

உயிர்முறைமைகள்

தொழினுட்பவியல்

தரம் 13

தேர்ச்சி 1

பொறிமயப்படுத்தல்



# 1.1 - நீரை உயர்த்தும் முறைகளும் நீரை உயர்த்துதல் தொடர்பான கணித்தல்களும்

## நீருயர்த்தல்

நீர் முதலிலுள்ள நீரை மற்றுமோர் இடத்துக்கு புவியரீப்புவிசையின் உதவியுடன் எடுத்துச் செல்ல இயலாத சந்தர்ப்பங்களில் அல்லது பாசனநீரின் அழுக்கத்தை அதிகரிக்க வேண்டிய சந்தர்ப்பங்களில் பயன்படுத்தப்படும் முறையியலே நீருயர்த்தல் எனப்படும்.

பயிர்செய் நிலத்துக்கு நீர்ப்பாசனம் செய்வதற்காக நீரை பயிர்செய் நிலத்தின் மட்டத்திலும் உயர்வான மட்டத்துக்கு உயர்த்துதல் வேண்டும்.

பயிர்செய் நிலத்துக்கு நீர்ப்பாசனம் செய்யவேண்டிய சந்தர்ப்பங்களில் நீர் முதலில் இருந்து பயிர்நிலம்வரை நீரைக் கொண்டு செல்வது அவசியமாகும். அவ்வாறான சந்தர்ப்பங்களில் நீரை உயர்த்தும் முறைகள் கையாளப்படும்.

## நீருயர்த்தல் முறைகள்

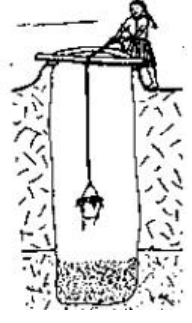
நீர்பம்புகோல் முறைமை போன்ற எளிய பொறிகளில் தொடங்கி, தற்காலத்தில் மின் வலுவினால் செயற்படுத்தப்படும் வினைத்திறனான நீர்ப்பம்பி பயன்பாடு வரை நீருயர்த்தல் முறைகள் விருத்தியடைந்துள்ளது.

## மரபு ரீதியான நீருயர்த்தல் முறைகள்

நீருயர்த்தலுக்கென பல்வேறு துணைப்பாகங்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. இம்முறைகளின் வினைத்திறன் மிகக் குறைவாகும். அதிக உயரத்துக்கு நீரை உயர்த்த முடியாமலிருப்பதுடன் உயர்த்தப்படும் நீரின் கொள்ளளவும் குறைவாகும்.

## 01. கயிறும் வாளியும் - Rope and Bucket lift

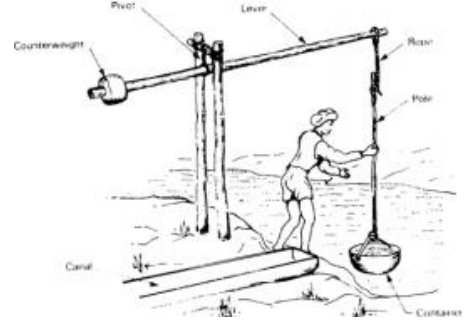
கயிற்றின் அந்தத்தில் வாளியொன்றைக் கட்டி அதனைக் கிணற்றினுள் இட்டு நீர் நிரப்பியதும் கயிற்றினை இழுப்பதன் மூலம் நீர் உயர்த்தப்படும். ஓரளவு ஆழத்திலிருந்து நீர் உயர்த்தப்படும்.



## 02. துலா - Counterpoise Bucket lift

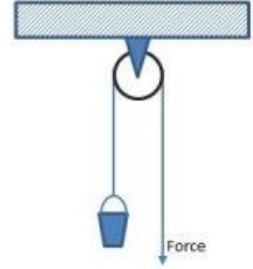
மனித வலுவின்மீது செயற்படுத்தப்படும் முதலாம் வகை நெம்பின் எளிய ஒழுங்கமைப்பாகும்.

உறுதியான ஆதாரமொன்றில் சமநிலையாக வைக்கப்பட்ட குறுக்குக் கோலினை துலா கொண்டிருக்கும். இதன் முன் அந்தத்தில் கோலொன்றும் வாளியும் இணைக்கப்பட்டிருக்கும். பின் அந்தத்தில் சுமையும் தொங்கவிடப்பட்டிருக்கும்.



## 03. கப்பி - Pulley

கப்பியின் மேலால் இடப்பட்ட கயிற்றின் ஒரு அந்தத்தில் இணைக்கப்பட்ட வாளியின் உதவியுடன் ஓரளவு ஆழத்திலிருந்து நீர் உயர்த்தப்படும்.



## 04. நீர்கோலி - Scoop

நீர்க்கோலியினை நீரில் இட்டு அதன் மறுமுனையைப் பிடித்துத் தள்ளுவதன் மூலம் நீர் வயலுக்கு வீசப்படும். உச்சியில் பிணைக்கப்பட்ட மரக்கோல்கள் மூன்றில் நீர்க் கோலி பொருத்தப்பட்டிருக்கும்.

உயரம் குறைவான இடங்களுக்கே இதன் மூலம் நீரை உயர்த்தலாம். இது வினைத்திறன் குறைவான முறையாகும்.

குறைந்த பணச் செலவு, தொழினுட்பம் தேவையில்லை, எரிபொருட் செலவின்மை, சூழல் மாசடையாது.



#### 04. நீர்ச் சில்லு (சூத்திரம்)

இந்தச் சக்கரத்தை மனித வலு, விலங்கு வலு கொண்டு, சக்கரத்தை சுழலச்செய்து நீர் நிரப்பிய கிண்ணங்களை மேலே உயர்த்தி பின்னர் மேலே உயர்ந்த கிண்ணங்களிலிருந்து நீர் ஊற்றப்படும்.



#### 05. பட்டை (Swing Basket)

#### 08. Chain Basket

#### 06. ஆக்கிமிடிசின் திருகு

#### 09. கமலை

#### 07. சியன் சில்லு (Persian Wheel)

### நீர்ப்பம்பிகள் - Water Pumps

- நீர் முதலிலுள்ள நீரை உயர்த்துவதற்கோ தேவைக்கேற்ப நீரின் அழுக்கத்தை அதிகரிப்பதற்கோ பயன்படுத்தத்தக்க நீரியல் பொறிகள் நீர்ப் பம்பிகள் எனப்படும்.
- நீர்ப் பம்பியின் தொழிற்பாட்டின் அடிப்படையில் பம்பிகளை இரண்டாகப் பிரிக்கலாம்.

#### 1. மாறா இடப்பெயர்ச்சிப் பம்பிகள் - Positive Displacement Pumps

#### 2. மாறும் இடப்பெயர்ச்சிப் பம்பிகள் - Variable Displacement Pumps

### மாறா இடப்பெயர்ச்சிப் பம்பிகள் - Positive Displacement Pumps

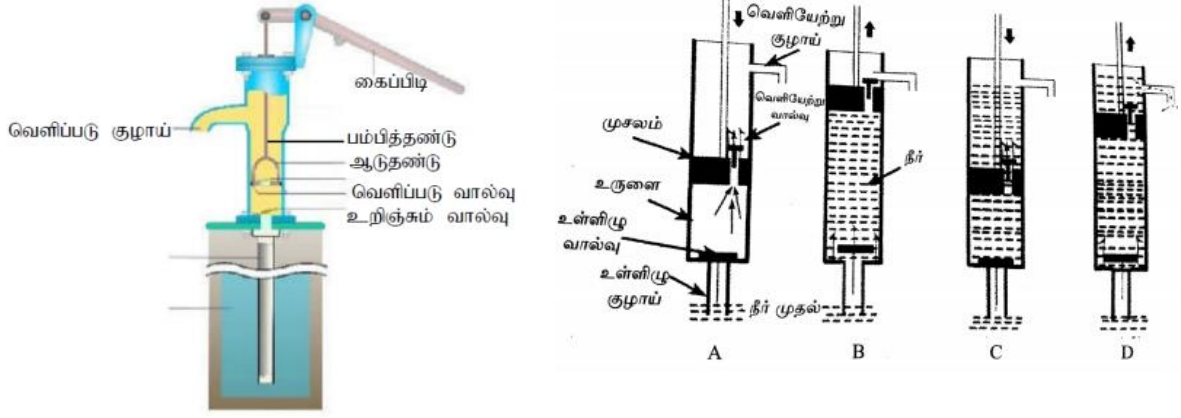
- ❖ அறையொன்றினுள் பொறிமுறையில் வெற்றிடத்தை உருவாக்கி, அதனுள் நீர் முதலிலிருந்து நீரை ஈர்த்துஎடுத்து, பொறிமுறை வலு மூலமாக, அந்நீரை அறைக்கு வெளியே அனுப்பும் பம்பிகள் மாறா இடப்பெயர்ச்சி பம்பிகள் ஆகும்.
- ❖ பம்பியிலிருந்து வெளியேற்றப்படும் நீரின் அளவு எந்தவேளையிலும் மாறாது இருக்கும். இப்பம்பிகள் இரண்டு வகைப்படும்

1. முன் பின்னான இயக்கம் கொண்ட பம்பிகள் Reciprocating pumps
2. சுழலிப் பம்பிகள் Rotary pumps

இவற்றுள் முன் பின்னான இயக்கம் கொண்ட வகையைச் சேர்ந்த முசல (ஆடுதண்டு) நீர்ப்பம்பியே (Piston Pumps) பிரபல்யமானதாகும்.

## முசல (ஆடுதண்டு) நீர்ப்பம்பி (Piston Pumps)

ஆடுதண்டு அடங்கியுள்ள உருளைவடிவ அறையினுள் பொறிமுறையாக வெற்றிடத்தை உருவாக்கி, அதனுள் நீர் பிரவாகிக்கச் செய்து, பின்னர் அவ்வறையினுள் அழுக்கத்தை அதிகரிப்பதன் மூலம் நீர் வெளியே தள்ளப்படும் /பெறப்படும்.



- ஆடுதண்டானது உருளையின் வழியே கீழ்நோக்கிச் செல்லும் போது உறிஞ்சும் வால்வு மூடிக் கொள்வதோடு, வெளிப்புத்தும் வால்வு திறந்து கொள்வதால் உருளையினுள் உள்ள வளி வெளியேறும்.
- ஆடுதண்டானது மேல் நோக்கிச் செல்லும் போது வெளிப்புத்தும் வால்வு மூடிக் கொள்வதோடு, உருளையினுள் ஆடுதண்டின் கீழ்ப்பகுதியில் வெற்றிடம் உருவாகும். அப்போது உறிஞ்சும் குழாயின் வழியே உருளையினுள் நீர் வந்தடையும்.
- மீண்டும் ஆடுதண்டு கீழ்நோக்கி வரும்போது உறிஞ்சும் வால்வு மூடிக் கொள்வதோடு, வெளிப்புத்தும் வால்வு திறந்து கொள்வதால் நீர் ஆடுதண்டிலிருந்து கீழ் நோக்கிச் செல்லும்.
- ஆடுதண்டு மீண்டும் மேல்நோக்கிச் செல்லும்போது வெளிப்புத்தும் வால்வு மூடிக் கொள்வதால், உருளையின் மேல் அறையில் உள்ள நீர் வெளிப்புத்தும் குழாயின் வழியே வெளியேறும்.
- உறிஞ்சும் வால்வு திறந்து கொள்வதால், உருளையின் கீழ் அறையினுள் மீண்டும் நீர் நிரம்பும்.
- ஆடுதண்டு வகை பம்பிகளில் ஆடுதண்டானது மேலிருந்து கீழே செல்லல் அல்லது கீழிருந்து மேலே செல்லலானது ஓர் அடிப்பு (Stroke) எனப்படும்
- ஆடுதண்டுப் பம்பிகளில் நீர் இடம்பெயர்க்கப்படும் முறைக்கமைய அப்பம்பிகளை இரண்டு வகையாகப் பிரிக்கலாம்.

- ஒன்றுவிட்டொரு அடிப்பின்போது நீரை இடம்பெயர்க்கும் ஆடுதண்டுப் பம்பிகள் ஒன்றிச் செயற்பாட்டு ஆடுதண்டுப் (Single action piston) பம்பிகள் எனப்படும்
- ஒவ்வொரு அடிப்பின்போதும் நீரை இடம்பெயர்க்கும் ஆடுதண்டுப் பம்பிகள் இரட்டைச் செயற்பாட்டு ஆடுதண்டுப் (Double action piston) பம்பிகள் எனப்படும்.

முசலப் பம்பிகளின் அனுகூலங்கள்	முசலப் பம்பிகளின் பிரதிகூலங்கள்
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ஒவ்வொரு அடிப்பின் போதும் சிலிண்டரின் கனவளவுக்கு சமனான கனவளவு நீர் வெளியேற்றப்படும்.</li> <li>▪ ஆடுதண்டின் இயங்கு வீதத்தை அதிகரிப்பதன் மூலம் வெளியேற்றப்படும் நீரின் வேகத்தை அதிகரிக்கலாம்.</li> <li>▪ நீர் வெளியேற்றுவதில் உயரம் செல்வாக்குச் செலுத்தாது.</li> <li>▪ மனிதவலு மூலம் தொழிற்படுவதால் செலவு குறைவு</li> <li>▪ வால்வுகள் சிறந்த நிலையில் காணப்படுமாயின் வினைத்திறன் அதிகமாகும்.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ தொங்கல் நிலை கழிவுநீரை பம்புவதற்கு பொருத்தமாற்றது.</li> <li>▪ பம்பை நிறுவுவதற்கு அதிக இடவசதி தேவை</li> <li>▪ ஆரம்பச் செலவு, பராமரிப்புச் செலவு அதிகம், அடிக்கடி வால்வுகளை பரிட்சிக்க வேண்டும்.</li> </ul>

### சுழலும் வகைப் பம்பிகள் (Rotary or Gear pump)

- இந்தப் பம்பியில் பற்சில்லு மூலம் சுழற்சி விசையை பிறப்பித்து இயங்கும் பம்பிகள் பற்சில்லுப் பம்பிகள் அல்லது சுழலும் வகைப் பம்பிகள் எனப்படும்.
- தடிப்பான பாகுநிலைத் தன்மை கொண்ட திரவங்களைப் பம்புவதற்கு இப்பம்பிகள் பயன்படுத்தப்படும். இந்த வகைப் பம்பிகள் நீர்ப்பாசனத்தில் பயன்படுத்தப்படமாட்டாது.

