணுக்க துளையிடும் இயந்திரத்தின் அமைப்பு
2.7 நிமிர்ந்த தூண்வகை கொண்ட துளையிடும் இயந்திரத்தின் அமைப்பு
2.8 ஆரம் வழி நகரும் துளையிடும் இயந்திரத்தின் அமைப்பு மற்றும் அதன் சிறப்பு அம்சங்கள்
2.9 கூட்டுத் துளையிடும் இயந்திரம்
2.10 பல சுழற்றி துளையிடும் இயந்திரம்
2.11 அதிக ஆழம் துளையிடும் இயந்திரம் (Deep – Hole Drilling Machine)
2.12 துளையிடும் இயந்திரத்தின் அளவு குறிப்பிடும் முறை
2.13 துளையிடும் இயந்திரத்தில் சுழற்றி வேலை செய்யும் விதம்
2.14 பணிப்பொருளை பிடிக்கும் முறைகள்
2.15 துளையிடும் இயந்திரத்தில் பயன்படும் பல்வேறு வெட்டுளிகள்
2.16 துளையிடும் அலகின் பல்வேறு பாகங்கள் மற்றும் கோணங்கள்
2.17 துளையிடும் இயந்திரத்தில் வெட்டுளிகளை பிடிக்கும் முறைகள்
2.18 துளையிடும் இயந்திரத்தில் செய்யப்படும் வேலைகள்
2.19 துளையிடும் இயந்திரத்தில் வெட்டும் வேகம் ஊட்டம் மற்றும் ஆழம் பற்றிய விளக்கம்
2.20 துளையிடும் பொறிக்கான பாதுகாப்பு குறிப்புகள்

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

மின்சாரத்தால் இயங்கும் துளையிடும் இயந்திரத்தை உருவாக்கியவர் ஆர்த்தர் ஜேம்ஸ் அர்னாட் (Arthur James Arnot) மற்றும் வில்லியம் பிளான்ஞ் பிரையன் (William Blanch Brain).

ஆண்டு : 1889.
நாடு: மெல்போர்ன், ஆஸ்திரேலியா.

ஆர்த்தர் ஜேம்ஸ் அர்னாட்

2.1 அறிமுகம்

தொழிற்சாலைகளில் பயன்படுத்தப்படும் பல்வேறு இயந்திரங்களில் துளையிடும் இயந்திரம் ஒரு முக்கியமான இயந்திரம் ஆகும். பொறியியல் துறையில் தேவையான உலோகப் பணிப்பொருட்களில் தேவையான விட்டம் மற்றும் ஆழத்திற்கு வட்டமாக துளையிடுவதற்கு பயன்படும் இயந்திரம் துளையிடும் இயந்திரம் எனப்படும்.

பொறியியல் துறையில் துளையிடும் நோக்கத்திற்காகவே தனியாக வடிவமைக்கப்பட்ட இயந்திரம் ஆகும். துளையிடும் இயந்திரத்தை கொண்டு விரைவாகவும், எளிதாகவும், குறைந்த செலவில் துளையிடலாம்.

சுழலும் துளையிடும் அலகினை கொண்டு பணிப்பொருளில் தேவையான விட்டம் மற்றும் ஆழத்திற்கு வட்டமான துளை உருவாக்குவதை "துளையிடுதல்" என்கிறோம்.

மின்சாரத்தால் இயங்கும் துளையிடும் இயந்திரத்தை, ஆர்த்தர் ஜேம்ஸ் அர்னாட் (Arthur James Arnot) மற்றும் வில்லியம் பிளான்ஞ் பிரைன் (William Blanch Brain) என்பவர் 1889-ஆம் ஆண்டு உருவாக்கினார். இவர்கள் ஆஸ்திரேலியா மெல்போர்ன் நகரத்தை சேர்ந்தவர்கள்.

2.2 துளையிடும் முறை (Method of Drilling)

துளையிடும் இயந்திரத்தில் உள்ள சுழற்றி என்ற பாகத்தில் துளையிடும் அலகு பொருத்தப்பட வேண்டும். பணிப்பொருளில் தேவையான இடத்தில் சென்ட்டர்பஞ்ச்

3D துளையிடும் முறை

மூலம் ஆழமான புள்ளி குத்த வேண்டும். பணிமேடையில்பணிப்பொருளை சரியான நிலையில் இறுக்கமாக பிடிக்க வேண்டும். புள்ளி குத்திய இடத்தில் சுழலும் துளையிடும் அலகினை படியும்படி வைத்து சுழற்றிக்கு அழுத்தம் கொடுத்தால் அது பணிப்பொருளை துளையிட்டு கொண்டே செல்லும்.

2.3 துளையிடும் இயந்திரத்தின் அமைப்பு (Structure of Drilling Machine)

வார்ப்பிரும்பால் செய்யப்பட்ட அடிப்பாகம் போல்ட் மற்றும் நட் மூலம் தரையில் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். அடிப்பாகத்தின் மேல் செங்குத்தாக தூண் பாகம் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். இத்தூண்பாகம்

XII BME_Tamil version CHAPTER 02.indd 37 1/12/2022 5:31:49 PM

3D துளையிடும் இயந்திரத்தின் அமைப்பு

துல்லியமாக இயந்திரப்பணி செய்யப்பட்டு அதில் பணிமேடை மேலும் கீழும் நகரும்படி அமைக்கப்பட்டிருக்கும். தூண் பாகத்தின் மேல் சுழற்றி தலைப்பகுதி மற்றும் சுழற்றியை இயக்க தேவையான மின்மோட்டார் ஆகியவை பொருத்தப்பட்டிருக்கும்.

மின்மோட்டாரிலிருந்து சுழலும் விசை, சுழற்றிக்கு தட்டை வடிவ பெல்ட் அல்லது V–வடிவ பெல்ட் மூலமாக கடத்தப்படுகிறது. சுழற்றிக்கு ஊட்டம் அளிக்கப்பட்டு பணிப்பொருளில் தேவையான விட்டத்திற்கு துளை போடப்படுகிறது.

2.4 துளையிடும் இயந்திரத்தின் வகைகள் (Types of Drilling Machine)

பொறியியல் துறையில் செய்யப்படும் பல்வேறு வேலைகளை பொறுத்தும், கொடுக்கப்படும் வெட்டும் வேகம், ஊட்டம், ஆழம் ஆகியவற்றை பொறுத்தும், தேவையான துல்லியத்தை பொறுத்தும், துளையிடும் இயந்திரங்களில் பல வகைகள் உள்ளன. அவையாவன.

1. கையிலேந்தி துளையிடும் இயந்திரம் (Portable Drilling Machine (or) Hand Drilling Machine)
2. மேடையில் அமைந்த துளையிடும் இயந்திரம் (அல்லது) நுணுக்கத்துளையிடும் இயந்திரம் (Bench Drilling Machine (or) Sensitive Drilling Machine)
3. நிமிர்ந்த தூண் வகை துளையிடும் இயந்திரம் (Upright Drilling Machine)
   அ) முகப்பு தூண் வகை (Box column)
   ஆ) உருளை வடிவ அமைப்பு கொண்ட தூண் வகை (Round column)
4. ஆரம் வழி நகரும் துளையிடும் இயந்திரம் (Radial Drilling Machine)
   அ) சாதாரண ஆரம் வழி நகரும் துளையிடும் இயந்திரம் (Plain Redial Drilling Machine)
   ஆ) அனைத்திற்கும் ஏற்ற பகுதி ஆரம் வழி நகரும் துளையிடும் இயந்திரம் (Semi Universal Radial Drilling Machine)
   இ) அனைத்திற்கும் ஏற்ற ஆரம் வழி நகரும் துளையிடும் இயந்திரம் (Universal Radial Drilling Machine)
5. கூட்டுத் துளையிடும் இயந்திரம் (Gang Drilling Machine)
6. பல சுழற்றித் துளையிடும் இயந்திரம் (Multi – Spindle Drilling Machine)
7. அதிக ஆழம் துளையிடும் இயந்திரம் (Deep Hole Drilling Machine)
   அ) கிடைமட்ட சுழற்றி வகை
   ஆ) செங்குத்து சுழற்றி வகை
8. தானியங்கி துளையிடும் இயந்திரம் (Automatic Drilling Machine)

துளையிடும் இயந்திரத்தின் வகைகள்

1. கையிலேந்தி துளையிடும் இயந்திரம் (Portable Drilling Machine (or) Hand Drilling Machine)
2. மேடையில் அமைந்த துளையிடும் இயந்திரம் (அல்லது) நுணுக்கத்துளையிடும் இயந்திரம் (Bench Drilling Machine (or) Sensitive Drilling Machine)
3. நிமிர்ந்த தூண் வகை துளையிடும் இயந்திரம் (Upright Drilling Machine)
   அ) செவ்வக அமைப்பு கொண்ட தூண் வகை (Box column)
   ஆ) உருளை வடிவ அமைப்பு கொண்ட தூண் வகை (Round column)
4. ஆரம் வழி நகரும் துளையிடும் இயந்திரம் (Radial Drilling Machine)
5. கூட்டுத் துளையிடும் இயந்திரம் (Gang Drilling Machine)
6. பல சுழற்றித் துளையிடும் இயந்திரம் (Multi–Spindle Drilling Machine)
7. அதிக ஆழம் துளையிடும் இயந்திரம் (Deep Hole Drilling Machine)
   அ) கிடைமட்ட சுழற்றி வகை
   ஆ) செங்குத்து சுழற்றி வகை
8. தானியங்கி துளையிடும் இயந்திரம் (Automatic Drilling Machine)

2.5 கையிலேந்தி துளையிடும் இயந்திரம் (Hand Drilling Machine)

பணிமேடையில் பொருத்தி துளையிட முடியாத மிகப்பெரிய பணிப்பொருட்களில் தேவையான இடங்களில் துளையிடப்

கையிலேந்தி துளையிடும் இயந்திரம்

பயன்படும் மிகச்சிறிய இயந்திரத்திற்கு கையிலேந்தி துளையிடும் இயந்திரம் என்று பெயர். இது அளவில் சிறியது. தேவையான இடங்களுக்கு கையில் எடுத்துச் சென்று துளையிட பயன்படுகிறது.

இவ்வகையான துளையிடும் இயந்திரமானது கனரக வாகனம், கார், பேருந்து போன்றவற்றின் கட்டுமான பணிகளுக்கு பயன்படுகிறது. இவ்வகையான இயந்திரங்கள் கையினால் அல்லது தனி மின்மோட்டார் மூலம் இயக்கப்படுகிறது.

கையிலேந்தி துளையிடும் இயந்திரத்தை கொண்டு 12 மிமீ முதல் 18 மிமீ விட்டம் வரை துளையிடலாம்.

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

நுணுக்கமான துளையிடும் இயந்திரத்தை உருவாக்கியவர் மார்டின் டி. எலிட்ஜ் (Martin D. Eliedge) அமெரிக்க நாட்டை சேர்ந்தவர், ஆண்டு: 1958.

XII BME_Tamil version CHAPTER 02.indd 39 1/12/2022 5:31:50 PM

2.6 மேடையில் அமைந்த துளையிடும் இயந்திரம் (அல்லது) நுணுக்கத் துளையிடும் இயந்திரம் (Bench Drilling Machine)

மேடையில் அமைந்த துளையிடும் இயந்திரமானது சிறிய பணி பொருளில் 1.5 மிமீ முதல் 15.5 மிமீ விட்டம் வரை துளையிட பயன்படுகிறது. அதிக வேகத்தில் சுழற்றி இயங்கக் கூடியது.

மேடையில் அமைந்த துளையிடும் இயந்திரத்தின் அமைப்பானது படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது. இயந்திரத்தின் அடிப்பாகம் பெஞ்ச் மீதோ அல்லது தரையின் மீதோ போல்ட் மற்றும் நட் மூலம் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். பணிப்பொருளில் துளையிட சுழற்றிக்கு கையினால் மட்டுமே ஊட்டம் தரப்படுகிறது. இதனை இயக்குபவர் துளையிடுவதை தன் கையினால் உணர முடிவதால் இதனை நுணுக்க துளையிடும் இயந்திரம் என்று அழைக்கிறோம்.

இதன் முக்கிய பாகங்கள் அடிப்பாகம், தூண்பாகம், பணிமேடை, சுழற்றி, தலைபாகம் மற்றும் சுழற்றியை இயக்கும் இயந்திர நுட்பம் ஆகிய பாகங்களை கொண்டுள்ளது.

அடிப்பாகம் (Base)

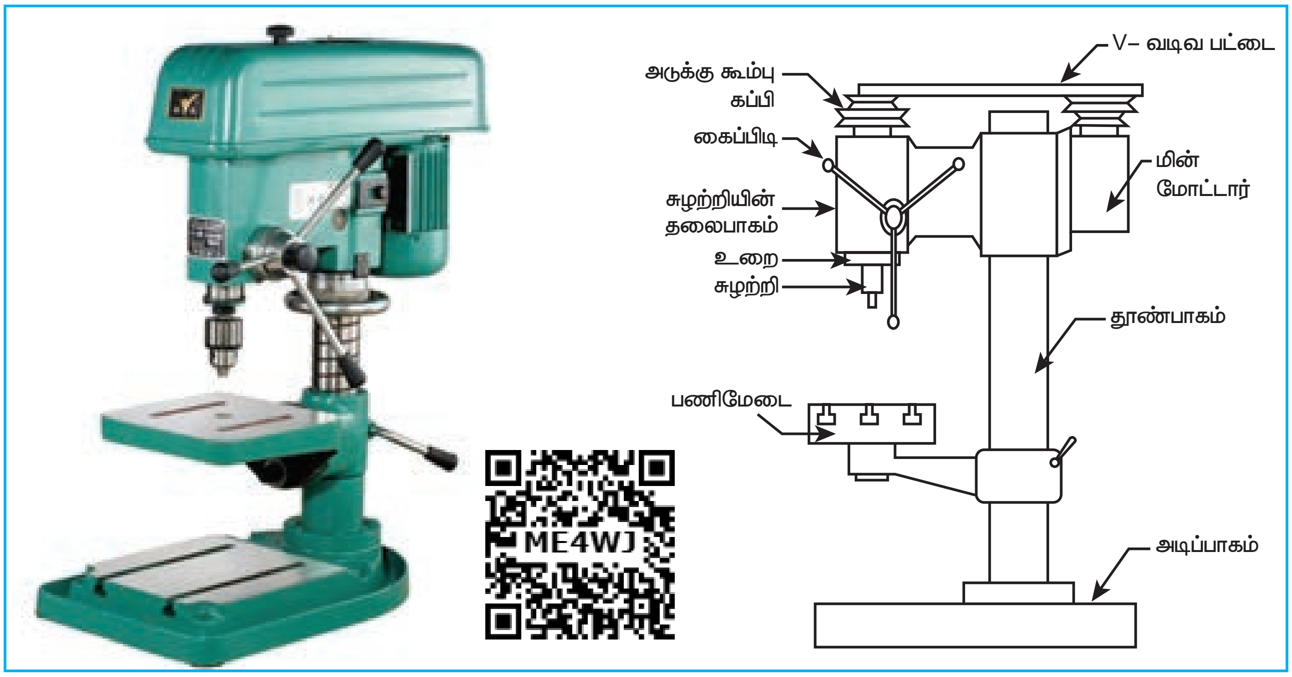
இது வார்ப்பிரும்பால் செய்யப்பட்டிருக்கும். அதிர்வை தாங்கும் குணமும் அதனை கடத்தா குணமும் உண்டு. இப்பாகத்தினை மேடையின் மீதோ (அல்லது) தரையின் மீதோ பொருத்துவதற்காக துளைகள் போடப்பட்டிருக்கும். இது தூண் மற்றும் எல்லா பாகங்களையும் தாங்கிக் கொண்டுள்ளது.

தூண்பாகம் (Column)

தூண்பாகம் உருளை வடிவ அமைப்பைக் கொண்டது ஆகும். அடிப்பாகத்தில் செங்குத்தாக பொருத்தப்பட்டிருக்கும். இது பணிமேடை, சுழற்றியின்தலைபாகம் மற்றும் மின் மோட்டார் ஆகியவற்றைத் தாங்கி நிற்கிறது.

பணிமேடை (Work Table)

பணிமேடை தூண்பாகத்தில் இணைக்கப்பட்டு கையினால் மேலும் கீழும் ஏற்றி இறக்கும்படி அமைக்கப்பட்டுள்ளது. இதில் T–வடிவ பள்ளங்கள் வெட்டப்பட்டிருக்கும். பணிப்பொருளை தாங்கி பிடிக்கப் பயன்படுகிறது. இதை தூணின் வழியே நகற்றி பணிப்பொருளுக்கு



மேடையில் அமைந்த துளையிடும் இயந்திரம் (அல்லது) நுணுக்கத் துளையிடும் இயந்திரம் (Bench Drilling Machine)

XII BME_Tamil version CHAPTER 02.indd 40 1/12/2022 5:31:50 PM

ஏற்றவாறு தேவையான இடத்தில் நிலையாக அமைத்துக் கொள்ளலாம்.