### மாறும் இடப்பெயர்ச்சிப் பம்பிகள்

பம்பிகளின் நீர் வெளியேற்றல் வீதம் நீரை உயர்த்தும் உயரத்திற்கு அமைய மாறுபடும் பம்பிகள் மாறும் இடப்பெயர்ச்சிப் பம்பிகள் எனப்படும்.

**பின்வரும் வகையான மாறும் இடப்பெயர்ச்சிப் பம்பிகள் காணப்படும்.**

1. மையநீக்கப்பம்பி - Centrifugal pump
2. அச்ச வழிப் பாய்ச்சல் பம்பிகள் - Axial flow pump
3. கலப்புப் பாய்ச்சல் பம்பிகள் - Mix flow pump
4. வளி உயர்த்தற் பம்பிகள் - Air lift pump
5. தாரைப் பம்பிகள் - Jet pump

### **மையநீக்கப்பம்பி - Centrifugal pump**

- கவசத்தினுள் காணப்படும் பம்பி அச்சின் சுழற்சி காரணமாக உருவாகும் மையநீக்க விசையின் காரணமாக நீரை உயர்த்தும் பம்பி மையநீக்கப் பம்பி எனப்படும். மையநீக்கப்பம்பியின் கோட்பாடு வருமாறு.
- மறைப்பிட்ட உறையினுள் இதழ்களைக் கொண்ட ஒரு சில்லை அதாவது தள்ளியைச் (Impeller) சுழற்றுவதன் மூலம் உருவாகும் மையநீக்க விசை காரணமாக சில்லின் அந்தத்தில் பாரிய அளவு அழுத்தம் உருவாகும்.
- அதன் விளைவாக மையத்தில் தோன்றும் உறிஞ்சல் விசை காரணமாக மையத்துடன் தொடுக்கப்பட்டுள்ள குழாயின் மூலம் நீர் மேல் நோக்கி இழுக்கப்படுவதோடு, பரிதியில் இணைக்கப்பட்டுள்ள குழாயின் ஊடாக, அழுக்கம் காரணமாக நீர் மேல் நோக்கித் தள்ளப்படும்.

**தொழிற்பாட்டுக்கமைய மையநீக்கப் பம்பிகள் இரண்டு வகைப்படும்.**

1. தானே நிரப்பும் வகை (சுயமாக காற்றை வெளியேற்றும் பம்பி (சுயமுதலல் பம்பிகள்) - Self priming
2. தானே நிரப்பாத வகை சுயமாக காற்றை வெளியேற்றாத பம்பி (சுயமுதலல் அற்ற பம்பிகள்) (Non-self priming)

### **மையநீக்கப் பம்பியின் அமைப்பு**

- மையநீக்கப் பம்பிகள் இரண்டு பகுதிகளைக் கொண்டது.
  1. இயந்திரப் பகுதி (மோட்டார்)
  2. பம்பிப் பகுதி
- இயந்திரப் பகுதியில் இருந்து சக்தி பெறப்படும். சுழலும் அச்ச பம்பியுடன் இணைக்கப்படுவதால் பம்பி தொழிற்படுகின்றது.





- மையநீக்கப்பம்பிகள் எரிபொருள், மின்சாரம் ஆகிய சக்திகளால் இயக்கப்படும்.
- பம்பி பகுதி பின்வரும் பகுதிகளைக் கொண்டது.
  1. இம்பிலர் இறக்கைச் சில்லு முடுக்கி (Impeller)
  2. வெளியுறை (Casing)

### இம்பிலர் / இறக்கைச் சில்லு / முடுக்கி (Impeller)

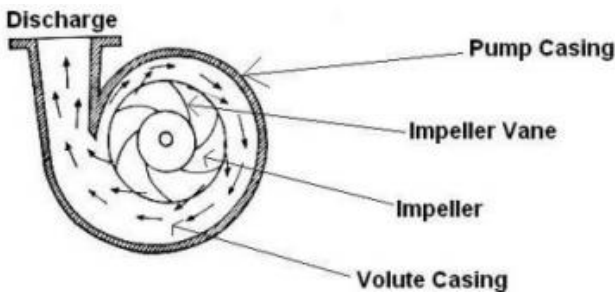
- கவசமிடப்பட்ட அறையினுள் சுழலும் உலோகத் தட்டு முடுக்கி எனப்படும். கவசமிடப்பட்ட அறையின் மத்திய புள்ளியில் கோலொன்றுடன் பொருத்தப்பட்டுள்ளதுடன் தட்டின்மீது வளைவான சிறகுகள் சிலவும் அமைக்கப்பட்டிருக்கும்.
- இதன் அச்சு மின் மோட்டருடன் பொருத்தப்பட்டுள்ளது. மோட்டார் தொழிற்படும்போது முடுக்கியானது கவச அறையினுள் சுழலும்.
- முடுக்கி மூன்று வகைப்படும்.



### வெளியுறை (Casing)

இம்பெலரைச் சூழ உறை போன்று காணப்படும்.

இதில் நீரை உறிஞ்சும் குழாயும் (Suction pipe), நீரை வெளியேற்றும் (Delivery pipe) குழாயும் பொருத்தப்பட்டிருக்கும்.





## மையநீக்கப் பம்பிகளின் அனுகூலங்கள்

- ❖ ஆரம்ப முதலீடு குறைவானது
- ❖ எளிய அமைப்பை உடையதாக இருப்பதால் பராமரிப்புச் செலவு குறைவானது
- ❖ சிறிய அமைப்பை உடையதாக இருப்பதால் குறைந்த இடவசதி போதுமானது
- ❖ கையாளுதல் இலகுவானது
- ❖ நீர்ப்பம்பியை திருத்துதல் இலகுவானது
- ❖ நீரை வெளியேற்றுதல் ஒழுங்காகவும் சீராகவும் இருக்கும்
- ❖ பொதுவாக தூசு, மணல், சேறு போன்றவற்றையும் அகற்றலாம்
- ❖ மின் எரிபொருளினால் மோட்டாரினை இயக்கலாம்

## மையநீக்கப் பம்பிகளின் பிரதிகூலங்கள்

- ❖ நீர்ப்பம்பியை இயக்க முன்பு உறிஞ்சல் குழாயும், இம்பெல்லரும் நீரால் நிரப்பப்பட வேண்டும்.
- ❖ உயரமான இடத்திற்கு நீரைப் பாய்ச்ச முடியாது.
- ❖ உறிஞ்சும் உயரம் 8 m க்கு மட்டுப்படுத்தப்பட்டுள்ளது.
- ❖ எரிபொருள் பாவனையால் சூழல்மாசடையும்.

## நீர்ப்பம்பியைத் தெரிவு செய்யும்போது கவனிக்க வேண்டிய காரணிகள்

- நீர்முதலின் மீளநிரப்பல் வீதம்
- இறக்கல் வீதம்
- மொத்த நிரல்
- பெறக்கூடிய சத்திமுதல் வகையும் அளவும்
- பம்பியின் உதிரிப் பாகங்களுக்காக கிரயமும் பயன்படுதன்மையும்
- செலுத்தத்தக்க விலை
- நீரின் தன்மை (உதாரணம்: தட்டைகள் மூடப்பட்ட தள்ளி கொண்ட பம்பி - சுத்தமான நீரைப் பம்புவதற்கு)
- உத்தரவாதச் சான்றுதழ்
- பம்பியைத் தொழிற்படச் செய்யத் தேவையான வலு

## நீர்ப்பம்பியை நிறுவுதல்

நீர்ப்பம்பியின் உரிய வினைத்திறனைப் பெறுவதற்கும் வலு விரயத்தைத் தவிர்ப்பதற்கும் பம்பியைச் சரியாக நிறுவுவது அவசியமாகும்.

## நீர்ப்பம்பியை பராமரித்தல்

- ✓ நாளாந்த பராமரிப்பு
- ✓ வாராந்த பராமரிப்பு
- ✓ மாதாந்த பராமரிப்பு

## பம்பியில் ஏற்படத்தக்க பிரச்சினைகள்

- ❖ முடுக்கி சுழல்கின்ற போதும் நீர் வெளியேறாமல்
- ❖ போதியளவு நீர் பம்பப்படாமல்
- ❖ வெளியேற்றப்படும் நீரில் உரிய அழுக்கம் காணப்படாமல்
- ❖ சிறிது நேரம் பம்புதல் நடைபெற்று பின்னர் நீர் வெளியேற்றம் தடைப்படாமல்
- ❖ பம்பி தொழிற்பட அதிக அலு தேவைப்படல்
- ❖ பம்பியிலிருந்து கசிதல் நிகழ்தல்
- ❖ பம்பியில் இரைச்சல் ஏற்படல்

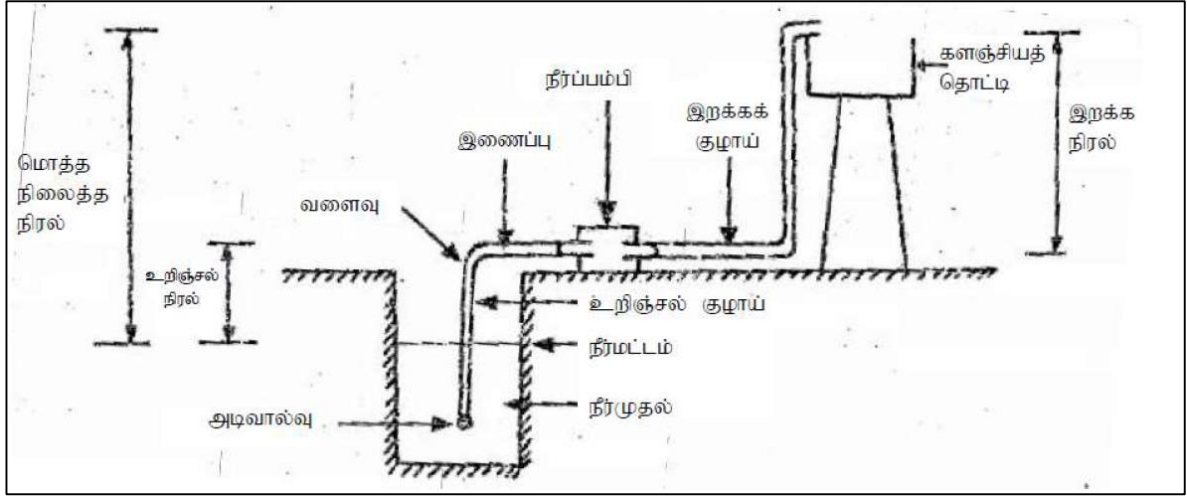
## நீருயர்ததல் தொடர்பான கணித்தல்கள்

### உறிஞ்சல் நிரல்

நீர் முதலின் நீர் மட்டத்திலிருந்து நீர்ப்பம்பியின் உறிஞ்சல் துவாரத்தின் மத்திய புள்ளி வரை நீர் உயர்த்தப்படும். நிலைக்குத்து உயரத்தின் அளவே உறிஞ்சல் உயரம் எனப்படும்.

### வெளியேற்றல் வீதம்

ஓரலகு நேரத்தினுள் பம்பப்படும் நீரின் கனவளவாகும். இது பம்பியின் கொள்ளளவு எனப்படும். இது செக்கனுக்கு லீற்றர் எனும் அலகில் அளக்கப்படும்.



### வழங்கல் நிரல் / இறக்க நிரல்

பம்பியின் உறிஞ்சல் துவாரத்தின் மத்திய கோட்டிலிருந்து மேல்நோக்கி நீரைத் தள்ளி அனுப்பத்தக்க உச்ச உயரத்தின் அளவே வழங்கல் நிரல் எனப்படும்.

### பிரதான உராய்வு இழப்பு

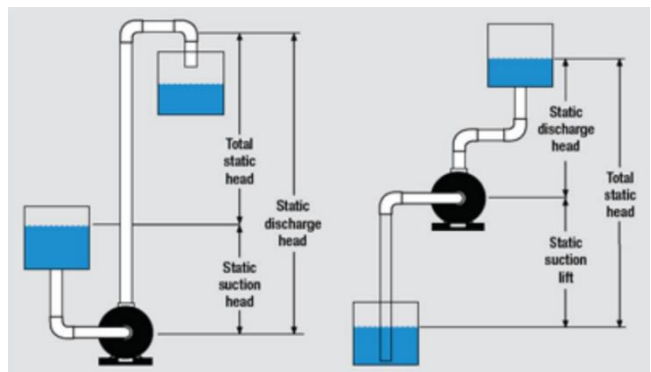
குழாயொன்றின் ஊடாக நீர் செல்லும்போது, குழாயின் உள்மேற்பரப்பினால் ஏற்படுத்தப்படும் உராய்வு காரணமாக அழுக்கம் குறைவடைவதால், பாயும் நீரின் வேகம் குறைவடையும். இது பிரதான உராய்வு இழப்பு எனப்படுகின்றது.

### இறக்க வீதம் / வழங்கல் வீதம்

அலகு நேரத்தில் பம்பப்படும் நீரின் கனவளவையே இது குறிக்கின்றது. இறக்க வீதத்தை அளக்கும் அலகு செக்கனுக்கு லீற்றர், நிமிடத்துக்கு லீற்றர், மணித்தியாலத்துக்கு லீற்றர் ஆகும்.

### மொத்த நிரல்

- பம்பியானது நீர் மட்டத்துக்கு மேலே அமைந்துள்ளதாயின்
- பம்பியானது நீர் மட்டத்துக்குக் கீழாக அமைந்துள்ளதாயின்



## நீர் வலு

நீரைப் பம்புவதற்காக, பம்பியொன்றினால் வழங்க வேண்டிய கோட்பாட்டு ரீதியான வலுவே நீர் வலு எனப்படும்.

நீரைப் பம்புவதற்காக, பம்பியொன்றினால் வழங்க வேண்டிய கோட்பாட்டு ரீதியான வலுவே நீர் வலு எனப்படும்.

$$\text{நீர்ப்பம்பி வலு} = \frac{QPgh}{3.6 \times 10^6}$$

(Water pump power)

☐ Q = Flow rate / பாய்வு விகிதம் ( $m^3/h$ )

☐ P = Density of liquid / பம்பும் திரவத்தின் அடர்த்தி

☐ g = Gravitational acceleration / ஈர்வை ஆர்முடுகல் ( $9.8 m/s^2$ )

☐ h = Total head / மொத்த நிரல் (m)

☐ பம்பியை இயக்குவதற்குத் தேவையான சக்தியைக் கவனத்திற்கொண்டு செலவாகும் பணத் தொகையைக் கணிப்பதற்காகப் (Cost of water pumping) பின்வரும் சமன்பாட்டைப் பயன்படுத்தலாம்.

$$C = 0.746Q \times h / (3960 \times \mu_p \times \mu_m)$$

C = ஒரு மணி நேரத்துக்குரிய கிரயம் (Cost per hour)

Q = இறக்கல் வீதம் (நிமிடத்துக்கு லீற்றர் - lpm)

h = மொத்த நிரல் (ft)

C = ஒரு கிலோவாற்று மணிக்குரிய கிரய வீதம் (Cost rate per kilo watt hour)

$\mu_p$  = பம்பியின் வினைத்திறன்

$\mu_m$  = மோட்டரின் வினைத்திறன்

பயிர்செய்யப்பட்ட களமொன்றின் பயிர்களுக்கான நீர்த்தேவை (நிறைமான) அண்ணளவாக 4000 / ஆகும். இந்த கனவளவு நீரை களத்துக்கு வழங்கப்படுவதற்கென ஒரு பம்பி 4 மணித்தியாலம் தொழிற்பட வேண்டியுள்ளது.

(ஈர்வையிலான ஆர்முடுகல்  $9.81 m/s^2$  எனக் கொள்க.)

- பம்பியின் வெளியேற்று வீதத்தைக் கணிக்க.
- பம்பித் தொகுதியின் மொத்த நிரல் 20 m ஆயின், பம்பியின் நீர் வலுவைக் கணிக்க.
- இதற்கென மையநீக்கப் பம்பி பயன்படுத்தப்படுமாயின், தள்ளியைச் (முடுக்கி) சுழலச் செய்வதற்கு வழங்கப்பட வேண்டிய வலு பற்றிய கருத்தைத் தெரிவிக்க.

## 1.2 - துளி மற்றும் தூவல் நீர்ப்பாசன முறைகள்

### நுண் நீர்ப்பாசனம் - Micro Irrigation

திட்டமிடப்பட்ட குழாய் முறைமையைப் பயன்படுத்தி பயிர் தேவைக்கு ஏற்ப மட்டுப்படுத்தப்பட்ட அளவு நீரை அழுக்கத்தின் கீழ் மண்ணின் குறிப்பிட்டபகுதிக்கு வழங்குதலே நுண் நீர்ப்பாசனமாகும்.

உச்ச விளைச்சல் மற்றும் தரமான விளைச்சல் கிடைத்தல், அலகு உற்பத்திச் செலவு குறைவடைதல் போன்றவற்றால்

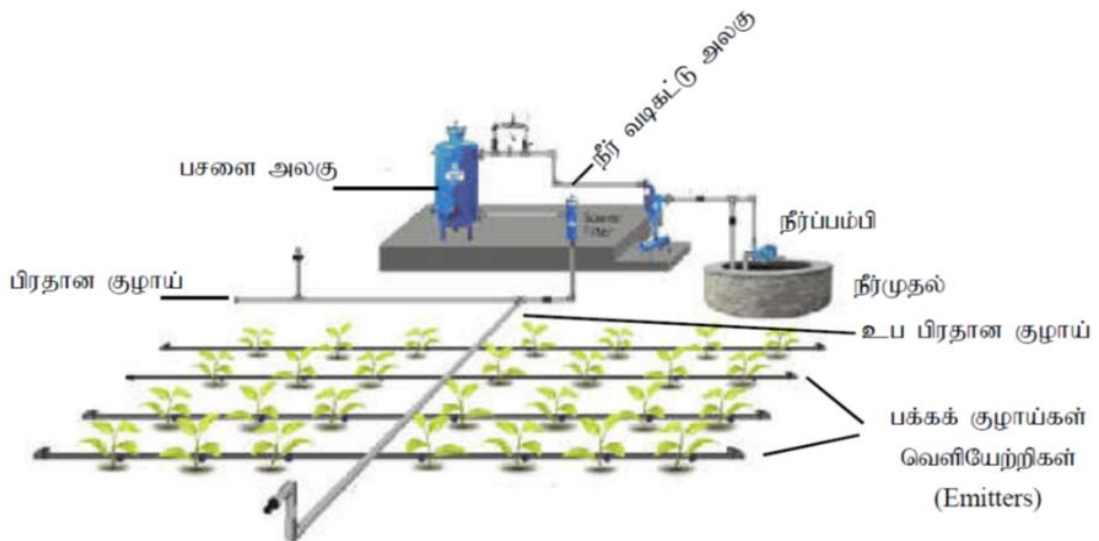
நுண் நீர்ப்பாசனமுறைகள்

- ❖ துளி நீர்ப்பாசனம் - Drip Method of Irrigation - DMI
- ❖ தூவல் நீர்ப்பாசனம் - Sprinkler method of Irrigation

### துளி நீர்ப்பாசனம்

குழாய்த் தொகுதியில் பொருத்தப்பட்ட விசேட வகை துளிப்பான்கள் (Drippers) அல்லது காலிகள் (Emitter) மூலம் பயிரின் வேர்தொகுதிக்கு துளிதுளியாக நீர் கிடைக்கச் செய்யப்படும்.

### துளி நீர்ப்பாசன தொகுதியின் கூறுகள்



நான்கு பிரதான பகுதிகளைக் கொண்டது.

- நீர்ப்பம்பி
- பிரதான கட்டுப்பாட்டுப் பலகை
- பிரதான மற்றும் உப பிரதான குழாய் வழிகள்
- பக்க குழாய்கள்

## நீர்ப்பம்பி

நீரின் அழுக்கத்தைச் சீரான நிலையில் பேணுவதற்காகப் பொருத்தமானதொரு மையநீக்கப் பம்பி பயன்படுத்தப்படும்.

## பிரதான கட்டுப்பாட்டு பலகை

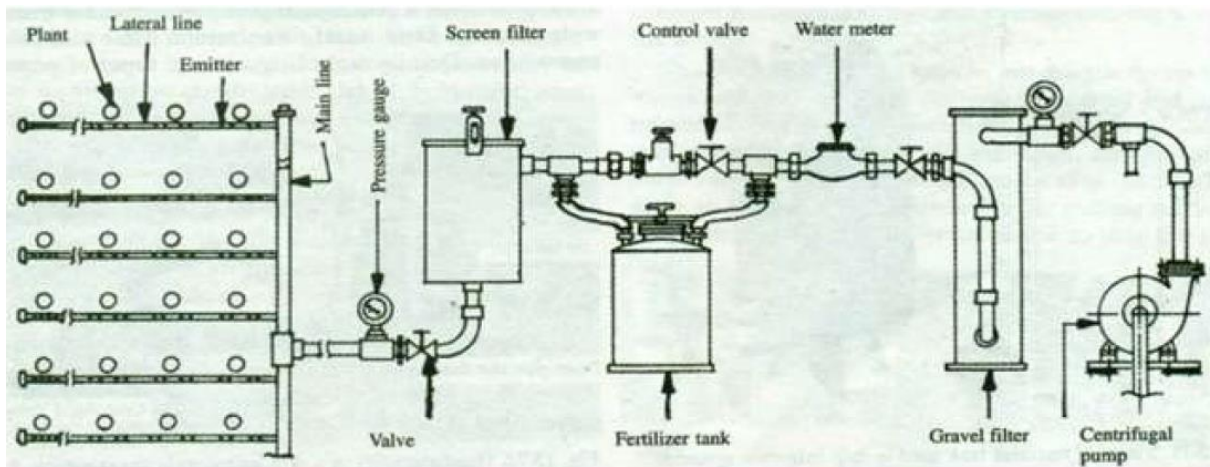
நீர்வடிகட்டிகள் மற்றும் அவற்றைச் சுயமாகவே சுத்தம் செய்யும் துணைக் கூறுகள்

அழுக்கத்தை சமன் செய்யும் அல்லது கட்டுப்படுத்தும் உபகரணம் - நீரின் அழுக்கத்தை தேவையான அளவு கட்டுப்படுத்தி வழங்கும்.

வளி மற்றும் வெற்றிடத்தை விடுவிகும் வால்வு

அழுக்க மானி

நீர்ப்பிடிிகள் அல்லது நீர்க் குழாய் வாயில்கள் - குழாயினூடு நீர் செல்லுவதை கட்டுப்படுத்த பயன்படுத்தப்படும். (நீர் வழங்கலைத் துண்டித்தலும், மீள வழங்கலும்)



**நீர் அளவிட்டு உபகரணங்கள் - வழங்கப்படும் நீரின் அளவை அளக்கும் உபகரணம்.**

பசளையை நீருடன் சேர்த்துப் பிரயோகிக்கும் சாதனம் - பாசனம் செய்யும் நீருடனேயே பசளையையும் கலந்து அனுப்புவதற்காக பசளைத் தொட்டியொன்றும் ஏனைய தேவையான கூறுகளும் இருப்பது அவசியமாகும்.

**உப பிரதான குழாய்த் தொகுதி - களத்தின் மறு அந்தம் வரை அதனுடன் இணைக்கப்பட வேண்டும். இந்த குழாய்களைப் பராமரிக்கும்போது சேர்ந்துள்ள கழிவுகளை கழுவி அகற்றுவதற்கென கழுவியகற்றல் வால்வு பொருத்தப்பட வேண்டும்.**

**பக்க குழாய்கள் - பயிரைப் பொறுத்து, பயிர் நிலத்தில் சரியான இடைவெளிகளில் நிலத்தின் மீது இடும் பக்கக் குழாய்களாக உறுதியான மெல்லிய குழாய்கள் பயன்படுத்தப்படும்.**

ஒவ்வொரு தாவரத்துக்கும் சீராக நீரை வழங்குவதற்காக பக்கக் குழாய்களின் உள்ளே பொருத்தும் வகை விழுக்கிகளைக் கொண்ட தொகுதிகள், குழாய்களின் வெளியே பொருத்தும் விழுக்கிகளைக் கொண்ட தொகுதிகள் என்றவாறாக இரண்டு வகையாக இவற்றைப் பிரிக்கலாம்.

**எளிமையான துளி நீர்ப்பாசனத் தொகுதியொன்றினைப் பராமரிக்கும் விதம்**

- உறிஞ்சல் குழாயில் நீர் நிரம்பியுள்ளதா என்பதை உறுதிப்படுத்திகொள்ளல்.
- தொகுதியின் வால்வுகள் சீராகத் தொழிற்படுகின்றனவா எனப்பரிசீலித்தல்.
- நீரில் உள்ள இரசாயனப் பொருள்கள் கெட்டியானதைத் தவிர்ப்பதற்கு. மற்றும் அல்கா வளர்ச்சியைத் தவிர்ப்பதற்கு வடிகட்டிகளை பயன்படுத்தல்

**துளி நீர்ப்பாசன முறையின் பயன்கள்**

- ❖ நீர்ப்பாசன வினைத்திறன் உயர்வாக இருத்தல்.
- ❖ பயிர் செய்கை பண்ணப்பட்டுள்ள முழு நிலப்பரப்புக்குமன்றி, பயிரின் வேர் வலயத்துக்கு மாத்திரம் நீரை வழங்க முடியுமாதலால் நீர் இழப்பை இழிவாக்கிக்கொள்ள முடிதல்.

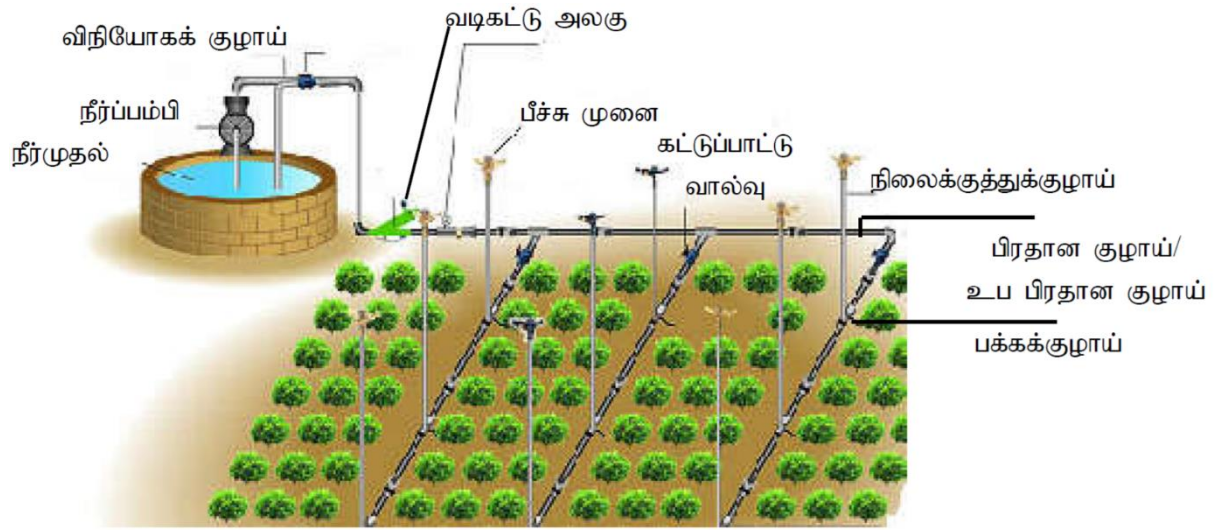


- ❖ களைகள் தோன்றுவது இழிவாதல்.
- ❖ மண்ணரிப்பு நிகழாமை.
- ❖ நீருடன் சேர்த்து பசளையும் வழங்க முடிதல். நுண் போசணைகளையும் வழங்க முடிதல்.
- ❖ அதிக காற்று வீசுகின்ற, உலர் வலயப் பிரதேசம் மற்றும் ஒழுங்கற்ற சாய்வுகளைக் கொண்ட மேடுபள்ளமான பயிர் நிலங்களுக்கும் பொருத்தமானவை.

## தூவல் நீர்ப்பாசனம்

மண்ணின் மேலான பகுதியில் பொருத்தப்பட்ட தூவற் தலைகள் மூலமாக அழுக்கப்பட்ட நீரானது தூவப்பட்டு மண்ணின் மேற்பரப்பு முழுவதும் சீராக நனையச் செய்யப்படும் நீர்ப்பாசனம் தூவல் நீர்ப்பாசனம் எனப்படும்.