சுழற்றியின்தலைப்பாகம் (Spindle Head)

இது தூண்பாகத்தின் மேல் பகுதியில் பொருத்தப்பட்டுள்ளது. இதன் ஒரு பக்கத்தில் மின்மோட்டாரும், மற்றொரு பக்கத்தில் சுழற்றிக்கு ஊட்டம் தரும் இயந்திர நுட்பமும் இருக்கும். மின்மோட்டாரில் இருந்து சுழற்றிக்கு சுழலும் விசையானது அடுக்கு கூம்பு கப்பி மூலம் தரப்படுகிறது. தட்டைப் பல்லிணை மற்றும் சிறு பல்லிணை அமைப்பு மூலம் சுழற்றிக்கு கையினால் ஊட்டம் தரப்பட்டு, துளை போடப்படுகிறது. சுழற்றி நிமிடத்திற்கு 50 முதல் 2000 சுற்றுக்கள் வரை சுற்றும்.

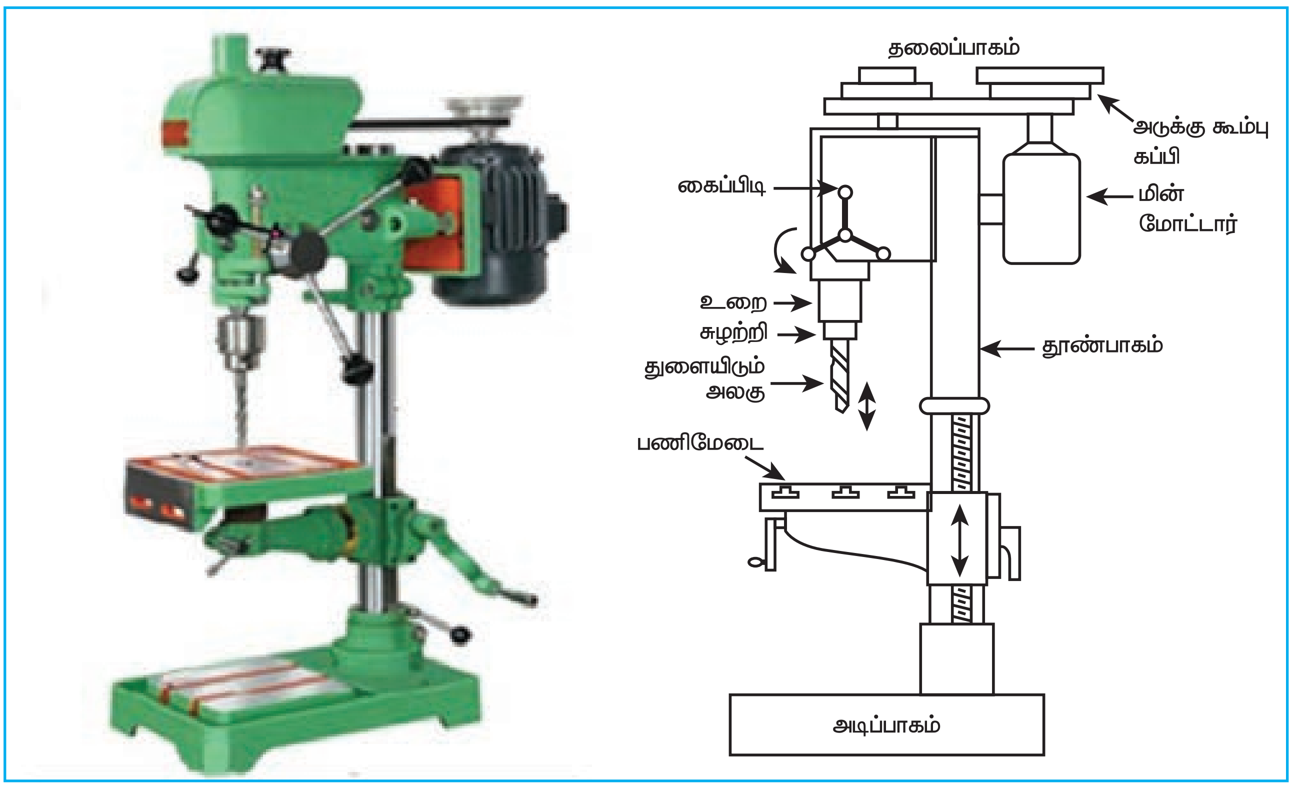
2.7 நிமிர்ந்த தூண் வகை துளையிடும் இயந்திரம் (Upright Drilling Machine)

நிமிர்ந்த தூண்வகை துளையிடும் இயந்திரமானது நடுத்தரமான பணிப்பொருட்களில் 50 மிமீ விட்டம் வரை துளைகளை ஏற்படுத்த பயன்படுகிறது. இது தோற்றத்தில் மேடை வகை துளையிடும் இயந்திரத்தை போன்றது. ஆனால் தூண்பாகம் சற்று உயரமாகவும் மற்றும் உறுதியாகவும் இருக்கும். பணிப்பொருட்களில் துளையிட தானியங்கி ஊட்டம் தரும் இயந்திர நுட்ப வசதியும், சுழற்றிக்கு பல்வேறு வேகம் தரும் இயந்திர நுட்பமும் இதில் அமைக்கப்பட்டிருக்கும்.

தூண் பாகத்தின் வடிவத்தை பொறுத்து நிமிர்ந்த தூண் வகை கொண்ட துளையிடும் இயந்திரத்தை இரண்டு வகையாக பிரிக்கலாம்.

- உருளை வடிவத்தூண் பாகம் கொண்ட துளையிடும் இயந்திரம் (Round Column Drilling Machine)
- செவ்வக முகப்புத்தூண் பாகம் கொண்ட துளையிடும் இயந்திரம் (Box Column Drilling Machine)

நிமிர்ந்த தூண் வகை துளையிடும் இயந்திரத்தின் முதல் வகை படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது. இதன் முக்கிய பாகங்கள் அடிப்பாகம், தூண்பாகம், பணிமேடை சுழற்றி, தலைபாகம் போன்றவையாகும்.



நிமிர்ந்த தூண் வகை துளையிடும் இயந்திரம் (Upright Drilling Machine)

XII BME_Tamil version CHAPTER 02.indd 41 1/12/2022 5:31:50 PM

அடிப்பாகம் (Base)

இது வார்ப்பிரும்பால் ஆனது. தரையின் மீது போல்ட் மற்றும் நட் மூலம் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். தூண்பாகம் மற்றும் இதர பாகங்களை அடிப்பாகம் தாங்கி கொண்டுள்ளது. அடிப்பாகத்தின் மேற்பரப்பு துல்லியமாக இயந்திரப்பணி செய்யப்பட்டு நீளவாக்கில் பள்ளங்கள் வெட்டப்பட்டிருக்கும். பெரிய, கனமான பணிப்பொருளில் துளையிடும் பொழுது இதன் மீது நேரடியாக வைத்து துளையிடலாம்.

தூண்பாகம் (Column)

தூண்பாகமானது அடிப்பாகத்தின் மேல் செங்குத்தாக பொருத்தப்பட்டிருக்கும். இது பணிமேடை மற்றும் சுழற்றித் தலைபாகத்தை தாங்கி நிற்கிறது. அதிக வெட்டும் வேகம் கொடுத்து இயந்திரப்பணி செய்கையில் அதைத் தாங்கும் சக்தி தூண் பாகத்திற்கு உண்டு.

பணிமேடை (Work Table)

பணிமேடையானது தூண்பாகத்தில் மேலும் கீழும் நகரும்படி பொருத்தப்பட்டுள்ளது. இதன் மேற்பரப்பில் T–வடிவ பள்ளங்கள் வெட்டப்பட்டு, பிடிப்பு சாதனங்கள் மூலம் பணிப்பொருட்கள் பிடிக்கப்படுகிறது. பணிப்பொருளின் அளவிற்கு ஏற்ப, பணிமேடையை மேலும் கீழும் நகற்றலாம். இதற்கு தூண்பாகத்தில் பொருத்தப்பட்ட தட்டை பல்லிணையும், கைப்பிடியில் உள்ள சிறுப்பல்லிணை அமைப்பும் பயன்படுகிறது. பணிமேடையை இருந்த இடத்திலேயே அதன் அச்சு வழியாக 360° வரை சுழற்றியமைக்கலாம்.

சுழற்றியின்தலைப்பாகம் (Spindle Head)

இது தூண் பாகத்தின் மேல் பொருத்தப்பட்டுள்ளது. மின்மோட்டார் மற்றும் சுழற்றிக்கு ஊட்டம் தரும் இயந்திர நுட்பம் இதில் அடங்கியுள்ளது. கை ஊட்டம் மற்றும் தானியங்கி விரைவு ஊட்ட வசதி உள்ளது. துளையிடும் அலகினை துளையிட வேண்டிய பகுதிக்கு விரைவாக கொண்டு வரலாம். துளையிட்ட பிறகு சுழற்றி தானாக மேல்நோக்கி செல்லும் வசதியும் உண்டு.

2.8 ஆரம் வழி நகரும் துளையிடும் இயந்திரம் (Radial Drilling Machine)

ஆரம் வழி நகரும் துளையிடும் இயந்திரம் நடுத்தர மற்றும் பெரிய கனமான பணிப்பொருட்களில் துளை மற்றும் மரையிட ஏற்ற இயந்திரமாகும். பெரிய கனரக தொழிற்சாலைகளில் பயன்படுகிறது. இதில் 50 மிமீ–க்கு மேல் விட்டமுள்ள துளைகளை போடலாம்.

ஆரம் வழி நகரும் துளையிடும் இயந்திரத்தின் அமைப்பானது படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது. இதன் முக்கிய பாகங்கள் அடிப்பாகம், தூண்பாகம், ஆரக்கை, சுழற்றி தலைப்பாகம், சுழற்றிக்கு வேகம் மற்றும் ஊட்டம் தரும் இயந்திர நுட்பம் போன்றவை ஆகும்.

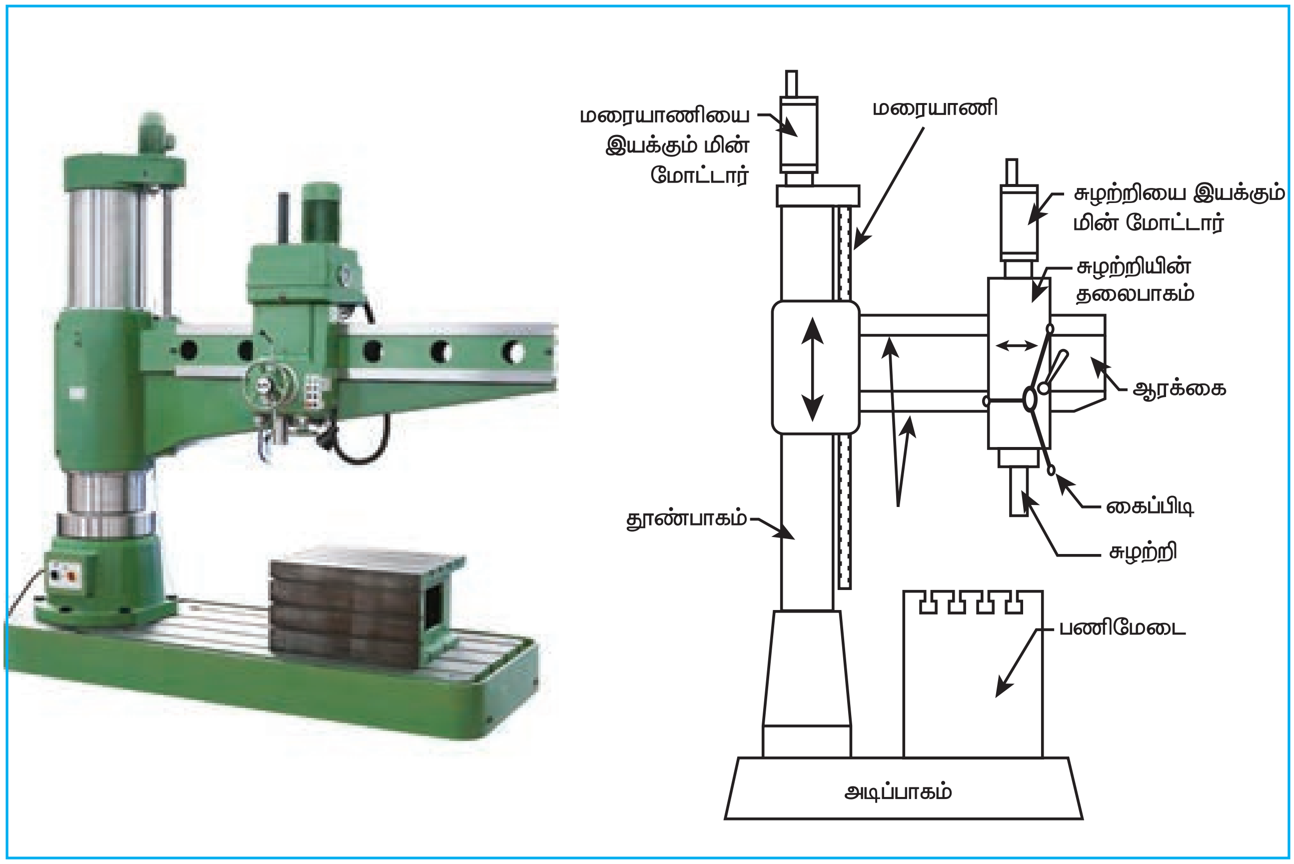
அடிப்பாகம் (Base)

இது நீண்ட செவ்வக மற்றும் அகலமான அமைப்பு உடைய வார்பிரும்பினால் செய்யப்பட்ட பாகமாகும். தரையில் பொருத்துவதற்கான துளைகள் போடப்பட்டிருக்கும். மேற்பரப்பு துல்லியமாக பொறிப்பணி செய்யப்பட்டு. பணிப்பொருளை பிடிக்க ஏதுவாக T–வடிவ பள்ளங்கள் வெட்டப்பட்டிருக்கும்.

தூண்பாகம் (Column)

தூண்பாகம் அடிப்பாகத்தின் மீது செங்குத்தாக பொருத்தப்பட்ட, உருளை வடிவ பெரிய பாகமாகும். இதில் ஆரக்கை (Radial Arm) என்ற பாகம் மேலும் கீழும் ஏறி, இறங்கும் வகையில் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். இது வழி நடத்தும் மரையாணியுடன் இணைக்கப்பட்டு, ஆரக்கையை செங்குத்தாக, பணிப்பொருளின் அளவிற்கு ஏற்ப மேலும் கீழும் நகரச் செய்ய பயன்படுகிறது.

XII BME_Tamil version CHAPTER 02.indd 42 1/12/2022 5:31:50 PM



ஆரம் வழி நகரும் துளையிடும் இயந்திரம் (Radial Drilling Machine)

ஆரக்கை (Radial Arm)

ஆரக்கை தூண்பாகத்தில் மேலும், கீழும் ஏற்றி, இறக்கும் வகையில் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். இது அடிப்பாகத்திற்கு இணையாக அமைந்திருக்கும். ஆரக்கையில் வழித்தடம் அமைக்கப்பட்டு அதில் சுழற்றியின் தலைப்பகுதி முன்னும், பின்னும் கிடைமட்டத்தில் நகரும்படி அமைக்கப்பட்டிருக்கும்.

சுழற்றியின்தலைப்பாகம் (Spindle Head)

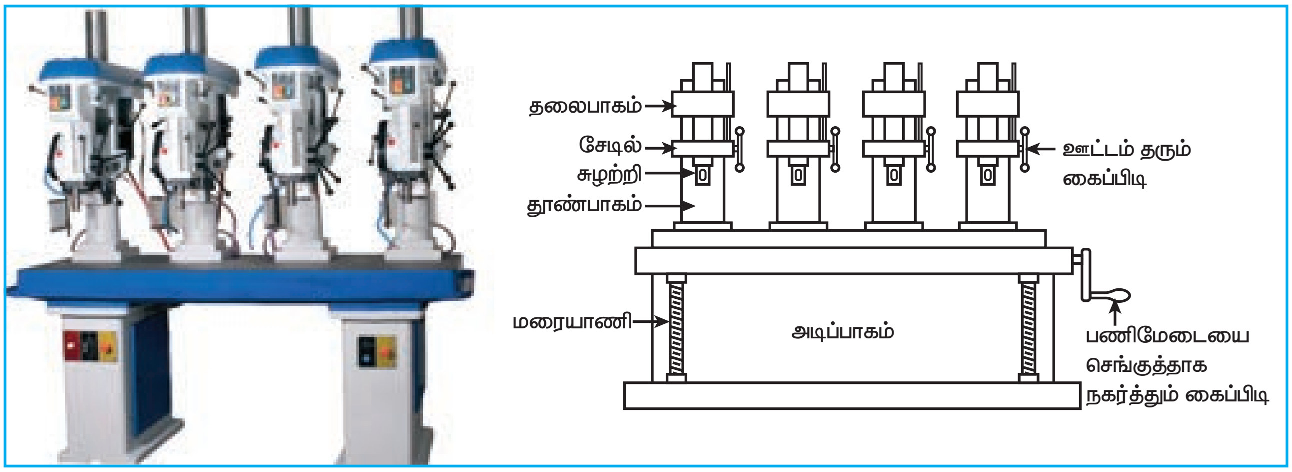
சுழற்றியானது, ஆரக்கை என்னும் நீண்ட சட்டத்தில் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். சுழற்றியின் தலைப்பகுதியில் தனி மின்மோட்டார் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். அதிலிருந்து சுழற்றிக்கு சுழலும் விசை தரப்படுகிறது. சுழற்றிக்கு தேவையான பல்வேறு வேகங்கள், ஊட்டம் மற்றும் தானியங்கி ஊட்ட நுட்பம் ஆகிய அனைத்தும் தலைபாகத்தில் அமைக்கப்பட்டுள்ளது.