## தூவல் நீர்ப்பாசனத் தொகுதியொன்றின் பகுதிகள்



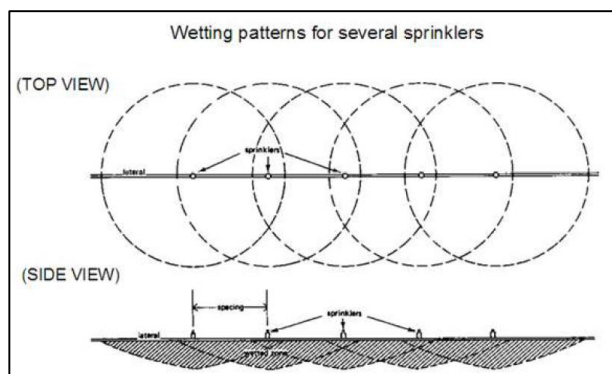
1. நீர்ப்பம்பி
2. பிரதான கட்டுப்பாட்டு அலகு
3. நீர் வடி
4. அழுக்கக்கட்டுப்பாட்டு உபகரணம்
5. வாயு, வெற்றிட விடுவிப்பு வால்வு
6. அழுக்கமானி
7. நீர்க் குழாய்வாயில்
8. நீர் அளவீட்டுச் சாதனம்
9. பிரதான குழாய்
10. உப பிரதான குழாய்த்தொகுதி
11. பக்கக் குழாய்த்தொகுதி
12. நிலைக்குத்துக் குழாய்
13. பீச்சு முனைகள்

## தூவல் முறை நீர்ப்பாசன தொகுதிக்கும் துளி முறை நீர்ப்பாசன தொகுதிகளும் இடையிலான முக்கிய வேறுபாடு

- தூவல் முறை நீர்ப்பாசன தொகுதியொன்றின் நிலைக்குத்துக்குக் குழாய்களும் பீச்சு முனைகளும் இருத்தல், தொழிற்படுதவற்கு உயர் அழுக்கம் தேவையாதல்.

## சிவிறல் முறை நீர்ப்பாசன தொகுதியொன்றின் தொழிற்பாடு

பம்பியினால் அதிக அழுக்கத்துடன் புகுத்தப்படும் நீரானது, பிரதான குழாய், பக்கக்குழாய்களின் வழியே சென்று நிலைக்குத்துக் குழாயின் உச்சியில் பொருத்தப்பட்டுள்ள பீச்சு முனையின் ஊடாக தூவலாக வெளியே பரப்பப்படும்.



வட்டவடிவ நனைவுக் கோலத்தைப் பெறலாம். பீச்சு முனை பொருத்தப்பட்டுள்ள நிலைக்குத்துக்குழாயின் அருகே அதிக அளவு நீர் விழும் அதேவேளை நனையும் ஆரையின் வழியே அப்பால் செல்லும் போது விழும் நீரின் அளவு குறைவடையும். எனவே நிலம் சீராக நனைவதற்கெனின் நனைப்புக்கோலம் மேற்படியும் (Overlap) வகையில் அமைத்துக்கொள்ளல் வேண்டும்.

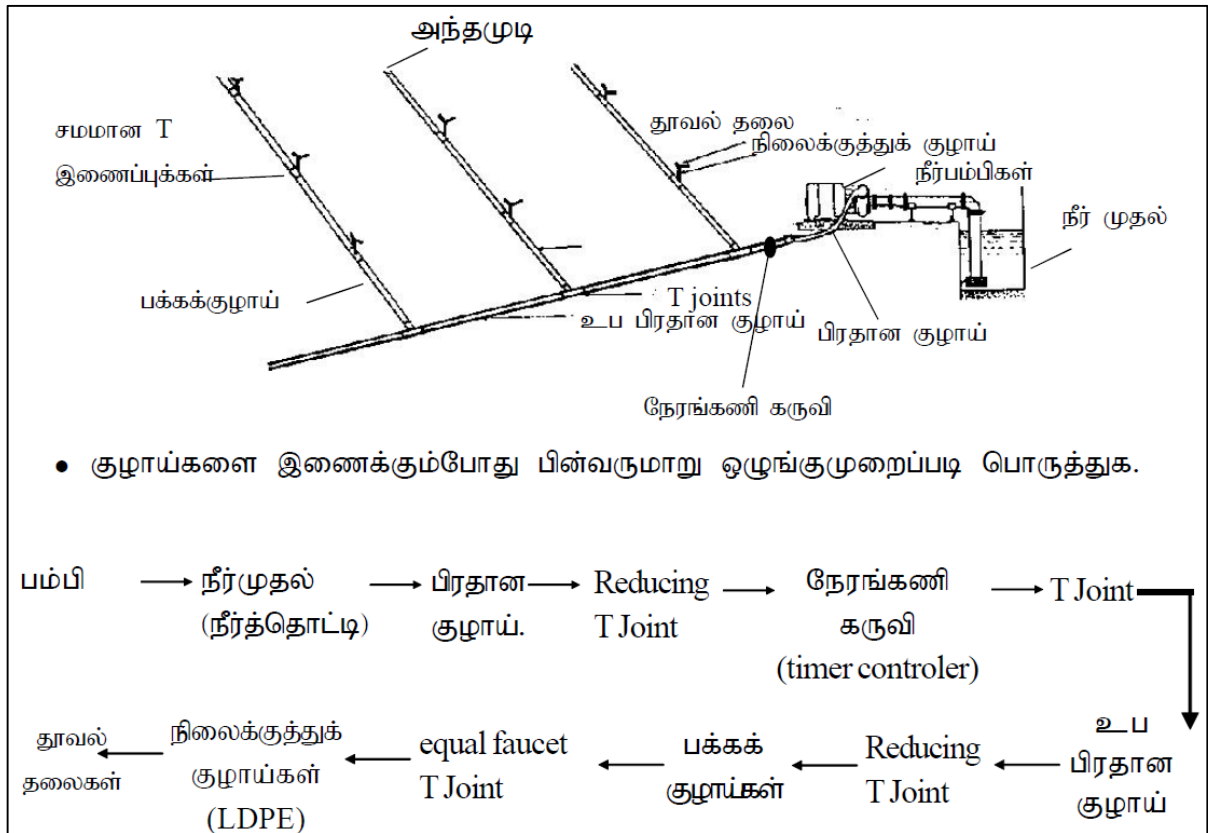
## தூவல் நீர்ப்பாசன தொகுதிகளின் பயன்கள்

- ❖ கட்டற்ற நீர்ப்பாசன முறைகளில் நிகழுவது போன்ற நீரிழப்பு நிகழுவதை இழிவாக்கிக் கொள்ளலாம்.
- ❖ மண் நனைக்கப்படும் ஆழத்தை நன்கு கட்டுப்படுத்தலாம்.
- ❖ நிலத்தை ஒரு சீரானவாறு நனைக்கலாம்.
- ❖ நீர்ப்பயன்பாட்டு வினைத்திறனை அதிகரித்துக்கொள்ளலாம்.

- ❖ நீரை அளந்து, தேவையான அளவுக்கு மாத்திரம் நீர்ப்பாய்ச்சமுடிதலும் கணினி மய தன்னியக்க முறை மூலம் தொகுதியைக் கட்டுப்படுத்தமுடிதலும்.
- ❖ நீர்ப்பாசனத்திற்க்காக நிலம் பயன்படுத்துவது அவசியமற்றது.

### தூவல் நீர்ப்பாசன முறையின் மட்டுப்படுத்தும் காரணிகள்

- ❖ நீர்ப்பாசனத் தொகுதியை அமைப்பதற்கும் உயர் அழுக்கத்தில் நீரைப் பாய்ச்சுவதற்குமான ஆரம்பச் செலவு (கிரயம்) உயர்வானதாக இருத்தல்.
- ❖ நீரைத் தூவும்போது பயிர்த்தாவர இலைகளின் மீதும் வேர்த்தொகுதி பரம்பியிராத மண்ணின் மீது விழுவதால் நீரிழப்பு ஏற்படல்.
- ❖ ஆவியாதல் மூலம் நீரிழப்பு ஏற்படுத்தல்.
- ❖ சுத்தமான, தரமான நீரைப் பயன்படுத்துவது அவசியமாதல்.
- ❖ காற்று வீசும் பிரதேசங்களிலும் காற்றின் வேகம் உயர்வான சந்தர்ப்பங்களிலும் நீர் தூவப்படும் கோலம் சீரானதாக இருக்கமாட்டாது.



## 1.3 - நிலம் பண்படுத்தல் நுட்பமுறை மற்றும் அதனுடன்

### தொடர்புடைய உபகரணங்கள்

பயிர்ச் செய்கையின் போது பொருத்தமானவாறு வித்துக்களை அல்லது நாற்றுக்களை நடுவதற்காக நிலத்தைத் தயார்ப்படுத்துதல் மற்றும் அதன் மூலம் பயிரின் சிறந்த வளர்ச்சிக்காக பௌதிகச் சூழலைத் தயார்படுத்தல் நிலம் பண்படுத்தல் எனப்படும்.

#### நிலம் பண்படுத்தலின் பிரதான நோக்கங்கள்

- மண்ணின் பௌதிக நிலைமையை மேம்படுத்தல். (மண் இழையமைப்பு, மண் துணிக்கைகளின் அளவு, மண் தோற்றடர்த்தி)
- போட்டியிடும் களைகளை அழித்தலும் பீடைக்கட்டுப்பாடும்.
- பொருத்தமான பாத்தியமைத்தல்.

#### நிலம் பண்படுத்தலின் போது நடைபெறும் செயற்பாடுகள்

- ❖ மண்ணின் நீர்பற்றும்திறன் அதிகரிக்கும்.
- ❖ மண்ணின் நீரைப் ஊடுபுகவிடும் இயல்பு அதிகரித்து மண்ணீர்க் காப்பு ஏற்படும்.
- ❖ மண்ணின் தடை குறைவதால் தாவர வேர்கள் இலகுவாக ஊடுருவும்.
- ❖ சேதனப் பொருட்கள் மற்றும் பயிர் மீதிகள் மண்ணுடன் கலக்கப்படும்.
- ❖ களைக்கட்டுப்பாடு நடைபெறும்.
- ❖ பெருந்துளை, நுண்துளைகள் சம அளவில் காணப்படுவதால் காற்றூட்டம், நீர்ப்பற்றுந்திறன், நீர்வடிப்பு ஆகியன சிறப்பு நிலைக்கு வரும்.

#### நிலம் பண்படுத்தலின் போது நடைபெறும் செயல்கள்

- ✓ மண்ணைக் கொத்துதல்
- ✓ புரட்டுதல்
- ✓ தூர்வையாக்குதல்
- ✓ கலத்தல்
- ✓ மட்டமாக்கல்

## பண்படுத்தல் படிமுறைகள்

நிலம் பண்படுத்தல் செயற்பாடு மேற்கொள்ளப்படும் சந்தர்ப்பத்துக்கமைய நிலம் பண்படுத்தல் படிமுறைகள் இரண்டு வகைப்படும்.

### 1. ஆரம்ப நிலப்பண்படுத்தல்

a. 1<sup>ம்</sup> பண்படுத்தல்

b. துணைப் பண்படுத்தல் (இடைநிலை நிலம் பண்படுத்துகை)

### 2. இடைப் பண்படுத்தல்

## நிலம் பண்படுத்தல் முறைகள்

✓ உச்சப் பண்படுத்தல்

✓ பூச்சியப் பண்படுத்தல்

✓ இழிவுப் பண்படுத்தல்

✓ சேறாக்கல்

## ஆரம்ப நிலப்பண்படுத்தல் - 1<sup>ம்</sup> பண்படுத்தல்

- முன்னர் பயிர்செய்த அல்லது பயிர்செய்யாத ஒரு நிலத்தின் இறுக்கமான மண்ணைத் தளர்த்துவதற்காக மண்ணைக் கொத்துதல், புரட்டுதல் ஆகிய செயல்களை செய்தல் ஆரம்ப நிலம் பண்படுத்தல் எனப்படும்.
- இவ்வாறாக மண்ணைக் கொத்திப் புரட்டுவதால் கீழ் மண்படை மேலே வருவதோடு, மேல் மண்படை கீழே செல்வதுடன் களைகளையும் கட்டுப்படுத்தும்.

## துணைப் பண்படுத்தல் (இடைநிலை நிலம் பண்படுத்துகை)

- ஆரம்ப நிலம் பண்படுத்துகை செய்யப்பட்ட நிலத்தில் பெரிய மண் குற்றிகளை திரள்களைத் தூர்வையாக்குதல், களைகளையும் ஏனைய தேவையற்ற பொருள்களையும் அப்புறப்படுத்தல், மண்ணை நன்கு கலந்து மேலும் தூர்வையாக்கல், மட்டமாக்கல் ஆகிய கருமங்களை செய்தல் இடை நிலை நிலம் பண்படுத்தல் எனப்படும்.
- இடைநிலை நிலம் பண்படுத்தலின்போது பயிர்ச்செய்கைக்குப் பொருத்தமான வகையில் பாத்திகள் அமைத்தல் வரம்புகள் சால்கள் அமைத்தல், நடுகைக் குழிகள் தயார்படுத்தல் போன்ற செயற்பாடுகளும் அடங்கும்.

## இடைப் பண்படுத்தல்

யாதேனும் விவசாய நிலத்தில் பயிரைத் தாபித்த பின்னர், அதாவது பயிர், அப்பயிர் நிலத்தில் இருக்கும் நிலையில் செய்யப்படும் செயல்கள் இடைப்பண்படுத்தல் எனப்படும்.

இடைப் பண்படுத்தலின்போது பின்வரும் செயற்பாடுகள் செய்யப்படும்.

- ❖ பயிர்த் தாவரத்தைச் சூழ மண்ணை இளக்குதல், பயிர்த் தாவரங்களைச் சூழ மண் அணைத்தல், பசளையிடல், களைக்கட்டுப்படுத்தல்

## நிலம் பண்படுத்தும் உபகரணங்கள்

நிலம் பண்படுத்தல் கருமங்களை இலகுவ்படுத்திக் கொள்வதற்காகப் பயன்படுத்தும் உபகரணங்கள் நிலம் பண்படுத்தும் உபகரணங்கள் எனப்படும்.

மண் பண்படுத்தல் உபகரணங்களை வகைப்படுத்தல்

- பண்படுத்தும் உபகரணங்களை பயன்படுத்தும் சந்தர்ப்பங்களுக்கமைய வகைப்படுத்தல்.
- பண்படுத்தல் உபகரணங்களை இயக்குவதற்குப் பயன்படுத்தும் வலுவுக்கமைய வகைப்படுத்தல்.

**பண்படுத்தும் உபகரணங்களை பயன்படுத்தும் சந்தர்ப்பங்களுக்கமைய வகைப்படுத்தல்.**

## ஆரம்ப நிலம் பண்படுத்தல் உபகரணங்கள்

ஆரம்ப நிலம் பண்படுத்தல் உபகரணங்கள் மூலம் மண்ணைக் கொத்துதல், மண்ணைப் புரட்டுதல் ஆகிய கருமங்கள் செய்யப்படும். அதன் விளைவாக மண்ணின் இறுக்கமான தன்மை குறைவடைவதோடு, காற்றுாட்டம், அமைப்பு ஆகிய பௌதிக நிலைமைகளும் விருத்தியடையும்.

## ஆரம்ப நிலம் பண்படுத்தல் உபகரணங்கள் வருமாறு.

மண்வெட்டி, முள்ளு மண்வெட்டி, நாட்டுக் கலப்பை, இலகு இரும்புக் கலப்பை, கீழ் மண் புரட்டி, அச்சுத் தகட்டுக் கலப்பை, வட்டத்தகட்டுக் கலப்பை, யப்பானிய திசை மாற்றத்தகு கலப்பை.

### மண்வெட்டி

- ❖ கையால் இயக்கும் ஓர் உபகரணமாகும்.
- ❖ மேட்டு நிலம், சேற்று நிலம் ஆகிய இரண்டிலும் பயன்படுத்துவதற்கேற்ற எளிமையான ஓர் உபகரணமாகும்.
- ❖ உருக்கினாலான வெட்டு அலகையும் பெரும்பாலும் மரக்கைப்பிடியையும் கொண்டது.

### முள்ளு

- ❖ சிற்றளவுப் பயிர் நிலங்களில் பயன்படுத்தலாம்.
- ❖ கூர் முனைகளைக்கொண்ட உருக்கு அலகையும் பெரும்பாலும் மரக்கைப்பிடியையும் கொண்டது.
- ❖ மிதிமுள்ளு, முள்ளு மண்வெட்டி, கைமுள்ளு என வெவ்வேறு முள்ளு வகைகள் உள்ளன.
- முள்ளு மண்வெட்டி மிதிமுள்ளு கைமுள்ளு



முள்ளு மண்வெட்டி



மிதிமுள்ளு



கைமுள்ளு



## நாட்டுக் கலப்பை

- ❖ புற வலுவாக பெரும்பாலும் விலங்கு வலுவைப் பயன்படுத்தி இயக்கப்படும் ஓர் உபகரணமாகும்.
- ❖ இம்மரக்கலப்பை மீது பிரயோகிக்கப்படும் புறவலுவானது பின்வரும் விடயங்களுக்கேற்ப வேறுபடும்.
  - மண் வகை
  - கலப்பை அலகின் தன்மையும் வடிவமும்
  - நிலத்தோற்ற வேறுபாடு
  - உழும் ஆழமும் உழு வீதமும்
- ❖ இவ்வுபகரணம் சேற்று (வயல்) நிலங்களில் பயன்படுத்தப்படுவதோடு, இதன் மூலம் மண்ணைத் தோண்டுவது மாத்திரமே நிகழும்.

## இலேசான இரும்புக் கலப்பை

- ❖ இக்கலப்பையை இயக்குதவற்கு விலங்கு வலு பயன்படுத்தப்படும்.
- ❖ இதன் மூலம், மண்ணைத் தோண்டுதலானது கலப்பை அலகினால் செய்யப்படுவதோடு, அவ்வாறு வெட்டப்பட்ட மண்ணானது அச்சுத்தகட்டின் மூலம் புரட்டப்படும்.
- ❖ சேற்று நிலப் பயிர்ச் செய்கையின்போது பெரிதும் பயன்படுத்தப்படும்.
- ❖ மண்ணைத் தோண்டும் ஆழத்தை மிக நன்றாகக் கட்டுப்படுத்தலாம்.

## அச்சுத் தகட்டுக் கலப்பை

- ❖ நான்கு சக்கர உழவு இயந்திரத்துடன் இணைத்து (பொறிவலு மூலம்) இயக்கலாம்.
- ❖ மண்ணை வெட்டு தலையும் புரட்டு தலையும் மிக வினைத்திறனுடன் செய்ய வல்லது.
- ❖ கலப்பை அலகின் கீழ்ப்பகுதியினால் மண் வெட்டப்படுவதோடு, அதன் மேல் உள்ள வளைவான அச்சுத் தகட்டின் மூலம் அம்மண் புரட்டப்படும். தேவைக்கேற்ப உழும் ஆழத்தை மண்ணை வெட்டும்



ஆழத்தை உழவு இயந்திரத்தின் நீரியல் தொகுதியாலும் வெட்டும் அகலத்தை கலப்பையின் குறுக்குக் கோலின் மூலமும் கட்டுப்படுத்தலாம்.

- ❖ கற்பாங்கான, தாவர வேர்கள் உள்ள நிலத்தில் காணிகளில் பயன்படுத்தப்படுவது கடினமானதெனினும் பயிர் வகைகேற்ப வெட்டும் ஆழத்தைச் செப்பம் செய்து கொள்வது இலகுவானது.

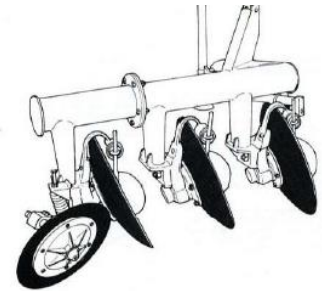
### யாப்பானிய மாற்றத்தக்க கலப்பை

- ❖ இரண்டு சக்கர உழவு இயந்திரத்துடன் இணைத்து அதன் வலுவின் மூலம் இயக்கலாம்.
- ❖ முன்பக்கத்தில் கூர் வடிவமுள்ள 2-3 அச்சுத் தகடுகள் உண்டு. அவை செப்பஞ் செய்யக் கூடியவாறாக கலப்பையின் உடற் பாகத்துடன் பொருத்தப்பட்டுள்ளன. மண்ணைப் புரட்டும் திசையை, அச்சுத்தகட்டினால் செப்பஞ் செய்யலாம்.
- ❖ நிலச் சில்லின் மூலம் ஆழத்தைக் கட்டுப்படுத்தலாம். மண்பாளம் சீராகப் புரட்டப்படும்.
- ❖ கற்பாங்கான மற்றும் மரவேர்கள் உள்ள காணிகளில் உழவு செய்வதற்குப் பொருத்தமானதல்ல.



### வட்டத் தட்டுக்கலப்பை

- ❖ நான்கு சக்கர உழவு இயந்திரத்துடன் இணைத்து, அதன் வலுவினால் இயக்கலாம். தட்டுக்கள் மூலம் மண் பாளங்கள் வெட்டிப் புரட்டப்படும்.
- ❖ சேற்றுப்பாங்கான ஒட்டும் தன்மையுள்ள மண்ணிலும் கற்பாங்கான, வேர்கள் உள்ள நிலத்திலும் உழவு செய்யலாம்.
- ❖ மண்ணை வெட்டும் கோணத்தை நிலைக்குத்தாகவும் கிடையாகவும் செப்பம் செய்து மாற்றியமைத்து உழவு செய்யலாம்.



## கீழ் மண் கலப்பை - கீழ் மண் புரட்டி

பயிர் நிலத்தில் தொடரந்தும் சம அளவு ஆழத்திலேயே உழுவதால் உழவு செய்யப்படும். மண் படைக்கு கீழே கடினப்படையொன்று (Hard pan)) உருவாகும். அதனை உடைப்பதற்கு இக்கலப்பை பொருத்தமானது.

## இடைநிலை (துணை) நிலம் பண்படுத்தல் உபகரணங்கள்

ஆரம்பநிலம் பண்படுத்தல் செய்யப்பட்ட நிலங்களில் மண் திரளைகளைத் தூர்வை யாக்கல், ஐமையாக்கல், மட்டமாக்கல், பாத்தியமைத்தல் ஆகியவற்றுக்காகப் பயன்படுத்தப்படும் பல்வேறு உபகரணங்கள் துணைப் பண்படுத்தல் உபகரணங்கள் எனப்படும்.

- ❖ மண்வெட்டி, முள்ளு மண்வெட்டி, கொளுக்கிக் (முள்ளு) கலப்பை, சுழல் கலப்பை, வட்டத்தட்டு ஹரோ, மட்டக்கலப்பை (பரம்படி கருவி), வரம்பு - சால் அமைக்கும் கருவி)

## கொளுக்கிக் கலப்பை / பற்கலப்பை

- ❖ மேட்டு நிலங்களில் பற்றைகளை அகற்றுவதற்கும் சேற்று நிலங்கள் அடிக்கட்டைகளைப் புதைப்பதற்கும் அல்லது அகற்றுவதற்கும் பயன்படுத்தப்படும்.
- ❖ ஒரு தடவை உழவு செய்த நிலத்தில் இடைநிலை நிலம் பண்படுத்தலுக்கு இக்கலப்பை பயன்படுத்தப்படும்.
- ❖ இடைப் பண்படுத்தலுக்கும் பயன்படுத்தலாம்.
- ❖ கொளுக்கி அலகுகள் உறுதியான வக்கரித்த ஒரு கோலுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. அக்கோல்களின் தொகுதி கலப்பைச் சட்டத்துடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. மூன்று சந்தி இணைப்பின் (Three-point Hitch) மூலம் நான்கு சக்கர உழவு இயந்திரத்துடன் இணைத்து இயக்கப்படும்.
- ❖ கொளுக்கிகள் மூலம் மண் தோண்டப்படுவதோடு, பெரிய மண்பாளங்கள் உடைக்கப்படும்.



- ❖ மண்ணின் மீது கொளுக்கியை இழுத்துச் செல்லும்போது மண் மேற்பரப்பு ஓரளவுக்கு மட்டமாக்கப்படும்.
- ❖ பிரதான சட்டகத்தில் அலகுகளைக் கொண்ட கோல்கயில் உள்ள விற்கள் காரணமாக உழவின்போது கலப்பை சேதமடைவது தவிர்க்கப்படும்.

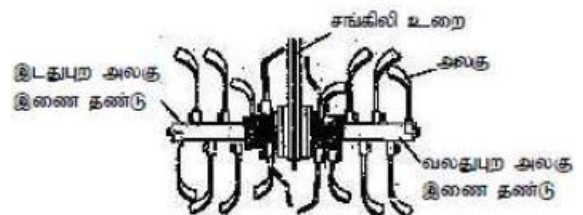
### வட்டத்தட்டு ஹரோ கலப்பை

- ❖ இது நான்கு சக்கர உழவு இயந்திரத்துடன் இணைத்து இயக்கப்படும்.
- ❖ இதன் அச்சுடன் பொருத்தப்பட்ட சில தகட்டுத் தொகுதிகள் உண்டு. ஒரு தொகுதியில் ஏழு (07) தகடுகள் காணப்படும்.
- ❖ முன்னால் செல்லும் தகட்டுத் தொகுதியின் விளிம்புகள் அலையமைப்புக் கொண்டவை. பின்னால் செல்லும் தகட்டுத் தொகுதியின் விளிம்பு ஒப்பமானது. முன்னால் செல்லும் தகடுகள் மூலம் மண் திரளைகள் தூர்வையாக்கப்படும். பின்னால் செல்லும் தகடுகள் மூலம் மண் சமமட்டமாக்கப்படும்.
- ❖ அதற்கமைய தகட்டுக் கலப்பையை பயன்படுத்தி மண்ணைப் புரட்டிய மேட்டு நிலங்களில் பெரிய மண் பாளங்களை உடைத்துத் தூர்வையாக்கல், மட்டமாக்கல், கலத்தல் போன்ற சில கருமங்களை ஏககாலத்தில் இதன் மூலம் செய்யலாம்.
- ❖ தகட்டு வரிசைகள் இரண்டினையும் மண்ணின் தன்மைக்கேற்பச் செப்பம் செய்து கொள்ளலாம்.



### சுழல் கலப்பை (Rotovator)

- ❖ கையினாலும் எரிபொருள் / பற்றரி வலுவினாலும் இரண்டு சக்கர, நான்கு சக்கர உழவு இயந்திரங்களுடன் இணைத்தும் இயக்கக்கூடிய சுழல் கலப்பை வகைகள் உள்ளன.
- ❖ மண்ணைச் சிறிய துண்டுகளாக உடைத்துத் தூர்வையாக்குவதே இதன் பிரதான தொழிலாகும்.



- ❖ மேட்டுநில, சேற்று நிலப் பயிர்ச்செய்கைக்காகப் பயன்படுத்தக்கூடிய சுழல் கலப்பை வகைகள் உற்பத்தி செய்யப்பட்டுள்ளன. இவை இடைப்பண்படுத்துகைக்கும் பயன்படுத்தக் கூடியவாறாக சிறிய அளவுடையனவாக ஆக்கப்பட்டுள்ளது.
- ❖ இக்கலப்பையினால் மண்ணைத் தூர்வையாக்குவதில் அலகுகளின் எண்ணிக்கை, அலகுகள் சுழலும் வேகம், உழவு இயந்திரம் இயங்கும் வேகம் ஆகியன செல்வாக்குச் செலுத்தும்.
- ❖ நான்கு சக்கர உழவு இயந்திரங்களின் PTO தண்டுடன் (வலு பெறு தண்டுடன்) இது இணைக்கப்படும்.
- ❖ தொழிற்படும் ஆழத்தைக் கட்டுப்படுத்துவதற்கு நிலச்சில்லொன்று உள்ளது.



### கை மட்டக் கலப்பை

- ❖ கையால் இயக்கும் மிக எளிமையான ஓர் உபகரணம் ஆகும்.
- ❖ சேற்று நிலப் பயிர்ச் செய்கையில் பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

### மட்டக்கலப்பை

- ❖ நான்கு சக்கர உழவு இயந்திரத்துடன் இணைத்துப் பயன்படுத்தப்படும்.
- ❖ இது விவசாய நிலத்தை மட்டப்படுத்துவதற்கும் ஒழுங்கற்ற காரணிகளைச் சீராக்குவதற்கும் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. உதாரணம்: நீர்ப்பாசன வழிகள் அமைத்தல்

### வரம்பு சால் அமைக்கும் உபகரணம்

- ❖ கையால் இழுத்துச் செல்லத்தக்க ரிஜர் உபகரணங்களை விவசாயிகள் பரவலாகப் பயன்படுத்துவர். இது மிக எளிமையான ஓர் உபகரணமாகும்.
- ❖ பயிர்ச் செய்கைக்கான பெரிய நிலப்பரப்புக்களில் வரம்பு சால்கள் அமைப்பதற்காக இரண்டு சக்கர, நான்கு சக்கர, உழவு இயந்திரங்களுடன் இணைத்துப் பயன்படுத்தக்கூடிய வரம்பு சால் அமைக்கும் உபகரணங்கள் உற்பத்தி செய்யப்பட்டுள்ளன.