சிறப்பு அம்சங்கள் (Special Advantages)

- ஆரம் வழி நகரும் துளையிடும் இயந்திரத்தை கொண்டு பணிப்பொருளை நகற்றாமல் வெவ்வேறு இடங்களில் துளையிடலாம்.
- சுழற்றியின் தலைபாகத்தை குறிப்பிட்ட கோணத்தில் மாற்றியமைத்து சாய்வு துளையிடலாம்.
- சுழற்றியில் மரையறுக்கும் உபகரணத்தை பொருத்தி துளையின் உட்பகுதியில் மரையிடலாம்.

> **உங்களுக்குத் தெரியுமா?**
>
> ஆரம் வழி நகரும் துளையிடும் இயந்திரத்தை உருவாக்கியவர் ஜிப்ரே ரிவிஸ் (Geoffry Reeves).
>
> நாடு : ஆஸ்திரேலியா, ஆண்டு: 1890

XII BME_Tamil version CHAPTER 02.indd 43 1/12/2022 5:31:50 PM



கூட்டுத் துளையிடும் இயந்திரம்

2.9 கூட்டுத் துளையிடும் இயந்திரம் (Gang Drilling Machine)

இரண்டு அல்லது இரண்டிற்கு மேற்பட்ட அமைப்புடைய இயந்திரங்கள் ஒரே மேடையில் வரிசையாக நிறுத்தப்பட்டு பொதுவான ஒரு நீண்ட பணிமேடையை கொண்டிருக்கும். ஒவ்வொரு சுழற்றிக்கும் சுழலும் விசை தனித்தனி மின்மோட்டார் மூலம் தரப்படும்.

அதிக எண்ணிக்கையில் ஒரே மாதிரியான பணிப்பொருளில் துளையிடுதல் துளை சுரண்டுதல், துளையின் முனையை பெருக்குதல் மற்றும் மரையிடுதல் போன்ற வேலைகளை அடுத்தடுத்த இயந்திரங்களில் செய்யலாம்.

வேலைக்கு தகுந்தாற்போல் வெட்டுளிகள் சரியான வரிசையில் சுழற்றியில் பொருத்தப்பட்டிருக்கும்.

2.10 பல சுழற்றி துளையிடும் இயந்திரம் (Multi–Spindle Drilling Machine)

ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட சுழற்றிகள் கொண்ட துளையிடும் இயந்திரம் பல சுழற்றி துளையிடும் இயந்திரம் எனப்படும். இதன் அமைப்பு படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது.

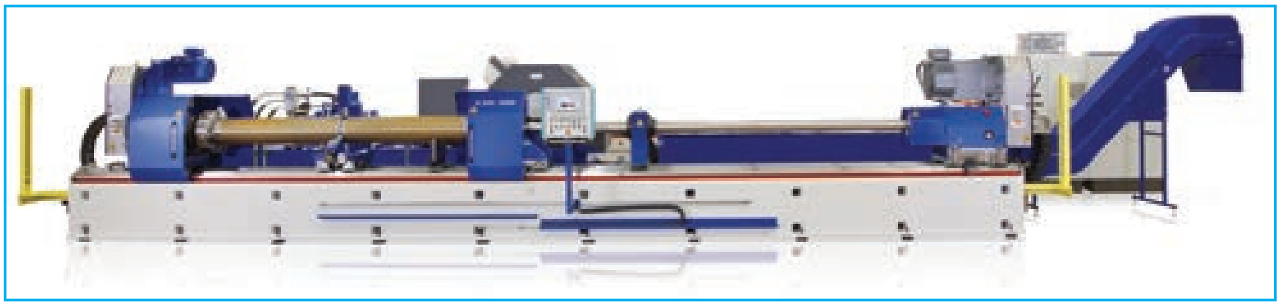
இவ்வகை துளையிடும் இயந்திரம் பெருமளவு உற்பத்தி செய்யும் வேலைகளுக்கு ஏற்றது. பணிப்பொருளின் மீது ஒரே சமயத்தில் பல துளைகளை போட பயன்படுகிறது. இதில் பல சுழற்றிகள் இருக்கும். இவையனைத்திற்கும் ஒரு முக்கிய சுழற்றி மூலம் சுழலும் விசை தரப்படுகிறது. முக்கிய சுழற்றியை இயக்க ஒரு மின்மோட்டார் பொருத்தப்பட்டிருக்கும்.

பல சுழற்றி துளையிடும் இயந்திம்

எல்லா சுழற்றிகளிலும் துளையிடும் அலகினை பொருத்தி ஒரே சமயத்தில் பணிப்பொருளில் துளையிடலாம்.

பணிப்பொருளில் துளையிடும் துளைகளுக்கு ஏற்றவாறு சுழற்றியின் மையத்தை தேவையானபடி மாற்றி அமைக்கலாம். துளையிடும் அலகினை வழி நடத்த ட்ரில்ஜிக் பயன்படுகிறது.

XII BME_Tamil version CHAPTER 02.indd 44 1/12/2022 5:31:51 PM



அதிக ஆழம் துளையிடும் இயந்திரம் (படுக்கை வகை)

2.11 அதிக ஆழம் துளையிடும் இயந்திரம் (Deep Hole Drilling Machine)

துப்பாக்கியின் குழல் சுழற்றி இணைப்புத் தண்டு (Connecting rod) போன்றவைகளில் அதிக ஆழம் துல்லியமாக துளையிடுவதற்கு சிறப்பாக வடிவமைக்கப்பட்ட இயந்திரம் "அதிக ஆழம் துளையிடும் இயந்திரம்" எனப்படும்.

இந்த இயந்திரத்தில் பணிப்பொருள் மிக வேகமாக சுழலும்படியும், துளையிடும் அலகு மெதுவாக துளையிட்டுக் கொண்டே சுழலாமல் முன்னோக்கி நகரும்படியும் அமைக்கப்பட்டிருக்கும். துளையிடும் போது குளிரப்படுத்தும் திரவம் பயன்படுத்த வேண்டும். இவ்வியந்திரத்தில் இரண்டு வகைகள் உள்ளன.

1. செங்குத்து வகை (Vertical Type)
2. படுக்கை வகை (Horizontal Type)

அதிக ஆழம் துளையிட்ட பணிப்பொருள்

2.12 துளையிடும் இயந்திரத்தின் அளவு குறிப்பிடும் விதம் (Size of Drilling Machine)

துளையிடும் இயந்திரத்தின் வகையைப் பொறுத்து அதன் அளவை குறிப்பிட வேண்டும்.

1. கையிலேந்தித் துளையிடும் இயந்திரமாக இருப்பின் அதை பயன்படுத்தி போடப்படும் மிகப்பெரிய துளையின் விட்டத்தின் அளவை கொண்டு குறிப்பிடவேண்டும்.
2. நுணுக்க மற்றும் நிமிர்ந்த தூண் வகை துளையிடும் இயந்திரமாக இருப்பின் அதன் பணிமேடை மீது பொருத்தி துளையிடப்பட வேண்டிய மிகப்பெரிய விட்டமுடைய பணிப்பொருளின் அளவை கொண்டு குறிப்பிட வேண்டும். அந்த அளவானது தூணின் முகப்பிற்கும், சுழற்றியின் மையத்திற்கும் இடையே உள்ள தூரத்தின் அளவைவிட சுமார் இரண்டு மடங்கு அதிகமாக இருத்தல் வேண்டும்.
3. ஆரம் வழி நகரும் துளையிடும் இயந்திரத்தை குறிப்பிடும் போது தூண்பாகத்தின் விட்டம், ஆரக்கையின் நீளம், சுழற்றியின் வேகங்களின் எண்ணிக்கை மற்றும் ஊட்டம் பற்றி குறிப்பிட வேண்டும்.
4. கூட்டுத் துளையிடும் இயந்திரம் மற்றும் பல சுழற்றி துளையிடும் இயந்திரமாக இருப்பின் அதில் உள்ள சுழற்றிகளின் எண்ணிக்கை, பணிமேடை நீளம், ஊட்டம் தரப்படும் முறை பற்றி குறிப்பிட வேண்டும்.
5. ஒரு துளையிடும் இயந்திரத்தினைப் பற்றி முழுமையாக குறிப்பிடும்போது அத்துளையிடும் இயந்திரத்தின் மூலம் துளையிடக் கூடிய மிகப்பெரிய துளையின் அளவையும், சுழற்றி நகரக்கூடிய அதிகபட்ச தூரத்தையும், பணிப்பொருளின் விட்டத்தையும், சுழற்றி இயங்கும் முறையையும்,

XII BME_Tamil version CHAPTER 02.indd 45 1/12/2022 5:31:51 PM

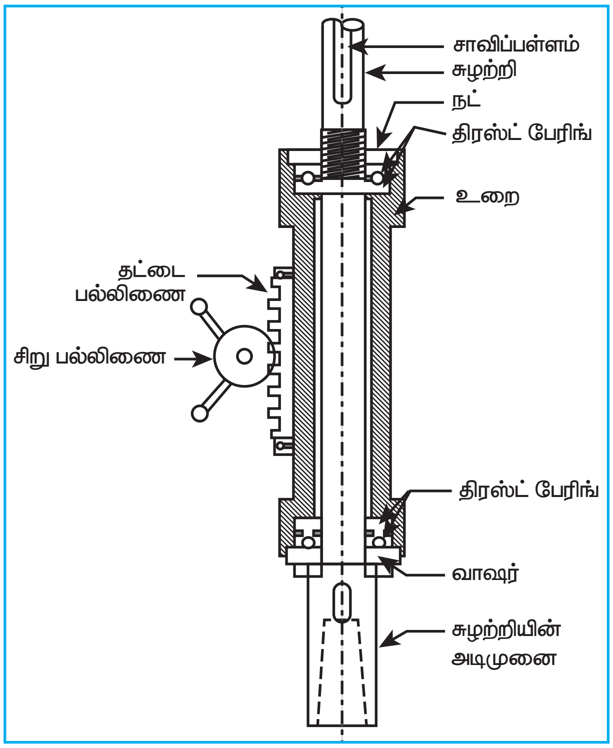
சுழற்றிக்கு தரப்படும் பல்வேறு வேகங்கள், ஊட்டங்கள் ஆகியவற்றை கொண்டு அளவு குறிப்பிடப்படுகிறது.

6. சுழற்றியில் உள்ள மோர்ஸ் சரிவு, தேவைப்படும் மின்மோட்டாரின் குதிரைசக்தி திறன், இயந்திரத்தின் மொத்த எடை, தேவைப்படும் இடம் போன்ற குறிப்புகள் தர வேண்டும்.

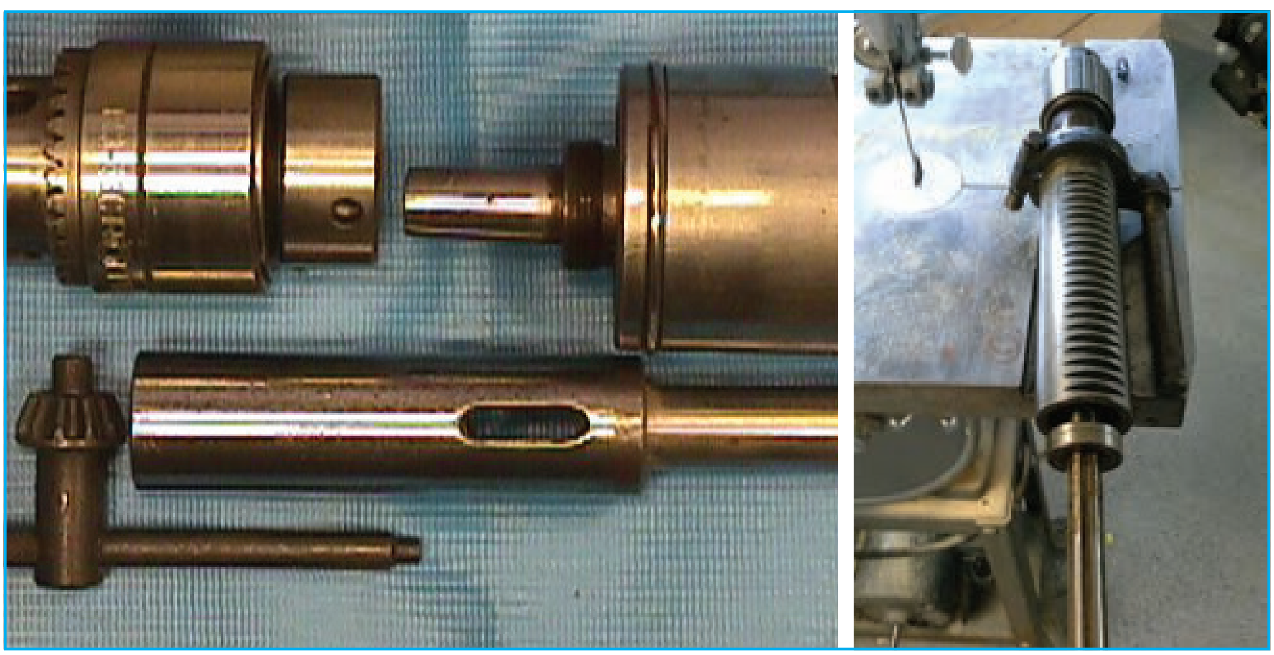
2.13 சுழற்றி வேலை செய்யும் விதம் (Working Principle of the Spindle)

துளையிடும் இயந்திரத்தில், துளையிடும் அலகினை பிடிக்க சுழற்றி பயன்படுகிறது. சுழற்றி இயங்கும் விதம் படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது.

சுழற்றி என்பது துளையிடப்பட்ட நீண்ட உருளை வடிவ அமைப்பாகும். இதில் நீண்ட சாவிப்பள்ளம் வெட்டப்பட்டுள்ளது. அதில் சரிவு பல்லிணை அல்லது அடுக்கு கூம்பு கப்பி பொருத்தப்பட்டு மின்மோட்டார் மூலம் சுழலும் விசை சுழற்றிக்கு தரப்படுகிறது. சுழற்றி திரஸ்ட் பேரிங் மூலம் உறையினுள் பொருத்தப்பட்டுள்ளதால் சுழற்றி மட்டும் சுழலும். வெளியில் உள்ள உறை சுழலாது.



உறையின் வெளிப்பக்கத்தில் தட்டைப் பல்லிணை (Rack gear) வெட்டப்பட்டுள்ளது. அதில் கைப்பிடியின் அச்சில் சிறு பல்லிணை பொருத்தப்பட்டிருக்கும். சிறு பல்லிணைக்கு சுழலும் விசைத் தரப்படும் போது உறை நேர்கோட்டில் நகரும்.



சுழற்றி வேலை செய்யும் விதம் (Working Principle of the Spindle)

XII BME_Tamil version CHAPTER 02.indd 46 1/12/2022 5:31:51 PM

எனவே அதனோடு இணைந்து சுழற்றியும் சுழன்றுக் கொண்டே மேல் நோக்கி அல்லது கீழ் நோக்கி நகரும். சுழற்றியில் நீண்ட சாவிப்பள்ளம் உள்ளதால் சுழற்றித் தடைபடாமல் சுழலும்.

சுழற்றியின் அடிமுனையின் உட்பக்கத்தில் மோர்ஸ் சரிவு உள்ளதால், சரிவுக் காம்பு கொண்ட துளையிடும் அலகினை இதில் பிடிக்கலாம். இதில் உள்ள நீளவாட்ட துளையில், சரிவு ஆப்பு (Drift) செலுத்தி, துளையிட்ட பிறகு சுழற்றியிருந்து துளையிடும் அலகினை எளிதாக கழற்றலாம்.

சுழற்றிக்கு சுழலும் விசை மூன்று முறைகளில் தரப்படுகிறது.

1. அடுக்கு கூம்பு கப்பி இயக்கம்.
2. பின்பக்க பல்லிணை இணைந்த அடுக்கு கூம்புக் கப்பி இயக்கம்.
3. பல்லிணை பெட்டி இயக்கம்.

2.14 பணிப்பொருளைப் பிடிக்கும் முறைகள் (Work – Holding Devices)

நோக்கம்: துளையிடும் இயந்திரத்தில் எந்தவொரு இயந்திர வேலை செய்வதாக இருந்தாலும் பணிப்பொருளை சரியான நிலையில் பணிமேடையின் மீது இறுக்கமாக பிடிக்க வேண்டும். பணிப்பொருளை கையில் பிடித்து வேலை செய்யக் கூடாது. ஏனெனில் சுழற்றியின் சுழலும் விசைக் காரணமாக பணிப்பொருள் சுழன்று வெட்டுளிக்கும், இயந்திர பணியாளருக்கும் ஆபத்தையும், சேதத்தையும் ஏற்படுத்தும்.