- ❖ உபகரணத்தை இழுத்துச் செல்லும்போது சால்கள் தோண்டப்படுவதோடு அவ்வாறு தோண்டியகற்றப்படும் மண் அதன் இரு பக்கங்களிலும் குவிவதால் வரம்பு உருவாகும்.

### மடட் வாரி / வாரிக்கலப்பை

- ❖ மேட்டு நிலப் பயிர்ச் செய்கையிலும் சேற்று நிலப் பயிர்ச் செய்கையிலும் பயன்படுத்தலாம்.
- ❖ இரண்டு சக்கர, நான்கு சக்கர உழவு இயந்திரங்களுடன் இணைத்து இயக்கலாம்.
- ❖ வயல் துண்டங்கள் மீது இழுத்துச் செல்லும்போது மண் மட்டப்படுத்தப்படும். தேவையற்ற பொருள்களை அப்பால் இழுத்துச் செல்வதற்கும் இதனைப் பயன்படுத்தலாம்.

### இடைப்பண்படுத்தல் உபகரணங்கள்

களத்தில் பயிர்களைத் தாபித்த பின்னர், அப்பயிர்நிலத்திலிருந்து விளைபொருளை அறுவடை செய்வது வரையிலான காலத்தில் அம்மண்ணில் செய்யப்படும் செயல்களுக்காகப் பயன்படுத்தப்படும் உபகரணங்களே இடைப்பண்படுத்தல் உபகரணங்கள் ஆகும்.

- ❖ மண்வெட்டி, கைமுள்ளு, கைக்கோலி, ஹோ வகை உபகரணங்கள், MI -ஹோ, V அலகு ஹோ, மூன்று இணைப்பு கட்டிவேட்டர் (Cultivator), களைகட்டும் கருவி (Weeder), யப்பானிய சுழல் களைகட்டி, கோனோ களைகட்டி (Cono Weeder)

### ஹோ வகை உபகரணங்கள்

- பயிர் வரிசைகளுக்கு இடையே சிறிய களைப்பூண்டுகளைக் களைதல்ஈ குன்று குழியாகக் காணப்படும் நிலத்தை, பயிர்த் தாவரங்களுக்குச் சேதம் விளையாவாறு சீராக்குதல், பயிர் வரிசைகளுக்கு இடையே சிறிய சால்கள் அமைத்தல் போன்றவற்றுக்காக இவற்றைப் பயன்படுத்தலாம்.
- கையால் இயக்கும் மிக எளிமையான ஓர் உபகரண வகை ஆகும்.

## யப்பானிய சுழல் களைகட்டி

- கையால் இயக்கக்கூடிய இந்த உபகரணம் சேற்று நிலப் பயிர்ச்செய்கையில் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.
- வரிசையில் நெல் பயிரிடப்பட்டுள்ள வயல்களில் களைகட்டுப்படுத்துவதற்காக இதனைப் பயன்படுத்தலாம்.
- மிக இலேசானதாக அதாவது பாரம் குறைந்ததாக ஆக்கப்பட்டுள்ள இதனை முன்னோக்கியும் பின்னோக்கியும் தள்ளும் போது பற்சில்லுகளால் பிடுங்கப்படும் களைப் பூண்டுகள் மண்ணினுள் புதையும். நீர்ப்பாங்கான நிலத்தில் எளிதில் இழுத்துச் செல்லக்கூடியவாறாக ஆக்கப்பட்டுள்ள இந்த உபகரணம் சேற்றில் புதைவதைத் தவிர்ப்பதற்காக, இலேசான தட்டையான மிதவைத் தட்டொன்று பொருத்தப்பட்டுள்ளது.
- மண்ணுடன் பசளை சேர்த்துக் கலப்பதற்கும் இதனைப் பயன்படுத்தலாம்.



## கோனோ களைகட்டி

- கையினால் இயக்கக்கூடிய இது சேற்று நிலப் பயிர் செய்கையில் பயன்படுத்தப்படும்.
- களைகட்டுப்படுத்துவதற்கு மட்டுமன்றி பசளையிடுவதற்கும் பயன்படுத்தப்படும்.



## நிலம் பண்படுத்துவதற்காக உபகரணங்களைத் தெரிவு செய்யும் போது கவனஞ் செலுத்த வேண்டிய விடயங்கள்

### ஆரம்ப நிலம் பண்படுத்தல் உபகரணங்கள் தெரிவு செய்தலின் போது

- இவற்றைப் பயன்படுத்துவதற்காக மண் ஈரலிப்புடையதாக இருத்தல் அவசியமாகும். எனவே மழை பொழிந்த பின்னர் அல்லது நீர்ப்பாசனம் செய்து, மண்களக்கொள்ளவுநிலையை அடைந்தபின்னர் உபகரணங்களைப் பயன்படுத்த வேண்டும்.



- குறிதத் நிலத்தில் பயிரிட எதிர்பார்க்கும் பயிர் வகைக்கமைய மண்ணை இளக்க வேண்டிய ஆழம் தீர்மானிக்கப்படுமாதலால் அதற்குப் பொருத்தமான உபகரணத்தைத் தெரிவு செய்து கொள்வது முக்கியமானது.

## இரண்டாம் நிலை நிலம் பண்படுத்தல் உபகரணங்கள் தெரிவு செய்யும் போது

- இவ்வுபகரணங்கள் ஆரம்ப நிலப்பண்படுத்துகை உபகரணங்களை விட இலேசானவையாக இருத்தல் வேண்டும்.

## பண்படுத்தல் உபகரணங்களை பராமரித்தல்

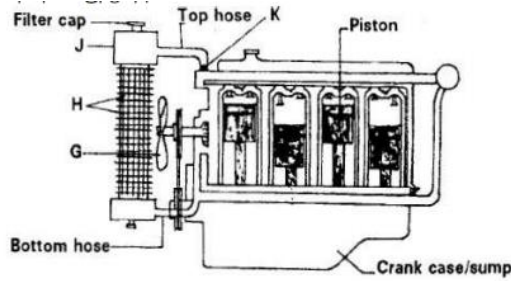
- ❖ துப்பரவு செய்தல்
  - பயன்படுத்திய பின்னர் நன்கு சுத்திகரித்து உலர்த்திக் களஞ்சியப்படுத்தல்.
- ❖ செப்பனிடல்
  - தேய்ந்த பழுதடைந்த பகுதிகளுக்குப் பதிலாக புதிய பகுதிகள் பொருத்துதல்.
- ❖ உராய்வு நீக்குதல்
  - உபகரணங்களை நீண்ட காலம் களஞ்சியப்படுத்தி வைப்பதாயின் அவற்றின் அலகுகளை எண்ணெயில் அமிழ்த்தி வைத்தலும், அசையும் மற்றும் சுழலும் பாகங்களின் உராய்வைக் குறைப்பதற்காக மசகெண்ணெய் இடலும்.
- ❖ பாதுகாத்தல்
  - உபகரணக் களஞ்சியசாலையை மழை, பனி போன்றவற்றின் தாக்கத்திலிருந்து பாதுகாத்தல்.

## 1.4 : சிறிய எஞ்சின்கள் மற்றும் உழவு இயந்திரங்களின் தொழிற்பாட்டை விசாரணை செய்வார்

### எஞ்சின்

மோட்டார் வாகனமொன்றை இயக்குவதற்குத் தேவையான வலுவை / பொறி வலுவைப் பிறப்பிக்கும் மூலம் எஞ்சின் ஆகும்.

எரிபொருளில் அடங்கியுள்ள இரசாயனச் சக்தியை வெப்பச் சக்தியாக மாற்றி அதன் மூலம் உருவாக்கும் அழுக்கத்தை மோட்டார் வாகனத்தைச் செலுத்துவதற்காகப் பிரயோகிக்கப்படும்.



எஞ்சினின் பிரதான பகுதிகள்	அப்பகுதியின் தொழில்
ஆடுதண்டு	தகனச் செயன்முறைக்குத் துணையாதல்
எஞ்சின் தலை	நெருக்கலின்போதும் தகனத்தின் போதும் உருளை வளியை சிறைப்படுத்தி வைப்பதற்கான இடமாக அமைதல்.
வால்வுகள்	உருளையினுள் புதிதாக வாயுவை உள்ளெடுத்தலும் எரித்த வாயுவை வெளியேற்றுதலும்.
இணைப்புக்கோல்கள்	ஆடுதண்டையும் சுழற்றித்தண்டையும் இணைத்து வலு வழங்குதல்.

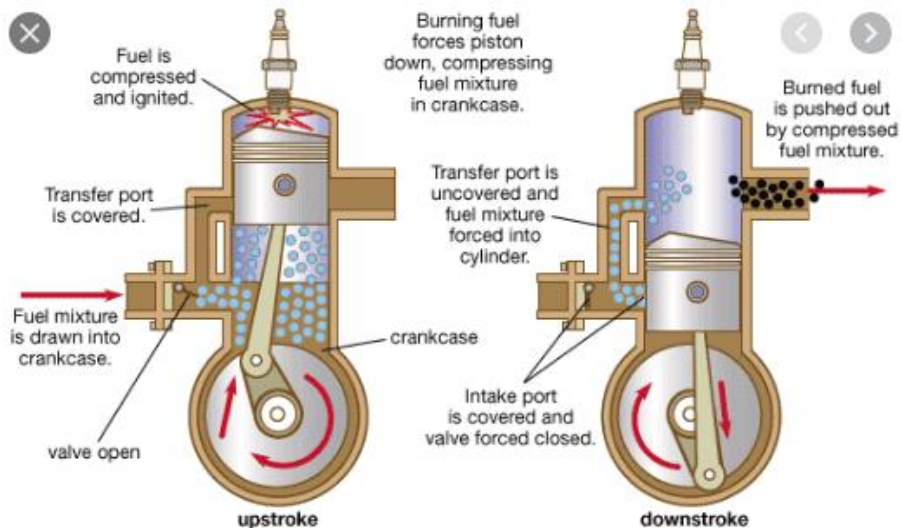
சுழற்றித்தண்டு	ஆடுதண்டுகளின் வலுவைச் சேகரித்து சுழற்சிப் பொறிமுறைச் சக்தியை வழங்குவதில் பங்களித்தல்.
எஞ்சின்றடை	உருளைகள், சுழற்றித்தண்டு, பிரதான போதிகைகளைத் தாங்கியிருத்தல்.
எரிபொருள் புகுத்திப் பம்பி	உருளையினுள் உயர் அழுக்கத்தில் டீசல் புகுத்துதல்
இயக்க வழங்கித் தண்டு	வால்வுகளைத் திறத்தலும் மூடுதலும்
பறப்புச் சில்லு	சக்தியைக் களஞ்சியப்படுத்தல்.

தொழிற்பாட்டுக்காகப் பயன்படுத்தும் பிரதானமான அடிப்புகளின் படி (Stroke) எஞ்சின்கள் இருவகைப்படும்

- ஈரடிப்பு - Two Stroke
- நாலடிப்பு - Four Stroke

### ஈரடிப்பு எஞ்சின்

எஞ்சினின் சுழற்றித்தண்டு சுழலும் ஒவ்வொரு தடவையிலும் ((Cycle) தகனச் செயன்முறை நிகழும் வகை எஞ்சின் ஈரடிப்பு எஞ்சின் எனப்படும்.

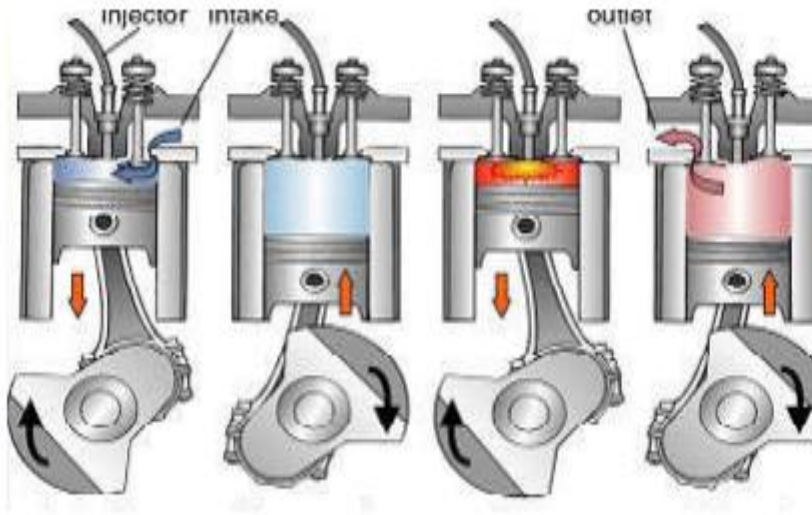


## நாலடிப்பு எஞ்சின்

எஞ்சியின் சுழற்றித்தண்டு சுழலும்போது பிரதானமான நான்கு அடிப்புகளில் தகனச் செயன்முறை பூர்த்தியடையும் எஞ்சின் நாலடிப்பு எஞ்சின் ஆகும்.

இது நான்கு அடிப்புக்களைக் கொண்டுள்ளது.

- உறிஞ்சலடிப்பு
- வலு அடிப்பு
- நெருக்கலடிப்பு
- வெளியேற்றல் அடிப்பு



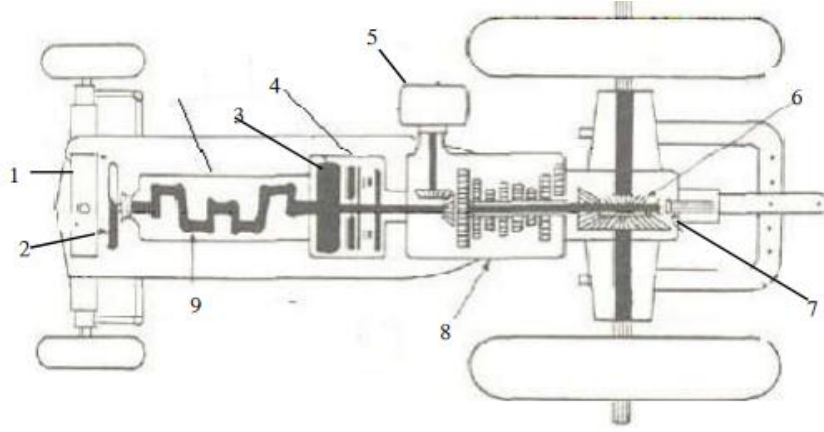
## இழுவைப் பொறி

- இழுவைப்பொறி என்பது சுய வலுவினால் இயங்குவதும் சில்லுகளை அல்லது முடிவிலாவார்களைக் கொண்டதுமான விவசாய உபகரணங்களையும் பொறிகளையும் இழுப்பதற்காக இயக்குவதற்காகப் பயன்படுத்தப்படுவதுமான ஒரு வலு அலகு ஆகும்.
- இரண்டு சக்கர இழுவைப்பொறி, நான்கு சக்கர இழுவைப் பொறி என இரண்டு வகையான இழுவைப் பொறிகள் உள்ளன.