பணிப்பொருட்களை பிடிக்க கீழ்க்கண்ட பிடிப்புச் சாதனங்கள் பயன்படுகின்றன

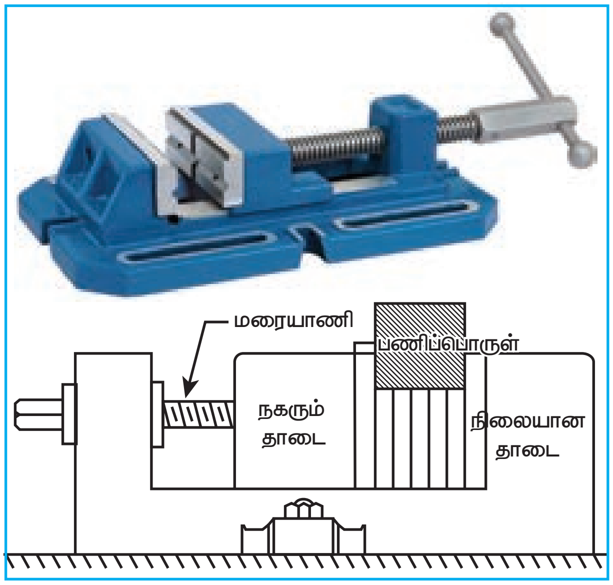
1. வைஸ்.
2. T–வடிவ போல்ட், நட் மற்றும் பிடிப்பு பட்டைகள்.
3. ஸ்டெப் பிளாக்.
4. V–பிளாக்.
5. ஆங்கிள் பிளேட்.
6. ட்ரில்ஜிக்.

வைஸ் (Vice)

துளையிடும் இயந்திரத்தில் பணிப்பொருட்களை இறுக்கி பிடிக்கப் பயன்படும் முக்கிய சாதனங்களில் இதுவும் ஒன்று. இதில் நிலையான தாடை மற்றும் நகரும் தாடை இரண்டிற்கும் இடையே பணிப்பொருளை வைத்து இறுக்கிப் பிடிக்கப்படுகிறது. பணிப்பொருளை உயர்த்தியும், சமமாகவும் அமைக்க இணைத் துண்டுகள் (Parallel Blocks) பயன்படுத்தப்படுகிறது. இதனால் துளையிடும் பொழுது, துளையிடும் அலகு, வைஸின் மேற்பரப்பை பாதிக்காதபடி தடுக்கலாம்.

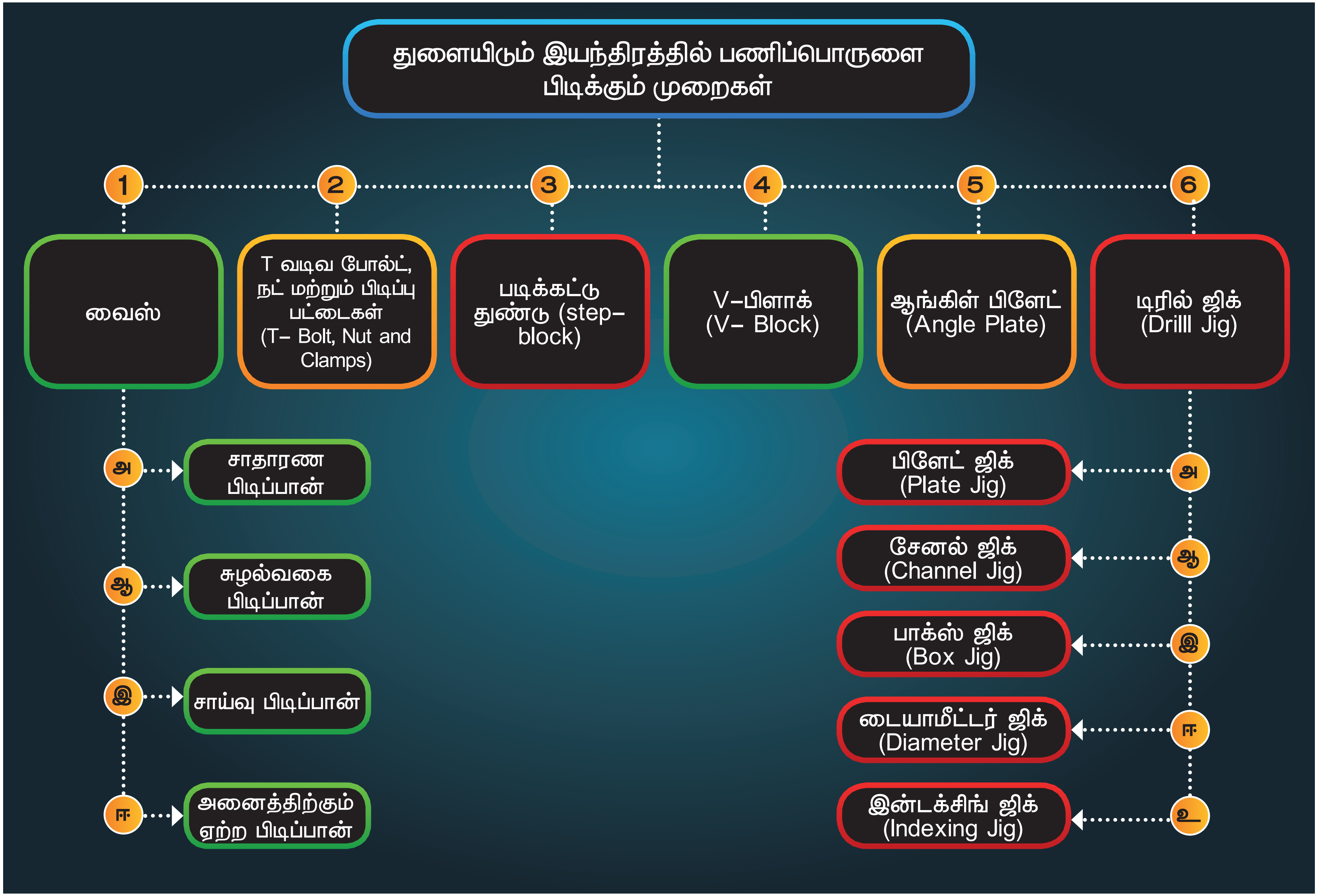
கீழ்க்கண்ட பல்வேறு வைஸ்கள் துளையிடும் இயந்திரத்தில் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

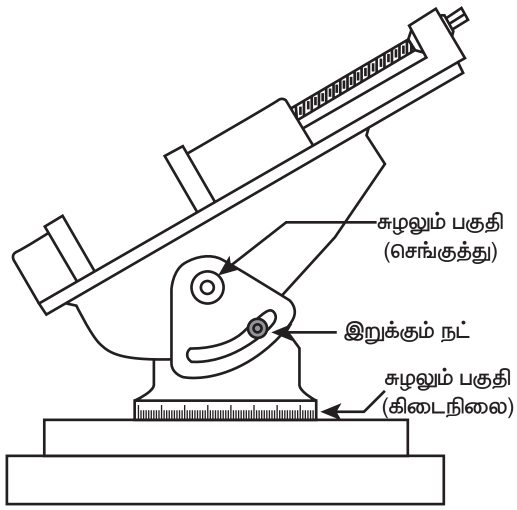
- சாதாரண வைஸ் (Plain Vice)
- சுழலும் வைஸ் (Swivel Vice)



சாதாரண வைஸ் (Plain Vice)

- சாய்வு வைஸ் (Tilting Vice)
- அனைத்திற்கும் ஏற்ற வைஸ் (Universal Vice)


துளையிடும் இயந்திரத்தில் பணிப்பொருளை பிடிக்கும் முறைகள்
1
வைஸ்
2
T வடிவ போல்ட், நட் மற்றும் பிடிப்பு பட்டைகள் (T– Bolt, Nut and Clamps)
3
படிக்கட்டு துண்டு (step–block)
4
V–பிளாக் (V– Block)
5
ஆங்கிள் பிளேட் (Angle Plate)
6
டிரில் ஜிக் (Drilll Jig)
அ
சாதாரண பிடிப்பான்
ஆ
சுழல்வகை பிடிப்பான்
இ
சாய்வு பிடிப்பான்
ஈ
அனைத்திற்கும் ஏற்ற பிடிப்பான்
அ
பிளேட் ஜிக் (Plate Jig)
ஆ
சேனல் ஜிக் (Channel Jig)
இ
பாக்ஸ் ஜிக் (Box Jig)
ஈ
டையாமீட்டர் ஜிக் (Diameter Jig)
உ
இன்டக்சிங் ஜிக் (Indexing Jig)



அனைத்திற்கும் ஏற்ற வைஸ் (Universal Vice)

T–வடிவ போல்ட் மற்றும் பிடிப்பு பட்டை (T–bolt and clamp)

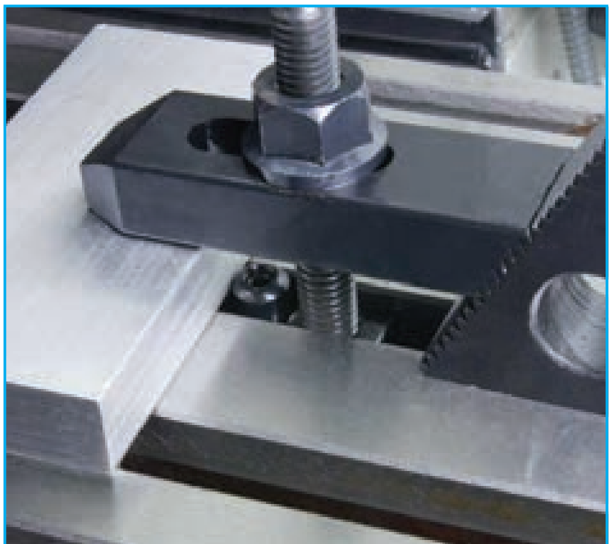
T–வடிவ போல்ட் மற்றும் பிடிப்பு பட்டையைக் கொண்டு துளையிடும் இயந்திரத்தின் பணிமேடையில் நேரடியாக பணிப்பொருளை பிடிக்கலாம். பணிமேடையில் T–வடிவ பள்ளம் வெட்டப்பட்டு இருக்கும். அவற்றில் T–போல்ட் பொருந்தும். 15 மிமீ முதல் 20 மிமீ விட்டமுடைய போல்ட்டுகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. மென்மையான எஃகு உலோகத்தால் ஆன பிடிப்பு பட்டைகள் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இதன் ஒருமுனை பணிப்பொருளை இறுக்கி பிடிக்கவும் மற்றொரு முனை அடுக்குப்படித் துண்டிலும் பொருத்தப்படும்.

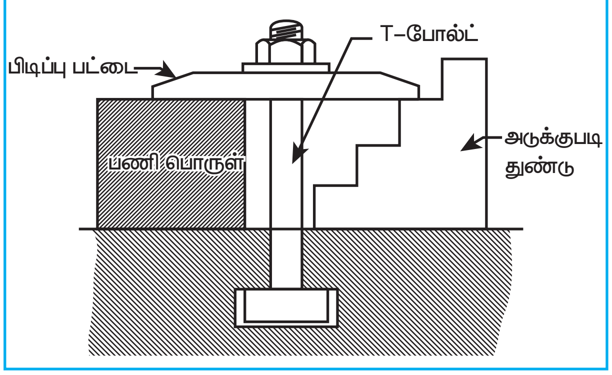
பிடிப்பு பட்டைகளின் வகைகள்

1. சாதாரணத் துளை கொண்ட பிடிப்புப் பட்டை
2. வாத்துக் கழுத்து கொண்ட பிடிப்புப் பட்டை
3. விரல் வடிவம் கொண்ட பிடிப்புப் பட்டை.

ஸ்டெப் பிளாக் (Step–block)

இது நீண்ட படிக்கட்டு வடிவ அமைப்புடையது. இது பணிப்பொருளை இறுக்கிப்பிடிக்கப் பயன்படுகிறது. T–போல்ட் மற்றும் பிடிப்புப் பட்டை பயன்படுத்தும் பொழுது பணிப்பொருளின் உயரத்திற்கு ஏற்றபடி, ஏதேனும் ஒரு படியில் பிடிப்பு பட்டையின் ஒருமுனை படியும்படி அமைக்கலாம்





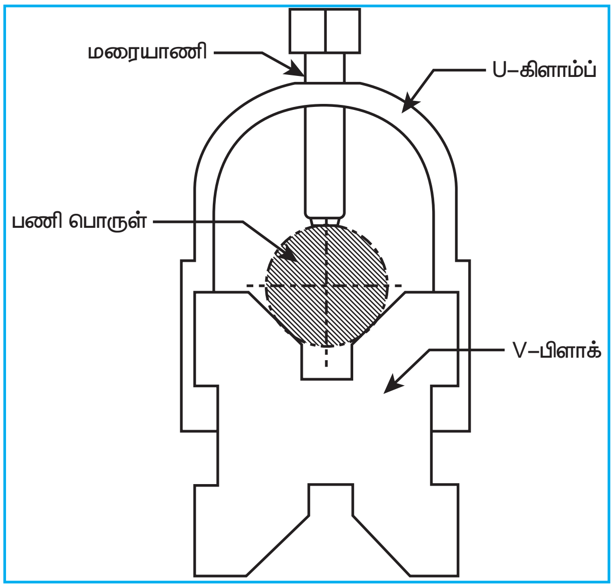
T–வடிவ போல்ட் மற்றும் பிடிப்பு பட்டை
(T–bolt and clamp)

V–பிளாக் (V–block)

இது உருளை வடிவமான பணிப்பொருட்களை இறுக்கிப் பிடிக்க பயன்படுகிறது. பணிப்பொருட்களின்

XII BME_Tamil version CHAPTER 02.indd 49 1/12/2022 5:31:52 PM

நீளத்தைப் பொறுத்து இரண்டு (அல்லது) மூன்று V–வடிவ பிளாக்குகளை பயன்படுத்தலாம். இதன் மேல் பக்கத்தில் உள்ள V–வடிவப் பள்ளத்தில் பணிப்பொருள் பொருத்தப்பட வேண்டும். பக்கவாட்டில் உள்ள சதுர வடிவ பள்ளத்தில் பிடிப்புப் பட்டையை அமைத்து, போல்ட் மூலம் பணிப்பொருள் அசையாமல் பிடிக்கப்படுகிறது.

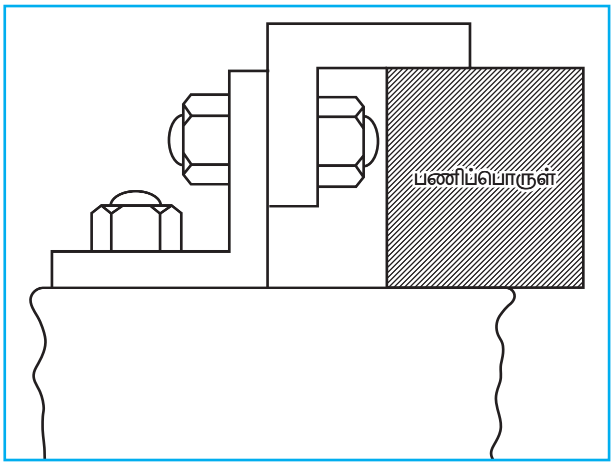


V–பிளாக் (V–block)

V–பிளாக்கானது வார்ப்பிரும்பு (அல்லது) எஃகு உலோகத்தில் தயாரிக்கப்பட்டு துல்லியமாக இயந்திரப்பணி செய்யப்பட்டிருக்கும்.

ஆங்கிள் பிளேட் (Angle – plate)

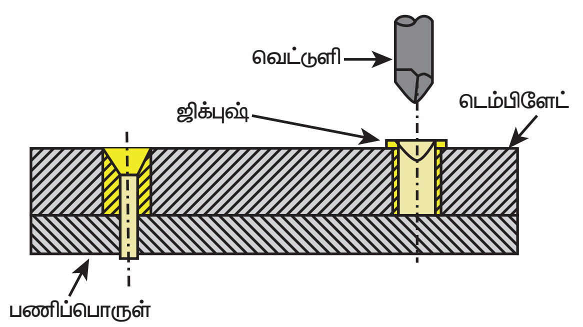
இது ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தாக உடைய இரண்டு முகப்புகளை கொண்ட 'ட' வடிவச் சட்டம் போன்றதாகும். எல்லா பக்கங்களும் துல்லியமாக இயந்திரப்பணி செய்யப்பட்டிருக்கும். முகப்புப் பகுதி மற்றும் நீளவாட்டத்தில் துளைகள் போடப்பட்டிருக்கும். இதில் போல்ட் மற்றும் நட்டினை பொருத்தி பணிமேடையின் மீது அமைத்து பணிப்பொருட்களை பிடிக்கலாம்.

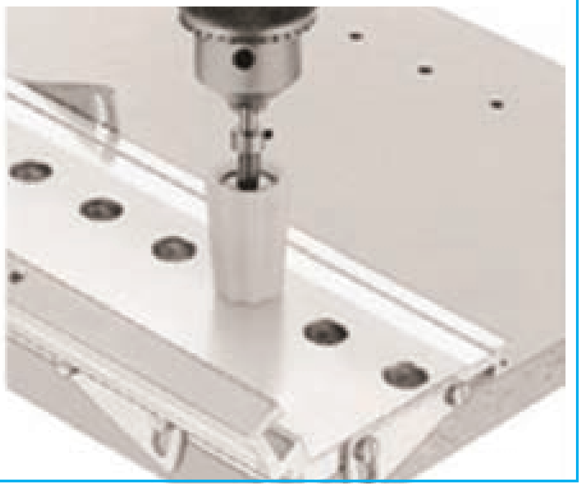


ஆங்கிள் பிளேட் (Angle – plate)

டிரில் ஜிக் (Drill Jig)

ஒரே மாதிரியான அதிக எண்ணிக்கையுடைய பணிப்பொருட்களில் துளையிடும் போது, பணிப்பொருட்களை சரியாகப் பிடித்து துளையிடும் அலகை வழி நடத்துவதற்கு ஏற்ப தயாரிக்கப்பட்ட சிறப்பு சாதனம் ட்ரில்ஜிக் ஆகும். பணிப்பொருட்களை விரைவாக பிடிக்கவும், வெளியேற்றவும், வெட்டுளியை வழி நடத்தவும் பயன்படுகிறது.





டிரில் ஜிக் (Drill Jig)

XII BME_Tamil version CHAPTER 02.indd 50 1/12/2022 5:31:52 PM

ஒரே அளவுள்ள துளைகளை துல்லியமாக ஏற்படுத்த பயன்படுகிறது. டிரில் ஜிக் பயன்படுத்த அதிக செயல்திறமை தேவையில்லை.

ஜிக்கின் வகைகள்

1. பிளேட் ஜிக் (Plate Jig)
2. சேனல் ஜிக் (Channel Jig)
3. பாக்ஸ் ஜிக் (Box Jig)
4. டயாமீட்டர் ஜிக் (Diameter Jig)
5. இண்டக்சிங் ஜிக் (Indexing Jig).

2.15 துளையிடும் இயந்திரத்தில் பயன்படும் பல்வேறு வெட்டுளிகள் (Tools used in Drilling Machine)

துளையிடும் இயந்திரத்தில் செய்யப்படும் பல்வேறு விதமான வேலைகளுக்காக பலவகை வெட்டுளிகள் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

அவையாவன,

1. துளையிடும் அலகு (Drill Bit)
2. துளை சுரண்டி (Reamer)
3. மாற்று துளை பெருக்கி (Counter bore)
4. துளைமுனை பெருக்கி (Counter since)
5. டாப் (Tap)

உங்களுக்குத் தெரியுமா?

திருகுத் துளையிடும் அலகினை உருவாக்கியவர் ஸ்டீவன் ஏ. மார்ஷ் (Steven A. Morse), நாடு – இங்கிலாந்து ஆண்டு – 1861.

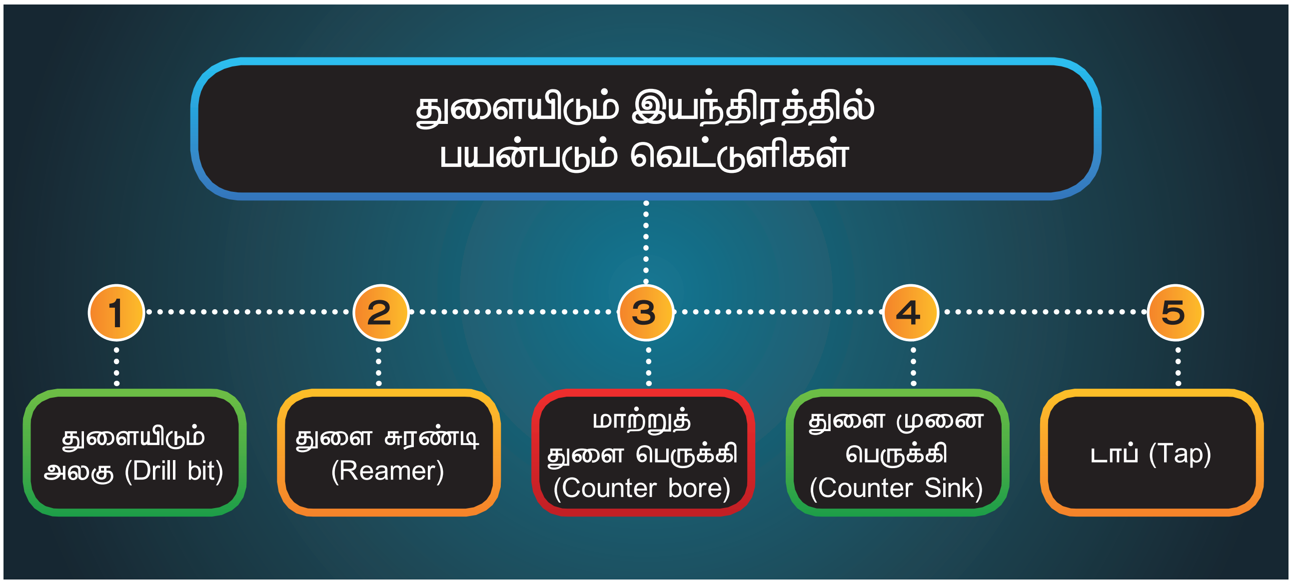
துளையிடும் அலகு (Drill Bit)

இது உலோகப் பணிப்பொருட்களில் துளையை ஏற்படுத்தும் வெட்டுளியாகும். துளையிடும் அலகில் ஃபுளூட் எனப்படும் சுருள் வடிவ பள்ளம் வெட்டப்பட்டிருக்கும்.

துளையிடும் அலகு (Drill Bit)

இத்துளையிடும் அலகு அதிவேக எஃகு (HSS) அல்லது கரிகொண்ட எஃகு (Carbon steel) ஆகியவற்றினால் தயாரிக்கப்படுகிறது.

இதில் நேரான காம்பு கொண்ட வகை மற்றும் சரிவு காம்பு கொண்ட வகை உள்ளது.

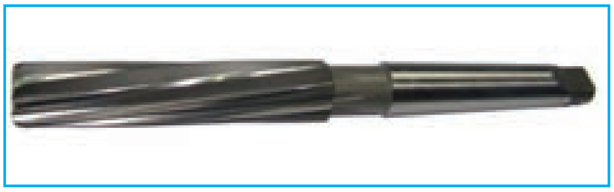


XII BME_Tamil version CHAPTER 02.indd 51 1/12/2022 5:31:53 PM

நேரான காம்பு கொண்ட துளையிடும் அலகு 2 மிமீ முதல் 16 மிமீ விட்டம் வரை இருக்கும் 16 மிமீ–க்கு மேல் அளவுள்ள துளையிடும் அலகில் சரிவு காம்பு இருக்கும்.

துளை சுரண்டி (Reamer)

துளை சுரண்டி என்பது ஏற்கெனவே போடப்பட்ட துளையின் உட்பரப்பை சரி செய்யப் பயன்படும் பல முனைகள் கொண்ட வெட்டுளி (Multi–Point–Tool) ஆகும். இது சிறிதளவு உலோகத்தை மட்டும் நீக்கும். துளையின் உட்பரப்பில் பளபளப்பான தோற்றத்தை ஏற்படுத்தும்.



துளை சுரண்டி (Reamer)

மாற்றுத் துளை பெருக்கி (Counter bore)

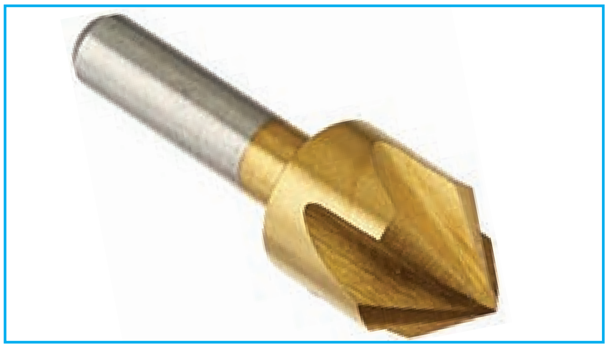
மாற்றுத் துளை பெருக்கி என்பது ஏற்கெனவே போடப்பட்ட துளையில் குறிப்பிட்ட ஆழத்திற்கு மட்டும் சற்று பெரிதாக்கப் பயன்படும், பலமுனைகள் கொண்ட வெட்டுளி ஆகும். இதில் மூன்று அல்லது நான்கு வெட்டு முனைகள் இருக்கும். மாற்றுத் துளை பெருக்கி நேரான பள்ளம் அல்லது சுருள் பள்ளம் கொண்ட வெட்டு முனைகளாக இருக்கும்.

மாற்றுத் துளை பெருக்கி (Counter bore)

மிருதுவான பணிபொருட்களாகிய பித்தளை மற்றும் அலுமினியம் ஆகியவற்றில் குறைந்த ஆழத்திற்கு, மாற்றுத் துளை பெருக்குதல் செய்ய நேரான பள்ளம் கொண்ட வெட்டுளியும் அதிக ஆழத்திற்கு மாற்றுத் துளை பெருக்குதல் செய்ய, சுருள் பள்ளம் கொண்ட வெட்டுளியும் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

துளை முனை பெருக்கி (Counter sink)

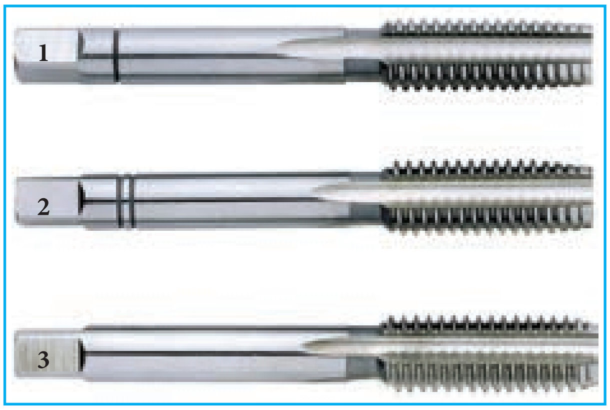
கவுண்டர் சிங்க் என்பது கூம்பு வடிவ முகப்புடைய பலமுனை கொண்ட வெட்டுளி ஆகும். வெட்டு முனையின் கோணத்தை தவிர இதன் அமைப்பானது மாற்று துளை பெருக்கி போன்றே இருக்கும். இதன் கோணம் 60°, 82° அல்லது 90° கொண்டதாக இருக்கும். துளையின் மேற்பரப்பில் கூம்பு வடிவத்தை ஏற்படுத்தப் பயன்படுகிறது.



துளை முனை பெருக்கி (Counter sink)

டாப் (Tap)

டாப் வெட்டுளி, தோற்றத்தில் மரையாணி போல் காணப்படும். இதில் மூன்று அல்லது நான்கு பள்ளங்கள் மரைக்கு குறுக்கே வெட்டப்பட்டது போல் இருக்கும். இது உட்பக்க மரையிடப் பயன்படுகிறது. துளையின் உட்பரப்பில் எளிதாக படிவதற்கு அடிமுனையில் சரிவுப்பகுதியும், மேற்பக்கத்தில் காம்பு பாகமும் பெற்றிருக்கும்.



டாப் (Tap)

XII BME_Tamil version CHAPTER 02.indd 52 1/12/2022 5:31:53 PM

டாப் வெட்டுளியானது கார்பன் எஃகு அல்லது அதிவேக எஃகினால் செய்யப்பட்டிருக்கும்.

இதன் இருவகைகள் "கை டாப்" (Hand Tap) மற்றும் இயந்திர டாப் (Machine tap) ஆகும்.

2.16 துளையிடும் அலகின் பல்வேறு பாகங்கள் மற்றும் கோணங்கள் (Twist Drill Nomenclature)

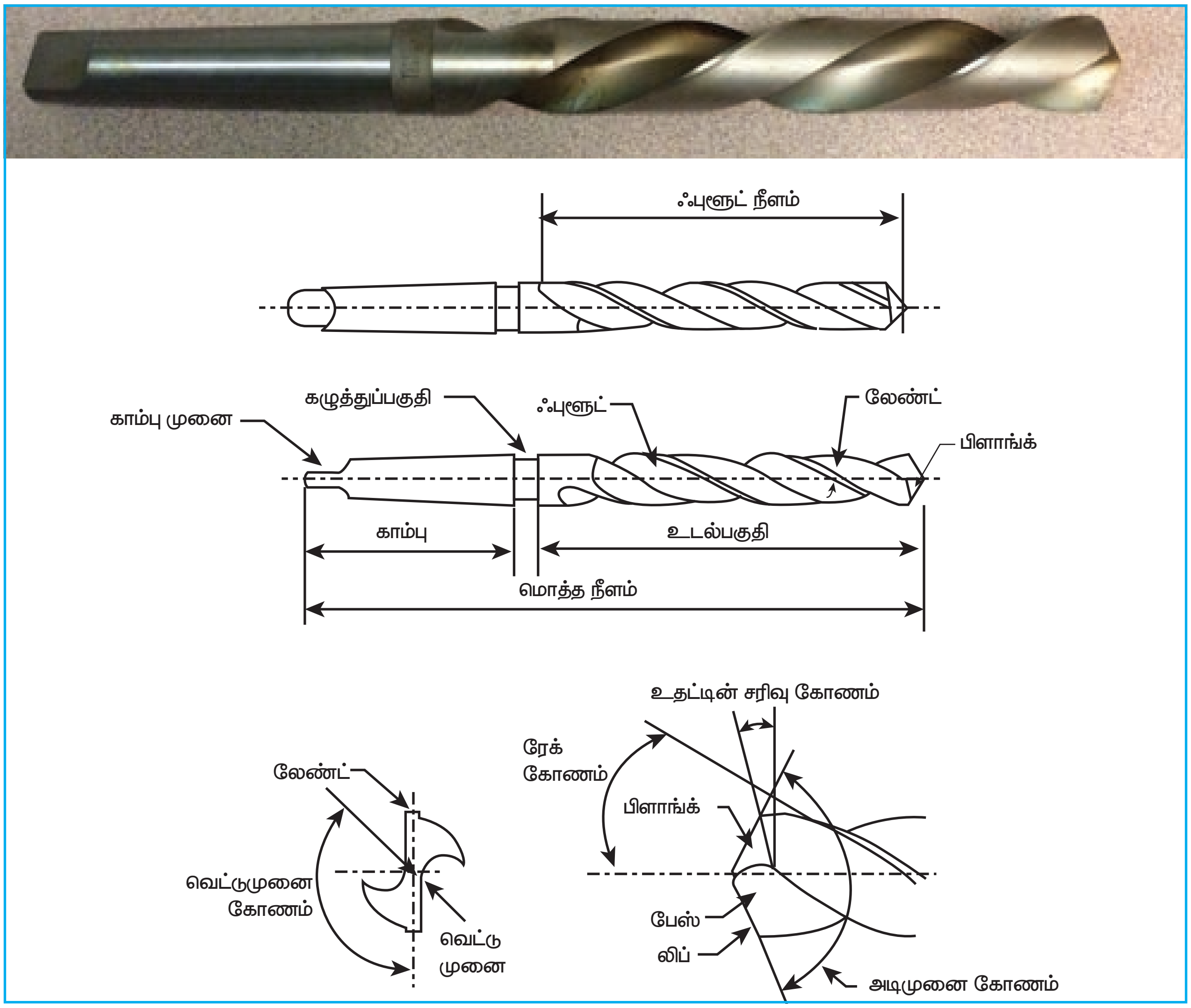
துளையிடும் அலகின் பல்வேறு பாகங்கள் மற்றும் கோணங்களின் அமைப்பு படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது.

உடல் பகுதி (Body)

துளையிடும் அலகின் கழுத்துப் பகுதியிலிருந்து வெட்டுளியின் முனை வரை உள்ள பாகமாகும். கழுத்துப் பகுதி இல்லையெனில் காம்பு பாகத்தின் ஆரம்பத்திலிருந்து உடல் பாகம் கணக்கில் எடுத்துக் கொள்ளப்படும். இதில் சுருள் வடிவ பள்ளம் வெட்டப்பட்டிருக்கும்.

காம்பு (Shank)

உடல் பாகத்திற்கு மேலே அமைந்த பாகம் காம்பு (Shank) எனப்படும். இதில் சரிவுக்காம்பு மற்றும் சரிவற்றக் காம்பு என்று இருவகைகள் உள்ளன. இப்பாகம் சுழற்றியில் நேரடியாகவோ அல்லது பிடிப்பு உபகரணங்கள் மூலமாகவோ பிடிக்கலாம்.



துளையிடும் அலகின் பல்வேறு பாகங்கள் (Twist Drill Nomenclature) மற்றும் துளையிடும் அலகின் பல்வேறு கோணங்கள்

XII BME_Tamil version CHAPTER 02.indd 53 1/12/2022 5:31:53 PM

காம்பு முனை (Tang)

இது சரிவுக் காம்பு கொண்ட துளையிடும் அலகின் மேல் பகுதியில் உள்ள தட்டையானப் பகுதியாகும். சுழற்றியின் உட்பகுதியில் உள்ள நீளவாட்டத்துளையில் பொருந்தும். சுழற்றியின் சுழலும் விசை துளையிடும் அலகிற்கு காம்பு முனை மூலமாகக் கடத்தப்படுகிறது.

கழுத்துப் பகுதி (Neck)

துளையிடும் அலகின் உடல் பகுதிக்கும், காம்புப் பகுதிக்கும் இடையே வெட்டப்பட்டுள்ள அடிவார பள்ளத்தை இது குறிக்கும்.

அடிமுனை (Point)

இது துளையிடும் அலகின் கூரிய முனையாகும். இப்பகுதியில் தான் உதடுகள், முகப்புகள், ஃபிளாங் மற்றும் வெட்டுமுனை ஆகிய பாகங்கள் ஒன்று சேருகின்றன.