## இழுவைப் பொறியின் பிரதான பகுதிகள்

- உட்டகன எஞ்சின்
- சுக்கான் பொறிமுறை
- பிடி
- நீரியற் கட்டுப்படுத்தியும்
- செலுத்தல் துணைப்பொறிகள்
- தொடுவைத் தொகுதியும்
- வேற்றுமைப்படுத்தி அலகு
- தடுப்பு
- முடிவுச் செலுத்துகை
- வலுபெறு அலகு
- பிற்சில்லுகள்
- இழுவைப்பொறியின் கப்பிகள்
- முற்சில்லுகள்
- கட்டுப்பாட்டுப்படல்



நான்கு சக்கர இழுவைப் பொறியின் பாகங்கள்

1. கதிர்ந்தி	- Radiator	2. விசிறி	- Fan
3. பறப்புச் சில்லு	- Flywheel	4. பிடி	- Clutch
5. கப்பி	- Pully	6. வேற்றுமைப்படுத்தி	- Differential
7. வலுபெறு அலகு	- Power take off	8. துணைப்பொறிப் பெட்டி	- Gear box
9. சுழற்றித் தண்டு	- Crank shaft		

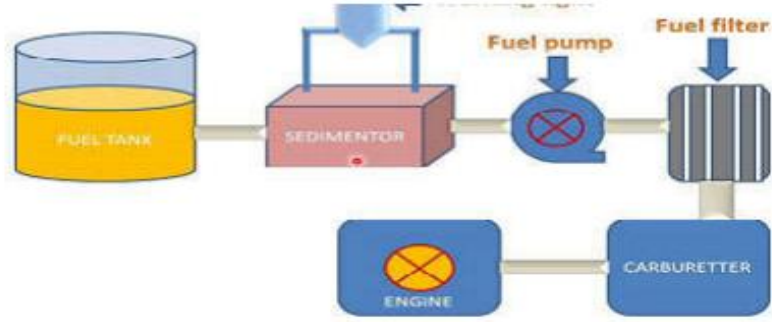
## எரிபொருள் தொகுதியும் வளி தூய்தாக்கிகளும்

- எஞ்சினில் வலு பிறப்பிப்பதற்காக, எரிபொருளையும் வளியையும் தகனமடையச் செய்வது அவசியமாகும். அதற்குத் தேவையான கூறுகளைக் கொண்ட தொகுதி எரிபொருள் தொகுதியாகும்.
- எரிபொருள் தகனமடைவதற்காக அது சிறிய துணிக்கைகளாக உடைக்கப்படுவதும் எரிபற்று நிலையை அடைந்திருப்பதும் அவசியமாகும்.

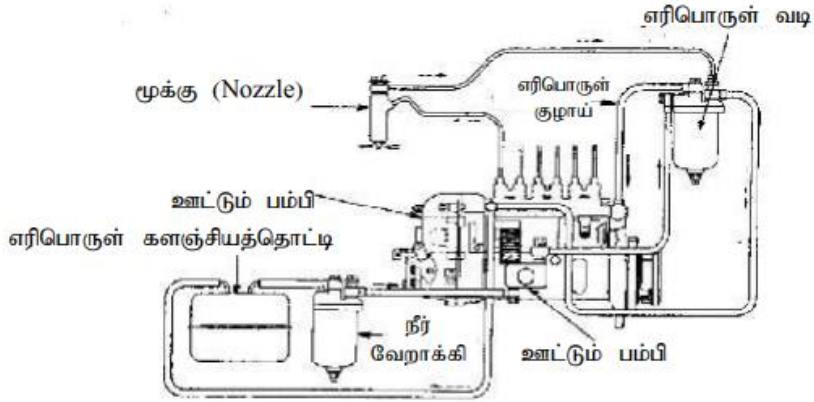
➤ எரிபொருளைச் சிறு துணிக்கைகளாக உடைக்கும் கரும்பு மூக்கினால் (Nozzle) ஆற்றப்படும்.

➤ எரிபொருள் தொகுதிகள் இரண்டு வகைப்படும்

1. பெற்றோல் எரிபொருள் தொகுதி: எரிபொருள் களஞ்சியத்தொட்டி, எரிபொருள்வடி, ஊட்டும் பம்பி, காபன் சேர் கருவி



2. டீசல் எஞ்சின் தொகுதி: எரிபொருள் களஞ்சியத்தொட்டி, எரிபொருள்வடி, ஊட்டும் பம்பி, மூக்கு (Nozzle)



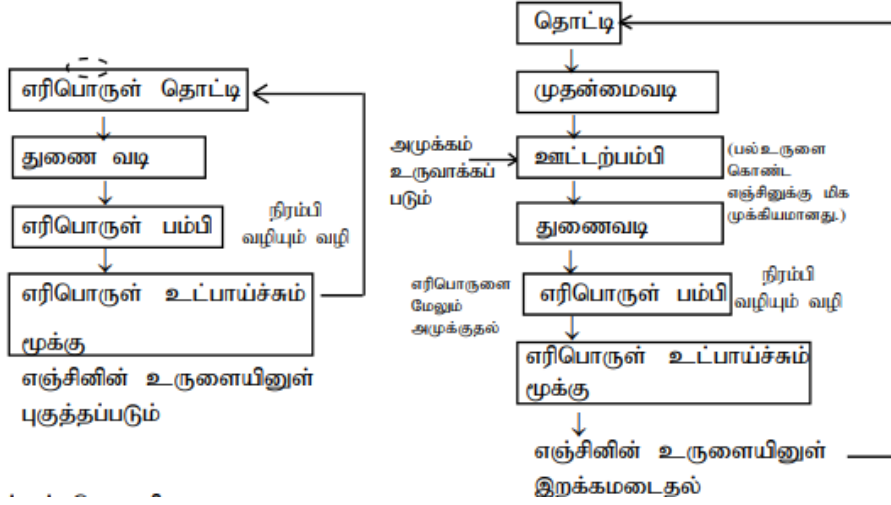
### வளி தூய்தாக்கி

- எரிபொருள் தொகுதியில் உள்ள வளியைச் சுத்திகரிக்கும் அலகு ஆகும்.
- வளியைச் சுத்திகரித்து சுத்தமான வளியை உருளையினுள் அனுப்புவது இதன் தொழிலாகும்.

## எரிபொருள் தொகுதி

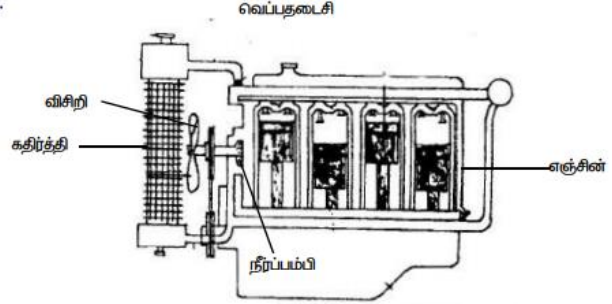
இரண்டு சக்கர இழுவைப்பொறி

நான்கு சக்கர இழுவைப்பொறி



## குளிர்ந்தும் தொகுதியின் தொழில்கள் மற்றும் தொழிற்பாடு

- எஞ்சினொன்றின் குளிர் மற்றும் தொகுதியின் பிரதானமான தொழில் உயர் வினைத்திறன் கிடைக்கும் வெப்பநிலை வீச்சினுள் எஞ்சினை வைத்திருத்தலாகும்.
- எஞ்சின் குளிர்ற்றலுக்காக நீர் மட்டுமன்றி வளியும் பயன்படுத்தப்படும்.
- இழுவைப்பொறிகள், மற்றும் தற்கால புதியவகை வாகனங்களில் நீரினால் குளிர் மற்றும் முறையே பெரிதும் பயன்பாட்டில் உள்ளது. இதன் மூலம் எஞ்சின் நன்கு குளிர்ற்றப்படும்.
- குளிர்ற்றுவதற்காகப் பயன்படும் நீர் எஞ்சினின் உருளைத் துளைகள் மற்றும் எஞ்சின் தலையின் நீர் செல் வழியின் (குழிகளின்) வழியே சென்று அங்கு பிறப்பிக்கப்படும் வெப்பத்தை கதிர்த்தியின் ஊடாக வளிமண்டலத்தில் விடுவிக்கப்படும்.
- தொழிற்படும் போது எஞ்சினில் உற்பத்தியாகும் அதிக வெப்பத்தைக் குறைப்பதற்கு மசகெண்ணெய் துணையாகும்.



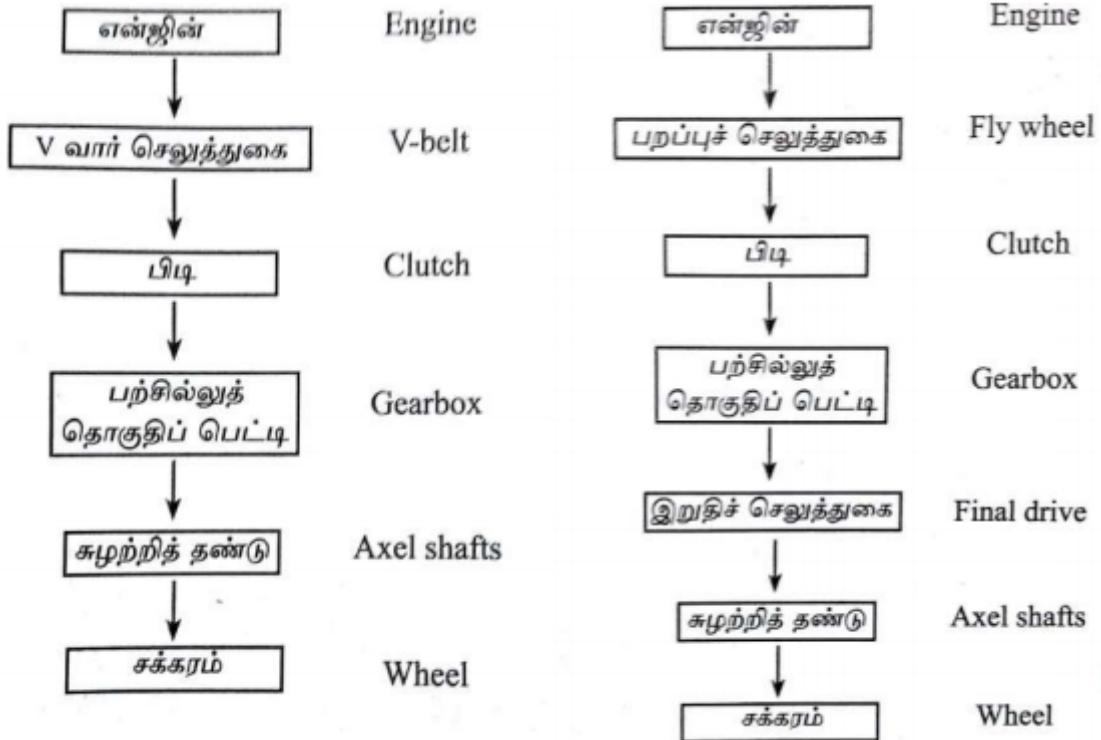


- மசகெண்ணெய்யினால் வெப்பம் உறிஞ்சப்பட்டு எண்ணெய் வீழ்தொட்டி வழியே அவ்வெப்பம் வளிமண்டலத்தில் விடுவிக்கப்படும்.

### வலு ஊடுகடத்தல் தொகுதி

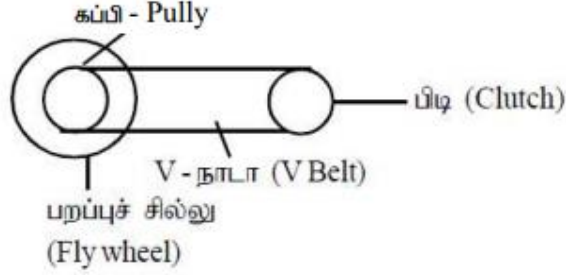
- உற்பத்தியாகும் இடத்திலிருந்து தேவையான இடம் வரையில் வலுவைக் கொண்டு செல்லவே வலு ஊடுகடத்தல் எனப்படுகின்றது
- விசை பிறப்பிக்கப்படும் இடத்திலிருந்து, விசை தேவைப்படும் பிறிதொரு இடத்துக்கு விசையைப் பயணிக்கச்செய்தலே வலு ஊடுகடத்தல் எனப்படும். இதற்கென வார், கப்பி, பற்சில்லுகள் ஆகியன பயன்படுத்தப்படும்.
- எஞ்சினின் சுழற்றித் தண்டில் உருவாகும் சுழற்சியை சில்லுகளின்பால் கொண்டு சென்று சில்லுகளைச் சுழற்சி, அதன் தொழிற்பாட்டுக்கு உதவும் தொகுதியே வலு ஊடுகடத்தல் தொகுதியாகும்.

இரண்டு சக்கர இழுபொறியின் நான்கு சக்கர இழுவைப் பொறியின் வலு ஊடுகடத்தல் தொகுதி வலு ஊடுகடத்தல் தொகுதி



## V நாடா (V-belt)

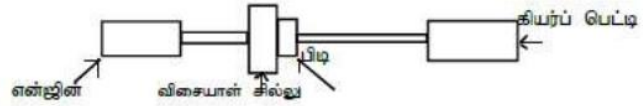
- இரண்டு சக்கர இழுபொறிகளில் எஞ்சினில் பிறப்பிக்கப்படும் வலு எஞ்சினின் பிறப்புச் சில்லுடன் இணைக்கப்பட்ட கப்பியின் (Pully) வழியே V நாடா மூலம் பிடி வரையில் ஊடுகடத்தப்படும்/கொண்டு செல்லப்படும்.



- நான்கு சக்கர இழுபொறிகளில் பறப்புச் சில்லுடன் இணைந்தவாறு பிடி அலகு (Clutch unit) அமைந்துள்ளமையால் வலு ஊடுகடத்தலுக்காக V - நாடா பயன்படுத்தப்படுவதில்லை.