உதடு (Lip)

ஃபிளாங்கும் (Flank), முகப்பும் வெட்டிக்கொள்வதால் உண்டாகும் விளிம்பு பகுதியாகும். பொதுவாக துளையிடும் அலகின் அச்சிற்கு 59°–ல் உதடுகள் இரண்டும் சமமான கோணத்தில் சாய்ந்திருக்க வேண்டும். இரண்டு உதடுகளின் நீளங்கள் சம அளவிலும், கிளியரன்ஸ் கோணம் சரியான அளவிலும் இருக்க வேண்டும்.

லேண்ட் (Land)

Body clearance–க்கும், Flute எனப்படும் பள்ளத்திற்கும் அடுத்து நரம்பு போல் சுழன்று காணப்படும் பாகமாகும். இது துளையினுள் படிந்து துளையிடும் அலகிற்கு வழிகாட்டியாக அமைகிறது. ஆகையால் துளை நேராகவும், சரியான அளவுக்கும் கிடைக்கிறது.

ஃபுளூட் (Flute)

துளையிடும் அலகின் உடல் பகுதியில் அமைந்துள்ள சுருள் வடிவ பள்ளமாகும். துளையிடும் அலகில் வெட்டு முனையை ஏற்படுத்தி தருவதற்கு உதவுகிறது. துளையிடும் பொழுது ஏற்படுகின்ற பிசிறுகளை வெளியேற்றுவதற்கும், குளிரப்படுத்தும் திரவம் வெட்டும் முனைகள் வரை சென்றடைவதற்கும் பயன்படுகிறது.

கோணங்கள் (Angles)

அ) வெட்டு முனை கோணம் (Chisel Edge Angle)

துளையிடும் அலகின் அடி முனையிலிருந்து பார்க்கும் பொழுது வெட்டுமுனைக்கும், உதட்டிற்கும் (Lip) இடையிலுள்ள விரிகோணம் ஆகும். இக்கோணம் 120° முதல் 135° வரை இருக்கும்.

ஆ) அடிமுனைக் கோணம் (Point angle)

இது வெட்டும் முனைகளுக்கு இடையே உள்ள கோணமாகும். அதாவது துளையிடும் அலகின் அச்சிற்கு இணையான ஒரு தளத்தில் உதட்டில் இருந்து நீட்டப்பட்ட கோடுகளுக்கு இடையில் அமையும் கோணம் ஆகும். இதன் அளவு 118° ஆக இருக்கும். கடினமான கலவை உருக்கு கொண்ட பணிப்பொருட்களில் துளையிட வேண்டும் பொழுது இதன் கோணம் அதிகரிக்கும்.

இ) உதட்டின் சரிவுக்கோணம் (Lip clearance angle)

துளையிடும் அலகின் வெட்டும் பகுதிக்குப் பின்புறமாக காணும் சரிவு, உதட்டின் சரிவுக்கோணமாகும். துளையிடும் அச்சிற்கு செங்கோணத்தில் உள்ள தளத்திற்கும், ஃபிளாங்கிற்கும் நடுவில் அமையும் கோணம் உதட்டின் சரிவு கோணம் எனப்படும். இதன் அளவு 12° முதல் 15° வரை இருக்கும்.

2.17 துளையிடும் இயந்திரத்தில் வெட்டுளிகளைப் பிடிக்கும் முறைகள் (Tool – Holding Devices)

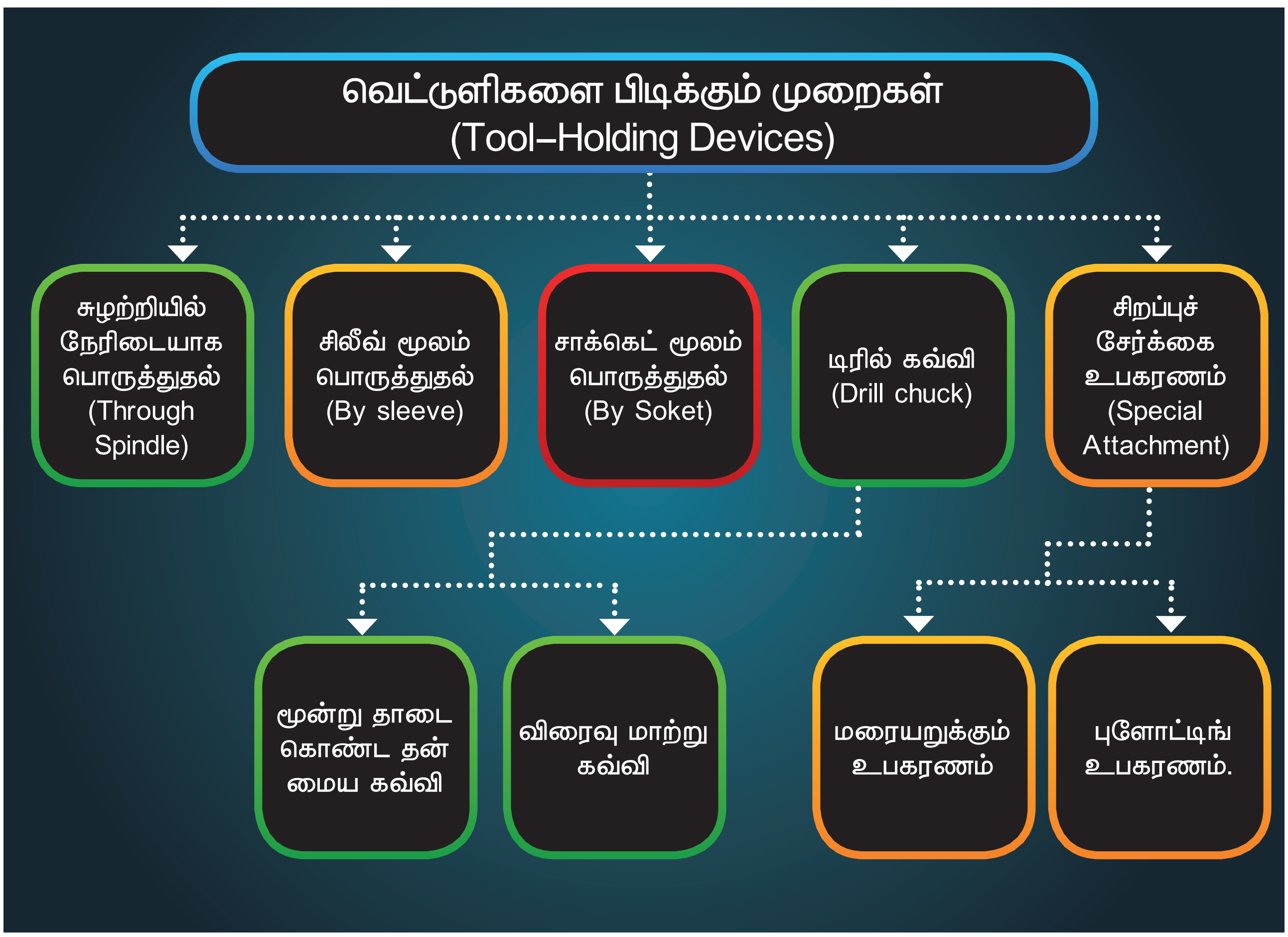
துளையிடும் இயந்திரங்களில் செய்யப்படுகின்ற வேலைகளுக்குக்கேற்ப பல்வேறு வெட்டுளிகள் பயன் படுத்தப்படுகின்றன. இவற்றை சுழற்றியில் பிடிக்க பலவிதமான பிடிப்புச் சாதனங்கள் உள்ளன. அவையாவன,

1. சுழற்றியில் நேரடியாகப் பொருத்துதல்
2. சிலீவ் (Sleeve) மூலம் பொருத்துதல்
3. சாக்கெட் (Socket) மூலம் பொருத்துதல்
4. டிரில் கவ்வி (Drill chuck) மூலம் பொருத்துதல்
5. சிறப்பு சேர்க்கை உபகரணம்.
   அ) மரையறுக்கும் உபகரணம் (Tapping attachment)
   ஆ) புளோட்டிங் பிடிப்பான் (Floating Holder)

சுழற்றியில் நேரடியாக பொருத்துதல் (Directly fit into the spindle)

இம்முறையில் சரிவுக் காம்பு கொண்ட துளையிடும் அலகை நேரடியாக பிடிக்கலாம். துளையிடும் அலகை பொருத்தும் பொழுது உராய்வினால் சுழற்றியில் உள்ள மோர்ஸ் சரிவில் இறுக்கமாக பொருந்துகிறது. சுழற்றியில் உள்ள சரிவுத்துளையின்மேல்முனையில் உள்ள நீள்வட்டத்துளையில் துளையிடும் அலகின் காம்பு முனை (Tang) பொருந்துவதால் துளையிடும் அலகிற்கு சுழலும் விசை தடைப்படாமல் கிடைக்கிறது.

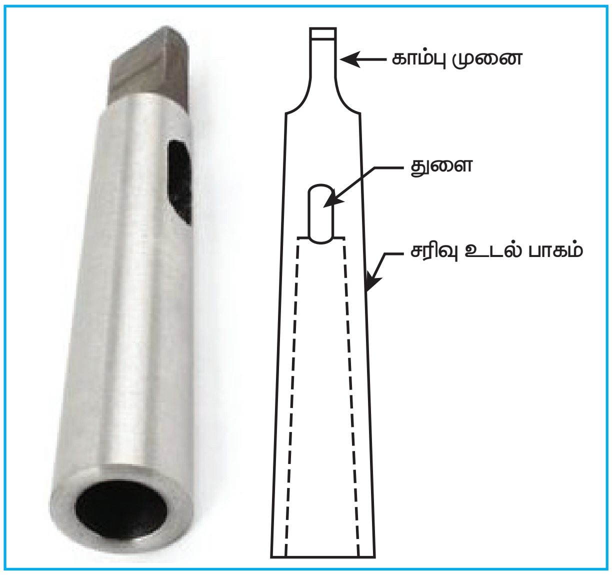
துளையிட்டபிறகு சுழற்றியிலிருந்து துளையிடும் அலகினை வெளியேற்ற சரிவுச் சாவி (Drift) பயன்படுகிறது. இதனை சுழற்றியில் உள்ள நீள்வட்டத்துளையில் செலுத்தி லேசாக தட்டினால் துளையிடும் அலகு வெளியேறும். சரிவுச்சாவி (Drift key) கடின எஃகினால் செய்யப்பட்டிருக்கும்.



XII BME_Tamil version CHAPTER 02.indd 55 1/12/2022 5:31:53 PM

உறை (Sleeve)

உறையின் அமைப்பு படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது. சுழற்றியில் உள்ள சரிவுத்துளையைக் காட்டிலும் சிறிய அளவுள்ள சரிவுக் காம்பு கொண்ட துளையிடும் அலகினைப் பொருத்துவதற்கு உறை பயன்படுத்தப்படுகிறது.



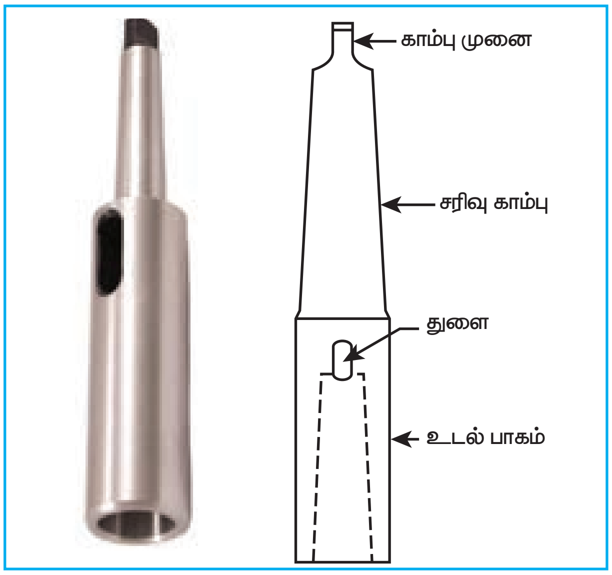
உறை (Sleeve)

உறையின் வெளிப்பாகம் சரிவு உடையதாக இருப்பதால் சுழற்றியின் துவாரத்தில் பொருந்தும். உறையின் உட்புறத்தில் துளையிடும் அலகின் சரிவுக்காம்பு பொருந்தும். சுழற்றியின் துளையில் உள்ள உறையினுள் காம்பு முனைப்பகுதி பொருந்தி சுழலும். பொருத்தமான உறை மூலம் சரிவுக்காம்பு கொண்ட துளையிடும் அலகினை சுழற்றியில் பொருத்தலாம்.

துளையிடும் அலகினை சுழற்றியிலிருந்து வெளியேற்ற முதலில் உறையை சரிவு ஆப்பு கொண்டு வெளியேற்ற வேண்டும். அப்போது உறையும், துளையிடும் அலகும் சேர்ந்து வெளியேறும். பிறகு உறையிலிருந்து துளையிடும் அலகை வெளியேற்ற வேண்டும்.

சாக்கெட் (Socket)

சாக்கெட் அமைப்பு படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது. சுழற்றியின் சரிவுத்துளையைவிட, துளையிடும் அலகின் சரிவுத்துளை பெரியதாக இருப்பின் சாக்கெட் மூலம் துளையிடும் அலகை பிடிக்கலாம். இது சிலீவை விட இரண்டு மடங்கு நீளமாக இருக்கும்.



சாக்கெட் (Socket)

சாக்கெட்டின் மேல்பகுதி சரிவுக்காம்பு கொண்டதாகவும், சுழற்றியின் சரிவுத்துளையில் பொருத்த கூடியதாகவும் இருக்கும்.

சாக்கெட்டின் உடல் பாகத்தின் அடியில் சரிவுத்துளை இருக்கும். இது சுழற்றியின் சரிவுத்துளையை விட பெரிதாக இருக்கும். இதில் துளையிடும் அலகினை பொருத்தலாம்.

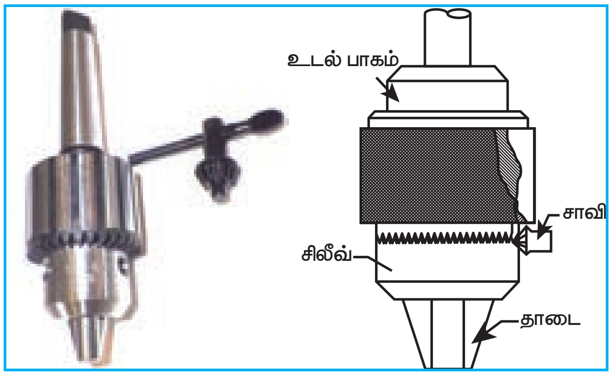
துளையிடும் அலகினை, சுழற்றியிலிருந்து வெளியேற்ற வேண்டுமானால், சாக்கெட்டை வெளியேற்ற தேவையில்லை. துளையிடும் அலகை மட்டுமே நேரடியாக சாக்கெட்டிலிருந்து வெளியேற்றலாம்.

டிரில் கவ்வி (Drill Chuck)

சிறிய அளவுள்ள, நேரான காம்பு கொண்ட துளையிடும் அலகினை மட்டும் பிடிக்க பயன்படும் சாதனம் டிரில் கவ்வி ஆகும். டிரில் கவ்வியின் மேல்பகுதியில் சரிவுக் காம்பு கொண்ட தலைப்பகுதியும், அடிப்பகுதியில் வெட்டுளியை பிடிப்பதற்கான மூன்று தாடைகளும், மையப்பகுதியில்

XII BME_Tamil version CHAPTER 02.indd 56 1/12/2022 5:31:53 PM

தாடைகளை மேலும், கீழும் நகற்ற உதவும் பெவல் பல்லிணை அமைப்பும் இருக்கும். அடிப்பகுதியில் உள்ள நகரும் தாடைகளை கொண்டு துளையிடும் அலகினை பிடிக்கலாம். மேல் பகுதியில் உள்ள சரிவுகாம்பு, சுழற்றியில் பொருத்தப்படும்.



டிரில் கவ்வி (Drill Chuck)

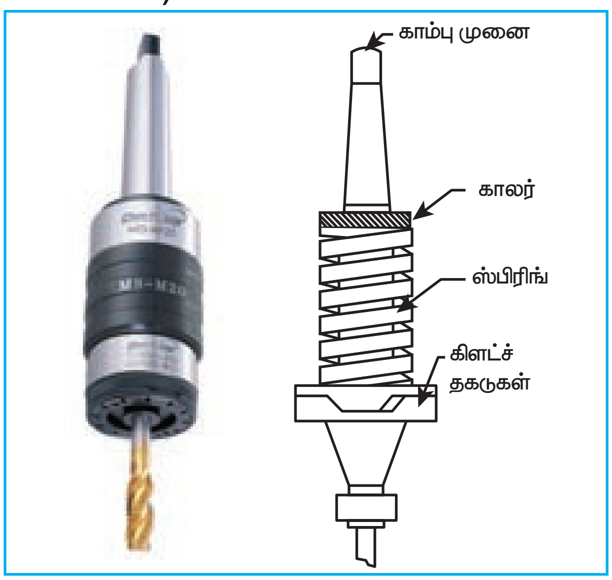
இதன் வகைகள்

அ) விரைவு மாற்றுக் கவ்வி (Quick change chuck).

ஆ) மூன்று தாடை கொண்ட தன் மைய கவ்வி (Three Jaw Self – Centering Chuck).

சிறப்புச் சேர்க்கை (Special Attachment)

மரை அறுக்கும் உபகரணம்: (Tapping Attachment)



மரை அறுக்கும் உபகரணம்: (Tapping Attachment)

துளையிடும் இயந்திரத்தின் சுழற்றியில் டாப் எனப்படும் மரையறுக்கும்வெட்டுளியை பிடிக்க உதவும் சிறப்புச் சேர்க்கைக்கு மரையறுக்கும் உபகரணம் என்று பெயர். இதன் அடிமுனையில் தேவையான டாப் (Tap) பொருத்தப்படும். அதை பொருத்தமான துளையில் வைத்து அழுத்தினால் சுழற்றியுடன் சேர்ந்து அடிப்பாகம் வலஞ்சுழியாக கீழே இறங்கும். தேவையான அளவு மரையிட்டவுடன் சுழற்றியை மேல்நோக்கி இயக்கினால் டாப் பொருத்தப்பட்ட அடிப்பாகம் மட்டும் (கிளட்ச் அமைப்பு இருப்பதால்) இடஞ்சுழியாக சுழன்றுக் கொண்டே மேல்நோக்கி வரும். எனவே மரை பாதிக்கப்படாமல் இருக்கும். அதிக எண்ணிக்கையில் மரையிடும்போது இந்த சிறப்புச் சேர்க்கை பயன்படுத்தப்படுகிறது.

2.18 துளையிடும் இயந்திரத்தில் செய்யப்படும் வேலைகள் (Drilling Machine Operations)

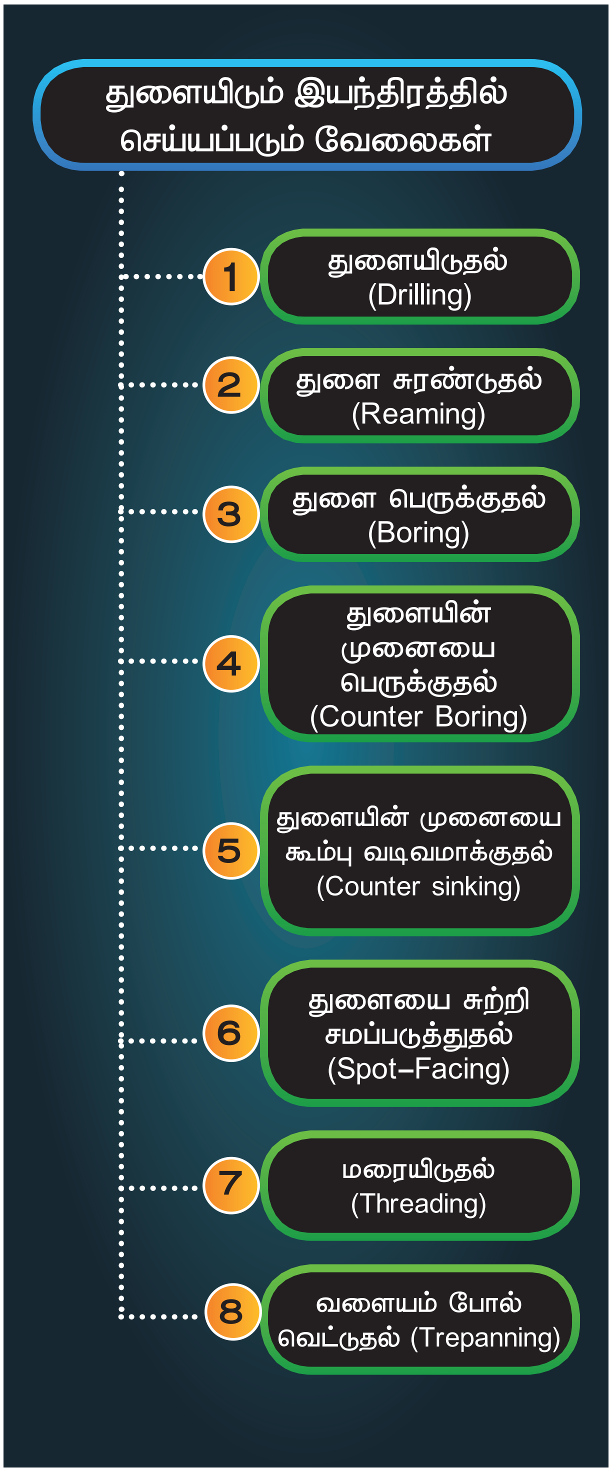
துளையிடும் இயந்திரத்தில் துளையிடுவது தான் முக்கியமான வேலை என்றாலும் அதனை சார்ந்து பல்வேறு வெட்டுளிகளைப் பயன்படுத்தி கீழ்கண்ட வேலைகளை செய்யலாம்.

1. துளையிடுதல் (Drilling)
2. துளை சுரண்டுதல் (Reaming)
3. துளை பெருக்குதல் (Boring)
4. துளையின் முனையை பெருக்குதல் (Counter boring)
5. துளையின் முனையை கூம்பு வடிவமாக்குதல் (Counter sinking)
6. துளையை சுற்றி சமப்படுத்துதல் (Spot Facing)
7. மரையிடுதல் (Threading)
8. வளையம் போல் வெட்டுதல் (Trepanning)

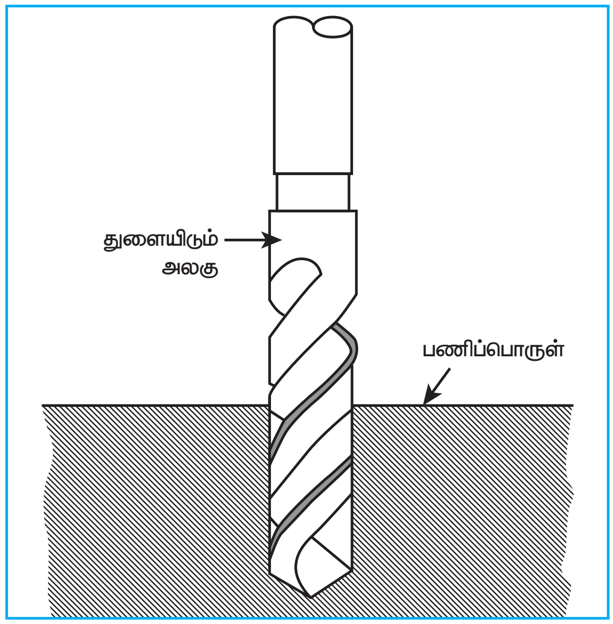
துளையிடுதல் (Drilling)

சுழலும் துளையிடும் அலகினை கொண்டு உலோகப் பணிப்பொருளில் தேவையான விட்டத்திற்கும், ஆழத்திற்கும் வட்டமான புதிய துளையை ஏற்படுத்துவதற்கு "துளையிடுதல்" என்று பெயர்.

XII BME_Tamil version CHAPTER 02.indd 57 1/12/2022 5:31:54 PM



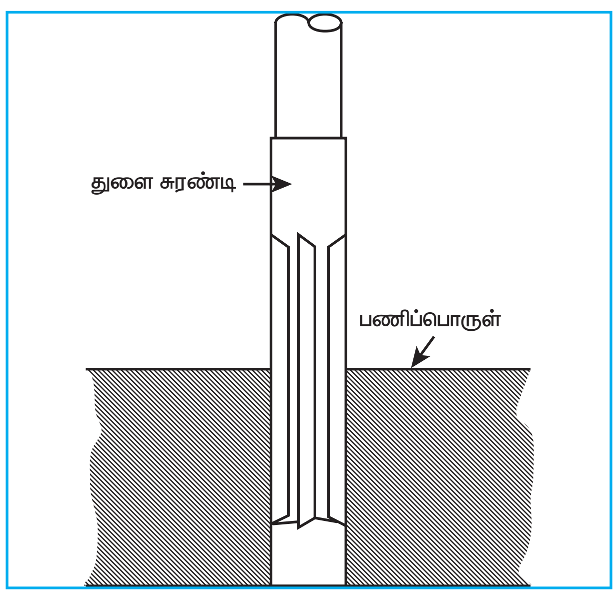
இவ்வாறு துளையிடப்பட்ட துளையின் அளவு துல்லியமாக இருக்காது. உட்பரப்பு சொரசொரப்பாக இருக்கும். சுழற்றியின் அதிர்வு மற்றும் துளையிடும் அலகின் குறைபாடே இதற்கு காரணமாகும். 12 மிமீ விட்டமுள்ள துளையிடும் அலகு மூலம் துளையிட்டால் 0.125 மிமீ கூடுதலாகவும், 22 மிமீ அலகில் துளையிட்டால் 0.5 மிமீ கூடுதலாகவும் துளை அமையலாம்.



துளையிடுதல் (Drilling)

துளை சுரண்டுதல் (Reaming)

துளையிடும் அலகு மூலம் போடப்பட்ட துளையின் உட்பரப்பு மற்றும் அதன் அளவு சரியாக அமையாது. இக்குறைபாட்டை நீக்க துளை சுரண்டி எனப்படும் பலமுனை வெட்டுளியை பயன்படுத்தி துளையின் உட்பரப்பை சரிசெய்வதற்கும், மென்மையாக்குவதற்கும் துளை சுரண்டுதல் என்று பெயர். துளை சுரண்டும் பொழுது சுழற்றியின் வேகம், துளையிடும் வேகத்தில் பாதிதான் பயன்படுத்த வேண்டும். துளை சுரண்டுதல் மூலம் 0.375 மிமீ வரை உலோகத்தை நீக்கலாம்.



துளை சுரண்டுதல் (Reaming)

துளை பெருக்குதல் (Boring)

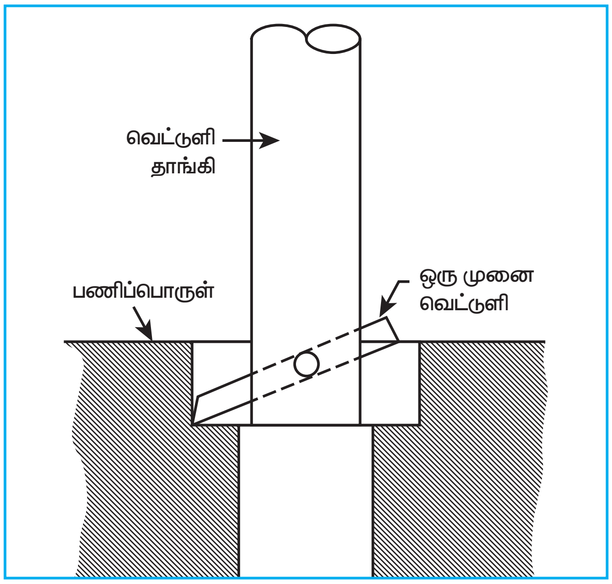
துளை பெருக்குதல் என்பது ஏற்கனவே போடப்பட்ட துளையின் உட்பரப்பை தேவையான விட்டத்திற்கு பெரிதாக்கும் வேலையாகும். துளை பெருக்குதல் கீழ்க்கண்ட சந்தர்ப்பங்களில் செய்யலாம்.

அ) குறிப்பிட்ட அளவுள்ள துளையிடும் அலகு கிடைக்காத போதும், மிகப்பெரிய துளை போட வேண்டிய போதும்.

ஆ) குறிப்பிட்ட அளவிற்குத் துல்லியமான துளை உண்டாக்குவதற்கும்,

இ) ஏற்கனவே வார்ப்பு செய்து உண்டாக்கப்பட்ட துளைகளை இயந்திரப்பணி செய்து, சரி செய்யும்போதும்,

ஈ) துளை நீள்வட்டமாக இருப்பின் அதனை வட்டமாக சரி செய்யும் போதும், துளை பெருக்குதலை செய்யலாம்.



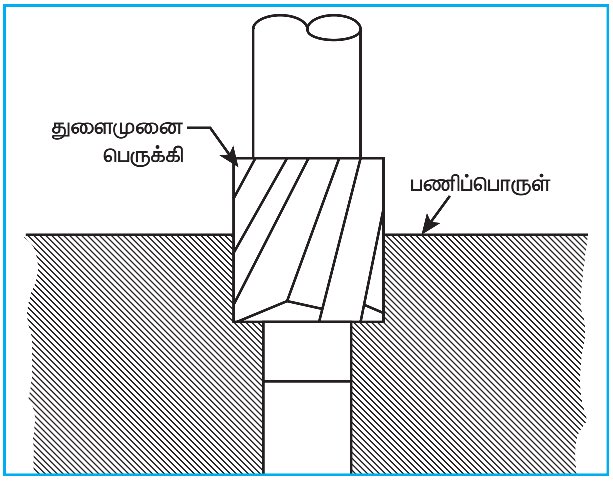
துளை பெருக்குதல் (Boring)

இவ்வேலையை செய்வதற்கு போரிங் வெட்டுளி எனப்படும் ஒரு முனை வெட்டுளி பயன்படுகிறது. இவ்வெட்டுளியானது வெட்டுளி தண்டில் பிடிக்கப்படுகிறது. இத்தண்டில் சரிவுக்காம்பு இருக்கும். இக்காம்பானது சுழற்றி அல்லது சாக்கெட் மூலம் பொருத்தப்படுகிறது. துளை துல்லியமாக அமைய பணிப்பொருளில் தேவையான துளையின் அளவைவிட சற்று சிறிதாக துளையிட்டு பிறகு துளை பெருக்க வேண்டும். துல்லியமாக துளையிடும் இயந்திரத்தை பயன்படுத்தி 0.00125 மிமீ அளவிற்கு துளை பெருக்கலாம்.

துளை பெருக்குதல் செய்யும்போது சுழற்றியின் வேகம், துளை சுரண்டும் வேலையை விட குறைவான வேகத்தில் இருத்தல் வேண்டும்.

துளையின் முனையை பெருக்குதல் (Counter Boring)

ஏற்கனவே போடப்பட்ட துளையின் உட்பகுதியில் சிறிது ஆழத்திற்கும், தேவையான விட்டத்திற்கும், பெரிதாக்கும் முறைக்கு துளையின் முனையை பெருக்குதல் என்கிறோம்.



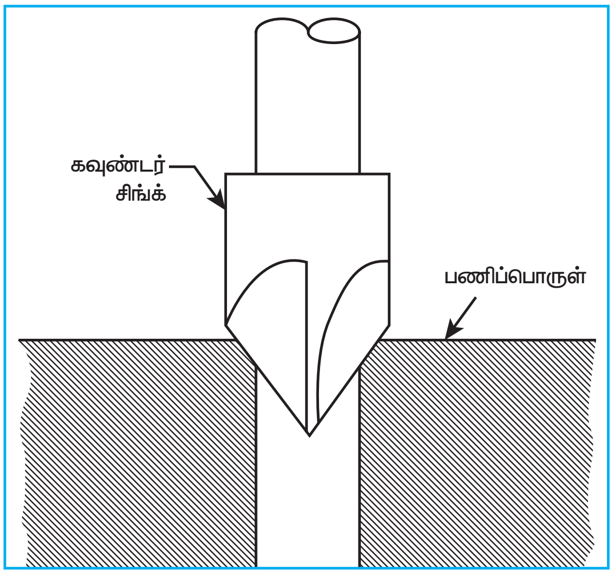
துளையின் முனையை பெருக்குதல்
(Counter Boring)

இது போல்ட் மற்றும் ஸ்டட் ஆகியவற்றின் தலைப்பகுதி துளையினுள் உட்சென்று படிய பயன்படுகிறது. இவ்வேலைக்கு "துளை முனை பெருக்கி" எனும் பலமுனை வெட்டுளி பயன்படுகிறது. வெட்டுளியின் காம்பு பாகம் நேராகவோ அல்லது சாய்வாகவோ இருக்கும். இவ்வேலை செய்யும் போது வெட்டும் வேகம் துளையிடும் வேலையை விட சற்று குறைவாக 25% இருத்தல் வேண்டும்.

XII BME_Tamil version CHAPTER 02.indd 59 1/12/2022 5:31:54 PM

துளையின் முனையை கூம்பு வடிவத்தில் பெருக்குதல் (Counter sinking)

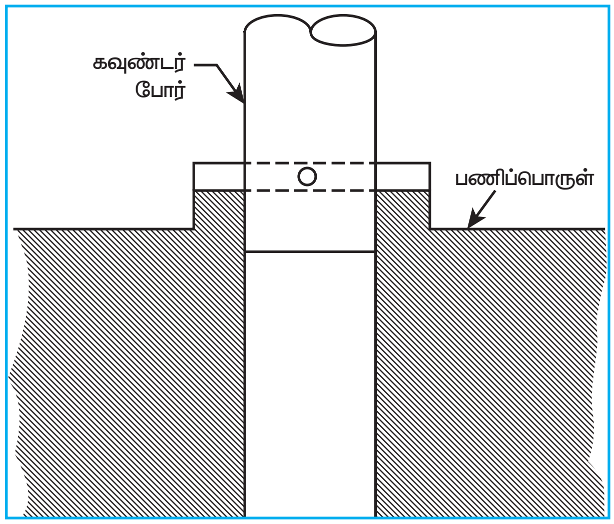
ஏற்கனவே போடப்பட்ட துளையின் மேற்பகுதியில் சிறிது ஆழத்திற்கு மட்டும் கூம்பு வடிவத்தில் பெரிதாக்குவதை "துளையின் முனையைக் கூம்பு வடிவத்தில் பெருக்குதல்" என்கிறோம். இக்கூம்பு வடிவத்தின் கோணம் 60°, 90°–களில் இருக்கும். இதில் மரையாணி மற்றும் ரிவிட் ஆகியவற்றின் தலைப்பகுதி சமமாக துளையினுள் படிய பயன்படுகிறது.



துளையின் முனையை கூம்பு வடிவத்தில் பெருக்குதல் (Counter sinking)

துளையைச் சுற்றி சமப்படுத்துதல் (Spot Facing)

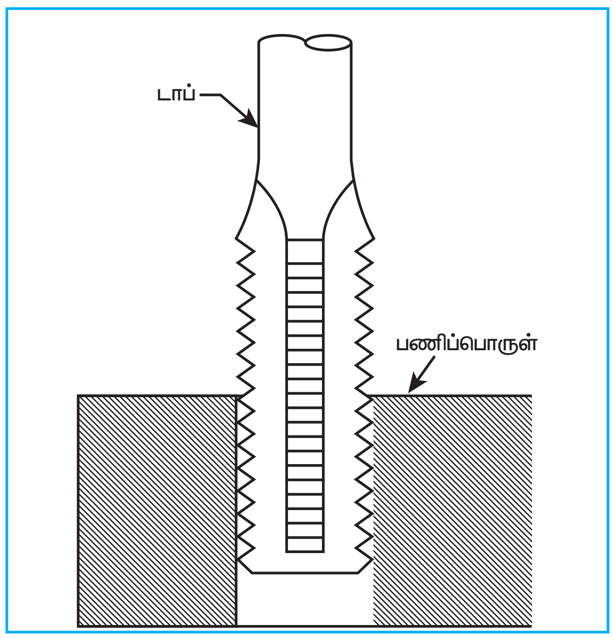
ஏற்கனவே போடப்பட்ட துளையின் மேற்பரப்பில் சம மட்டமாகவும், சொரசொரப்பின்றியும் இருக்கும்படி இயந்திரப்பணி செய்வதை "துளையைச் சுற்றி சமப்படுத்துதல்" என்கிறோம். போல்ட்டின் தலைபாகம் அல்லது நட் படிவதற்கு ஏற்ப இப்பணி செய்யப்படுகிறது. இப்பணியை செய்ய கவுண்டர் போர் என்ற துளைப் பெருக்கி வெட்டுளி அல்லது அதற்கென்று உள்ள சிறப்பு வெட்டுளியை பயன்படுத்தலாம்.



துளையைச் சுற்றி சமப்படுத்துதல் (Spot Facing)

மரையிடுதல் (Tapping)

ஏற்கனவே துளையிடப்பட்ட பணிப்பொருளில், துளை வழியாக டாப் என்ற வெட்டுளியைப் பயன்படுத்தி உட்பக்க மரையிடுவதை குறிக்கும். கையினால் இயக்கியோ அல்லது இயந்திர விசை மூலமாகவோ மரையிடலாம்.



மரையிடுதல் (Tapping)

டாப்பினை துளையின் உட்பகுதியில் செலுத்தி திருகும் பொழுது அது உலோகத்தை வெட்டியெடுத்து உட்பக்கத்தில் மரையை ஏற்படுத்துகிறது.

டாப் துளையின் அளவை கணக்கிடுதல்:

டாப் – துளையின் அளவு கீழ்க்கண்டவாறு கணக்கிடப்படுகிறது.

$$D = T - 2d$$

'D'– என்பது டாப் துளையின் அளவு, T–என்பது டாப்பின் விட்டம் 'd' என்பது மரையின் ஆழம் ஆகும்.

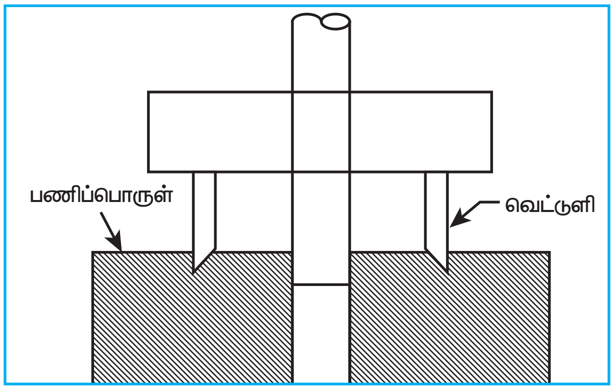
செயல்முறையில் டாப் துளை 'D' அளவு = டாப்பின் வெளிவிட்டம் x 0.8

= 0.8T

என்ற சூத்திரம் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

வளையம் போல் வெட்டுதல் (Trepanning)

இது மெல்லிய தகடு போன்ற உலோகப் பொருட்களில் பெரிய துளையிடும் போது, மையத்திலிருந்து சிறிது சிறிதாக வளையம் போல் வெட்டியெடுக்கும் செயல் ஆகும். அதிக உலோகம் வீணாகாமல் பெரிய துளைகளை வேகமாக உண்டாக்கலாம். இதற்கு பயன்படுத்தப்படுகின்ற வெட்டுளி அதிக வேகத்தில் இயங்கும். இவ்வேகம் வெட்டுளியின் விட்டத்தை பொறுத்து மாறுபடும். குழாய் போன்ற இரு வெட்டுளிகளை ஒரே சமயத்தில் பொருத்தி இவ்வேலை செய்யப்படுகிறது. இம்முறையில் வட்டமான பள்ளமும் வெட்டலாம்.



வளையம் போல் வெட்டுதல் (Trepanning)

குறிப்பு: துளையிடும் இயந்திரத்தைப் பயன்படுத்தி லாப்பிங், அரைப்புச் செயல் போன்ற பிற வேலைகளையும் செய்யலாம்.

2.19 துளையிடும் இயந்திரத்தின் வெட்டும் வேகம், ஊட்டம் மற்றும் ஆழம் (Cutting speed. Feed and depth of cut)

வெட்டும் வேகம் (Cutting Speed)

வேகம் என்பது ஒரு நிமிட நேரத்தில் ஒரு புள்ளி எவ்வளவு தூரம் நகரும் என்பதைக் குறிக்கும். துளையிடும் இயந்திரத்தில் வெட்டும் வேகம் என்பது துளையிடும் அலகு சுழலும் போது அதன் வெட்டும் முனையில் ஒரு புள்ளி ஒரு நிமிட நேரத்தில் வட்டப்பாதையில் சுற்றும் மொத்த தூரத்தைக் குறிக்கும். இதனை மில்லிமீட்டர் / நிமிடம் என்ற அலகால் குறிக்கலாம்.

வெட்டும் வேகம் (C.S) = $\frac{\pi dn}{1000}$ மீட்டர்/நிமிடம்

இதில் $\pi = \frac{22}{7}$ (அ) 3.14,

d = துளையிடும் அலகின் விட்டம் மில்லி மீட்டரில்

n = rpm of the spindle, அதாவது சுழற்றி ஒரு நிமிடத்தில் சுழலும் சுற்றுகளின் எண்ணிக்கை.

வெட்டும் வேகமானது பயன்படுத்தப்படும் வெட்டுளி, உலோகம், உலோகத்தின் தன்மை, துளையிட வேண்டிய பரப்பின் தன்மை, பணிப்பொருள் பிடிக்கப்பட்டுள்ள முறை, துளையிடும் இயந்திரத்தின் அமைப்பு, சக்தி, உறுதி ஆகியவற்றை பொறுத்து மாறுபடும்.

எடுத்துக்காட்டு கணக்கு:

எஃகு உலோகத்தாலான 20 மிமீ விட்டம் கொண்ட துளையிடும் அலகு, நிமிடத்திற்கு 25 மீட்டர் வெட்டும் வேகத்தில் துளையிடுகிறது எனில் சுழற்றியின் வேகம் என்ன?

கொடுக்கப்பட்ட விவரம்:

துளையிடும் அலகின் விட்டம் d = 20 மிமீ,

வெட்டும் வேகம் (C.S) = 25 மீ

XII BME_Tamil version CHAPTER 02.indd 61 1/12/2022 5:31:55 PM

$$\pi = \frac{22}{7} \text{ or) } 3.14.$$

சூத்திரத்தின்படி, $C.S = \frac{\pi dn}{1000}$ மீ / நிமிடம்

$$25 = \frac{\pi \times 20 \times n}{1000}$$

$$n = \frac{25 \times 1000}{3.14 \times 20}$$

சுழற்றியின் வேகம் n = 398 rpm.

ஊட்டம் (Feed)

துளையிடும் போது சுழற்றி ஒரு முழு சுற்று சுற்றுவதற்குள், கீழே இறங்கும் தூரத்திற்கு ஊட்டம் என்று பெயர். இதை மில்லி மீட்டரில் குறிப்பிட வேண்டும். சில சமயம் ஒரு நிமிடத்தில் எவ்வளவு ஆழம் துளையிடப்படும் எனவும் குறிப்பிடப்படும். ஊட்டமானது துளையிடப்படும் உலோகம், இயந்திரத்தின் உறுதி, சக்தி, துளையிடப்படும் ஆழம் பரப்பின் தன்மை ஆகியவற்றை பொறுத்து மாறுபடும்.

வெட்டும் ஆழம் (Depth of cut)

வெட்டும் ஆழம் என்பது துளையிடும் அலகின் விட்டத்தில் பாதி அளவிற்கு சமம். அதாவது 'd' என்பது துளையிடும் அலகின் விட்டம் எனக் கொண்டால் வெட்டும் ஆழம் D = d/2 மிமீ ஆகும்.

2.20 துளையிடும் இயந்திரத்திற்கான பாதுகாப்பு குறிப்புகள் (Safety Precaution for Drilling Machine)

துளையிடும் வேலை செய்யும் பொழுது இயந்திரப் பணியாளருக்கும், இயந்திரத்திற்கும் மற்றும் வெட்டுளிக்கும் எவ்வித சேதமும் ஏற்படாதபடி பார்த்துக் கொள்ளுதல் வேண்டும். இதற்கு கீழ்க்கண்ட பாதுகாப்பு குறிப்புகளை பின்பற்ற வேண்டும்.

1. பணிப்பொருளை எக்காரணத்தை கொண்டும் கையினால் பிடிக்க கூடாது.
2. சரியான பிடிப்பு சாதனங்களை பயன்படுத்துதல் வேண்டும். இல்லையெனில் சுழற்றியின் சுழலும் விசையின் காரணமாக பணிப்பொருள் சுழன்று இயந்திர பணியாளருக்கும், இயந்திரத்திற்கும், மற்றும் துளையிடும் அலகிற்கும் அதிக சேதத்தை ஏற்படுத்தும்.
3. துளையிடும் அலகினை சுழற்றியில் பொருத்தும் முன், அதன் காம்பு பாகம், சுழற்றியில் உள்ள சரிவுத் துளை ஆகியவற்றை சுத்தமாக துடைக்க வேண்டும். இல்லையெனில் துளையிடும் அலகு சுழற்றியில் சரியாக பொருந்தாது.
4. சரியான துளையிடும் அலகினை மட்டுமே சுழற்றியின் துளையில் பொருத்த வேண்டும்.
5. துளையிடுகையில் வெட்டும் வேகம், ஊட்டம் மற்றும் ஆழம் ஆகியவற்றை நிர்ணயிக்கப்பட்ட அளவுபடியே செய்தல் வேண்டும்.
6. துளையிடும் இயந்திரத்தில் பெல்ட் மற்றும் பல்லிணைகள் சரியாக பொருத்தப்பட்டுள்ளனவா எனவும், தடுப்புத் தகடுகள் பொருத்தப்பட்டுள்ளதா எனவும் கவனித்தல் வேண்டும்.
7. துளையிடும் பொழுது கண்ணிற்கு பாதுகாப்பு கண்ணாடியை அணிய வேண்டும்.
8. துளையிடும் இயந்திரத்தினை பழுதுபார்க்க நேரிடும் பொழுது, மின் இணைப்புகளை துண்டித்தல் வேண்டும்.
9. துளையிடும் இயந்திரத்தை அவ்வப்பொழுது பராமரித்தலும், இயந்திரம் இயங்கும் நிலையில் உள்ளதா எனவும் கவனித்து கொள்ள வேண்டும்.

XII BME_Tamil version CHAPTER 02.indd 62 1/12/2022 5:31:55 PM

செயல்பாடுகள்

- மாணவர்களை பள்ளிக்கு அருகில் உள்ள பணிமனை, பல்தொழில் நுட்பக்கல்லூரி, பொறியியல் கல்லூரிகளுக்கு அழைத்து சென்று பல்வேறு வகையான துளையிடும் இயந்திரத்தில் செய்யப்படும் துளையிடும் வேலையினை கண்டறிய செய்தல்.
- பள்ளியில் உள்ள கடைசல் இயந்திரம், துளையிடும் இயந்திரத்தினை பயன்படுத்தி மாணவர்களுக்கு துளையிடும் வேலையை செய்திட பயிற்சி அளித்தல்.

வினாக்கள்

பகுதி – அ

சரியான விடையைத் தேர்ந்தெடுத்து எழுதுக.

1. மின்சாரத்தால் இயங்கும் துளையிடும் இயந்திரத்தை கண்டு பிடித்தவர்.

   அ) ஹென்றிமாட்ஸ்லே

   ஆ) ஆர்த்தர்ஜேம்ஸ்அர்னாட்

   இ) எலிவெட்னி

   ஈ) ஜேம்ஸ்நாஸ்மித்

JC5NY

2. கட்டுமான பணிகள் நடைபெறும் இடங்களில் பயன்படுத்தப்படும் துளையிடும் இயந்திரம்.

   அ) மேடையில் அமைந்த துளையிடும் இயந்திரம்

   ஆ) கையிலேந்தி துளையிடும் இயந்திரம்

   இ) கூட்டுத் துளையிடும் இயந்திரம்

   ஈ) பல சுழற்றி துளையிடும் இயந்திரம்

3. துளை பெருக்கி என்பது எவ்வகை வெட்டுளி.

   அ) பலமுனை வெட்டுளி
   ஆ) ஒரு முனை வெட்டுளி
   இ) வெட்டி துண்டாக்கும் வெட்டுளி
   ஈ) ரம்பப்பல் வகை வெட்டுளி

4. நிமிர்ந்த தூண்வகை கொண்ட துளையிடும் இயந்திரத்தினை பயன்படுத்தி ஏற்படுத்தும் துளையின் விட்டம்.

   அ) 10 மிமீ வரை
   ஆ) 12 மிமீ வரை
   இ) 50 மிமீ வரை
   ஈ) 70 மிமீ வரை

5. துளையிடும் அலகின் உதட்டு சரிவுக்கோணம்

   அ) 59°   ஆ) 118°
   இ) 12° முதல் 15°   ஈ) 135°

6. துளையிடும் அலகில் உள்ள பள்ளத்தின் பெயர்

   அ) V–வடிவ பள்ளம்
   ஆ) U– வடிவ பள்ளம்
   இ) சுருள் வடிவபள்ளம்
   ஈ) நேர்வடிவ பள்ளம்

பகுதி – ஆ

ஓரிரு வரிகளில் விடையளிக்க

7. துளையிடுதல் என்றால் என்ன?
8. துளையிடும் இயந்திரத்தின் வகைகள் நான்கினை கூறு.
9. துளையிடும் அலகின் வகைகள் யாவை?
10. ஃபுளூட்டின் பயன்கள் யாவை?
11. துளையிடும் இயந்திரத்தில் வெட்டுளிகளை பிடிக்கும் முறைகள் நான்கினை கூறு.
12. துளை சுரண்டுதலுக்கும், துளை பெருக்குதலுக்கும் உள்ள வேறுபாடு இரண்டினை கூறு.

13. துளை பெருக்குதல் எத்தகைய சந்தர்ப்பங்களில் செய்யலாம்?

14. துளையை சுற்றி ஏன் சமப்படுத்துதல் வேண்டும்?

15. துளையிடும் இயந்திரத்தின் வெட்டும் வேகம் என்பதை வரையறு.

பகுதி – இ

ஒரு பக்க அளவில் விடையளி.

16. மேடை வகை அமைந்த துளையிடும் இயந்திரத்தின் அமைப்பை படம் வரைந்து விளக்குக.

17. துளையிடும் இயந்திரத்தின் அளவை எவ்வாறு குறிப்பிடுவாய்?

18. துளையிடும் அலகினை பிடிக்கும் முறைகளில் இரண்டினை படம் வரைந்து விளக்குக.

19. கூட்டுத் துளையிடும் இயந்திரத்திற்கும், பல சுழற்றி துளையிடும் இயந்திரத்திற்கும் உள்ள வேறுபாடுகளை எழுதுக.

பகுதி – ஈ

விரிவான விடையளி.

20. நிமிர்ந்த தூண் வகை கொண்ட துளையிடும் இயந்திரத்தின் அமைப்பை படம் வரைந்து விளக்குக.

21. துளையிடும் இயந்திரத்தில் சுழற்றி இயங்கும் விதத்தை படத்துடன் விளக்குக.

22. ஆரம் வழி நகரும் துளையிடும் இயந்திரத்தின் அமைப்பை படம் வரைந்து விளக்குக.

23. துளையிடும் இயந்திரத்தில் பணிப்பொருளை பிடிக்கும் முறைகளில் இரண்டினை படத்துடன் விளக்குக.

24. துளையிடும் அலகின் அமைப்பை படம் வரைந்து, பாகங்கள், கோணங்களை குறிக்க.

25. துளையிடும் இயந்திரத்தில் செய்யப்படும் வேலைகளை கூறி ஏதேனும் இரண்டினை படத்துடன் விளக்குக.