## பிடி (Clutch)

- எஞ்சினையும் வாகனத்தின் சில்லுகளையும் தொடுக்கும் தொகுதியின் சந்தியாக இதனைக் குறிப்பிடலாம்.

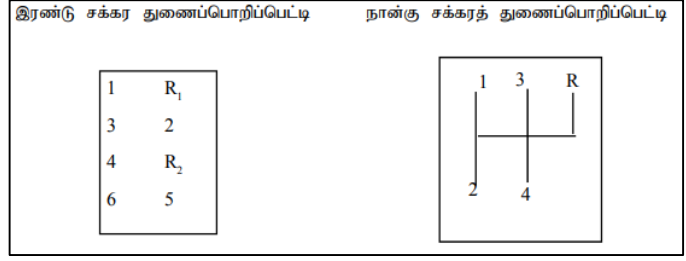


- வலு ஊடுகடத்தலின்போது எஞ்சினுக்கும் துணைப்பொறிப் பெட்டிக்கும் இடையேயான ஒரு பரிமாற்ற ஊடகமாகவும் இது பயன்படுகின்றது.
- கியர்-வீத விகிதத்தைப் பொருத்தியமைப்பதற்காக துணைப்பொறியைத் தெரிவு செய்யும் போது எஞ்சினால் வழங்கப்படும் வலுவைத் துண்டிப்பதற்காகவும் மீளத் தொடர்புறுத்துவதற்காகவும் இது பயன்படும்.

## துணைப்பொறிப்பெட்டி (Gear box)

- எஞ்சினில் இருந்து பிடியின் ஊடாக துணைப்பொறிப் பெட்டிக்குக் கிடைக்கும் பொறிமுறைச்சக்தியில் பொதிந்துள்ள சுழற்சி எத்தனத்தை சந்தர்ப்பத்துக்கேற்ப அதிகரித்து செலுத்துதல் சில்லுகளுக்கு அனுப்புவதே இதன் மூலம் செய்யப்படுவதாகும்.

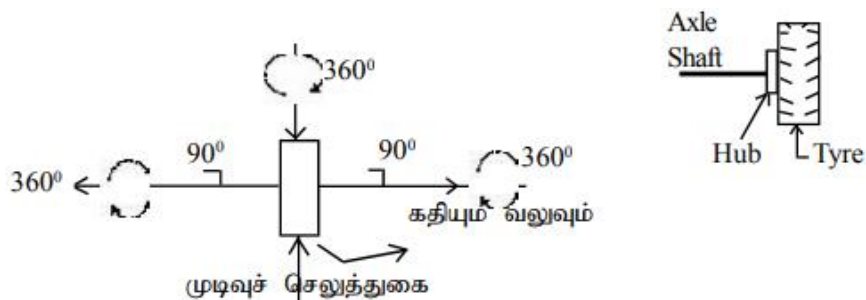
- செலுத்தும்போது முன்னோக்கி மட்டுமன்றி எதிர்ப்புறமாக மாற்றிப் பின்னோக்கிச் (Reverse) செலுத்துவதற்கும் துணைப் பொறிப் பெட்டி பயன்படுத்தப்படும்.



- சிறிய துணைப்பொறிச் சில்லொன்றின் அதாவது பற்சில்லொன்றின் மூலம் பெரிய பற்சில்லொன்றைச் சுழற்றுவதால் கதி குறைவடையும். முறுக்கம் அதிகரிக்கும்.
- அவ்வாறான பெரிய துணைப்பொறியொன்றின் மூலம் சிறிய துணைப் பொறியொன்றினைச் சுழற்றுவதன் மூலம் கதியை அதிகரித்துக்கொள்ளலாம்.
- பற்கள் கொண்ட சில்லுகள் அதாவது பற்சில்லுகள் இரண்டு தண்டுகளுக்கு இடையே ஒரு சாலகம் போன்று தொழிற்படுவதால் வலு ஊடுகடத்தப்படும்.
- இப்பற்சில்லுகள் வழக்கிச் செல்வது கிடையாது. தேவையான துணைப்பொறி வேகத்தைப் பெறுவதற்காக துணைப்பொறிப் பெட்டியில் உள்ள பற்சில்லுகளை, கவையொன்றின் துணையுடன் அங்குமிங்குமாக அசைப்பதன் மூலம் தொடர்புபடுத்திக் கொள்ளலாம்.

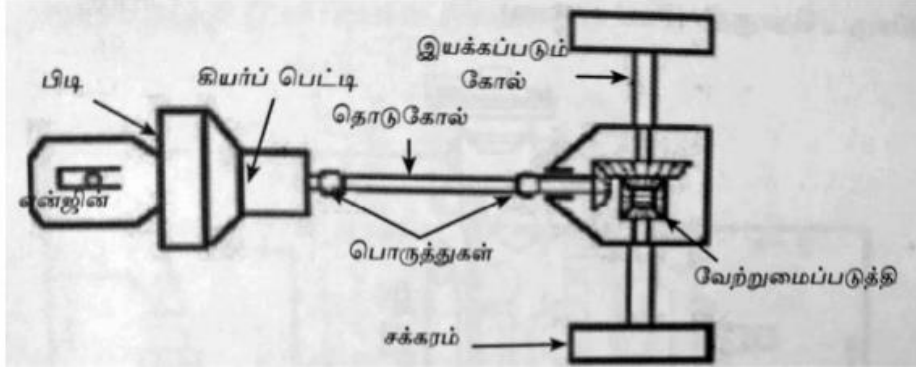
## முடிவுச் செலுத்துகை (Final drive)

இரண்டு சக்கர இழுவைப் பொறிகளில் இந்த அலகு கிடையாது. அதாவது நான்கு சக்கர இழுவைப் பொறிகளில் மாத்திரமே இது உண்டு. வந்தடைந்த சுழற்சிக் கதியை 90° யினால் திருப்பி, முறுக்குக் (Torque) கதியாக அச்சுத்தண்டு வழியே சில்லுகளுக்கு அனுப்புவதே இதன் தொழிலாகும்.

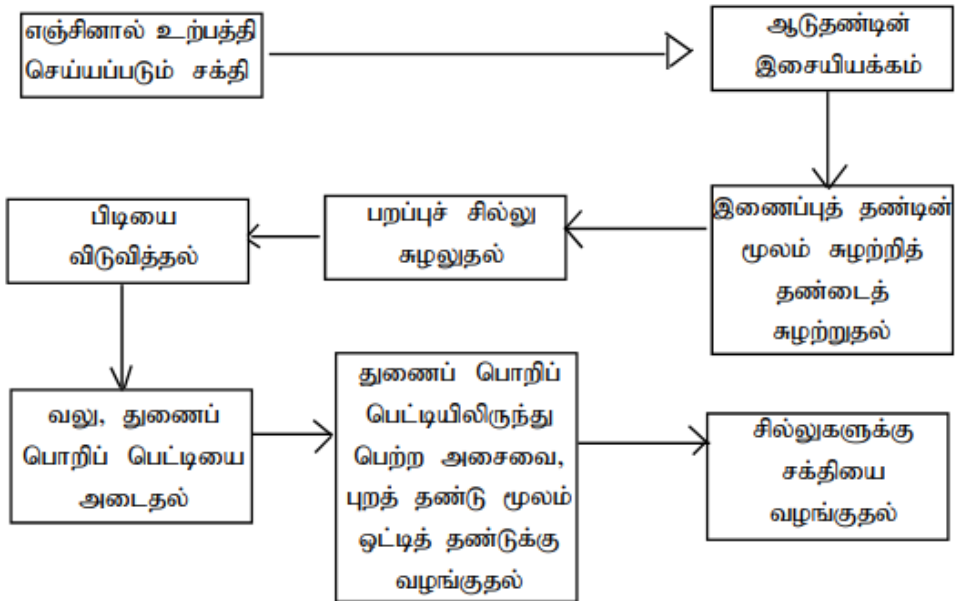


## அச்சத் தண்டுகள் (Axle Shaft)

- எஞ்சினிலிருந்து துணைப்பொறிப் பெட்டிக்கு ஊடாக வேற்றுமைப்படுத்தியை (differencial) அடையும் சுழற்சி விசையானது அச்சத் தண்டுகளின் மூலமே வேற்றுமைப்படுத்தியிலிருந்து செலுத்தல் சில்லு வரையில் ஊடுகடத்தப்படும்.
- இழுவைப் பொறிகளில் அச்சத்தண்டுகளுடனேயே சில்லு பொருத்தப்பட்டுள்ளன.
- டயர் பொருத்தப்பட்ட ரிம் மற்றும் குடம் (Hub) அச்சத்தண்டுடன் இணைக்கப்படும்.



## வலு ஊடுகடத்தல் நிகழும் விதம்



## மின் மற்றும் எரிபற்றல் தொகுதி

உரிய நேரத்தில் எரிபொருள் அறையினுள் எரிபொருளைத் தகனமடையச் செய்வதற்கு எரிபற்றல் தொகுதி அவசியமாகும்.

எரிபற்றல் இரண்டு வகைப்படும்.

- |                |           |                      |           |
|----------------|-----------|----------------------|-----------|
| 1. தீப்பொறி    | எரிபற்றல் | 2. நெருக்கல்         | எரிபற்றல் |
| Spark Ignition |           | Compression Ignition |           |

### தீப்பொறி எரிபற்றல்

பெற்றோல் எஞ்சின்களில் தகனச் செயன்முறையைத் தொடங்குவதற்காக, மின் தீப்பொறி பயன்படுத்தப்படுகின்றமையால் அக்கோட்பாடு தீப்பொறி எரிபற்றல் எனப்படுகின்றது.

### நெருக்கல் எரிபற்றல்

டீசல் எஞ்சின்களில் தகனச் செயன்முறையைத் தொடங்குவதற்காக, மின் தீப்பொறி பயன்படுத்தப்படுவதில்லை. நெருக்கிய வளியினுள் சிறிய துணிக்கைகளாக டீசல் எரிபொருளை உட்பாய்ச்சுதல் மூலமே அது செய்யப்படும். இங்கு பயன்படும் கோட்பாடு, நெருக்கல் எரிபற்றல் எனப்படும்.

- எரிபற்றல் தொகுதியின் தொழிற்பாட்டுக்குத் தேவையான மின்னானது மோட்டர் வாகன மின்கலவடுக்கினால் (Battery) வழங்கப்படும்.
- எரிபற்றல் ஆளி மூலம் மின்கலவடுக்குக்கும் எரிபற்றல் தொகுதியின் ஏனைய பாகங்களுக்கும் இடையே தொடர்பு ஏற்படுத்தப்படும்.

### நீரியல் தொகுதி (Hydraulic System)

- இது நான்கு சக்கர இழுவைப் பொறிகளில் மாத்திரம் உண்டு.
- இரண்டு சக்கர இழுவைப்பொறிகளில் காணப்படுவதில்லை. எனினும், இரண்டு சக்கர, இழுவைப் பொறியுடன் இணைத்துப் பயன்படுத்தும் சிறிய ஒன்றிணைந்த அறுவடைப் பொறியில் மாத்திரம் எளிய நீரியல் தொகுதி உள்ளடங்கியுள்ளது.

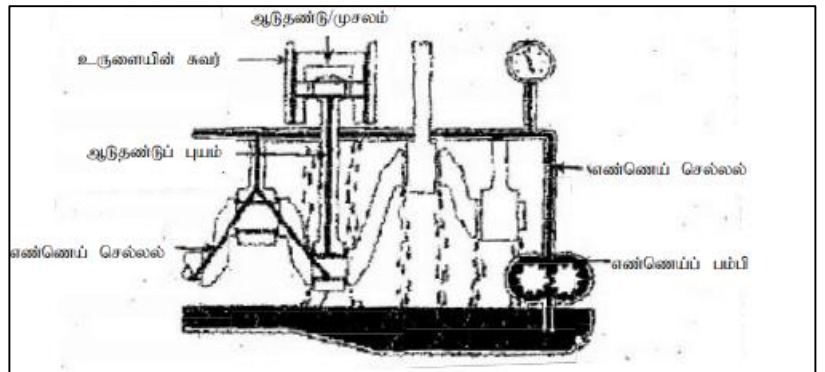
- நான்கு சக்கர இழுவைப் பொறிகளில், கலப்பை வகைகளை உயர்த்துதல், தாழ்த்துதல், யாதேனும் சுமையை இழுத்துச் செல்லுதல் போன்ற கருமங்களின் போது நீரியல் வலுத் தொகுதி பயன்படுத்தப்படலாம்.
- இதன் போது மசகெண்ணெய்யைப் பம்பி அதன் மூலம் வலுவைப் பிறப்பிப்பதற்காக நீரியல் வலுப் பம்பி (Hydraulic Pump) பயன்படுத்தப்படும்.
- நீரியல் வலுத் தொகுதிக்குரிய நெம்பை இயக்குவதற்கான சைகையை வழங்குவதற்காக இரண்டு சிறிய நெம்புகள் பயன்படுத்தப்படும்.
- இந்த நெம்பு அடங்கியுள்ள அலகு எப்போதும் சாரதி ஆசனத்தின் வலது புறத்தே அதிலும் தாழ்வான மட்டத்தில் அமைந்திருக்கும்.
- நீரியல் வலுப் பம்பியானது, சாரதி ஆசனத்தின் கீழ் இழுவைப்பொறியின் உடற்பகுதியினுள் அமைந்திருக்கும்.
- நீரியல் வலுப் பம்பியுடன் இணைந்த இரண்டு நெம்புகள், மூன்று இணைப்பு பக்க நெம்புகள் இரண்டுடன் தொகுக்கப்பட்டுள்ளன.

### மசகிடு தொகுதி

- எஞ்சினில் சார் இயக்கம் நிகழும் இடங்களில் மசகு இட்டு அவ்விடங்களில் உராய்வைக் குறைப்பதே மசகிடும் தொகுதியின் பிரதானமான தொழிலாகும்

- மசகிடுவதற்காக மசகு வகைகள் பயன்படுத்தப்படும்.

- மசகுப் பொருளினால் மேற்பரப்புகளுக்கு



இடையிலான உராய்வு குறைக்கப்படுவதோடு, ஓர் உலோகப்பகுதிக்கும் மற்றுமோர் உலோகப் பகுதிக்கும் இடையே ஒரு படை போன்று தொழிற்படும்

## மசகிடு தொகுதிகளின் தொழில்கள்

- அசையும்/இயங்கும் பகுதிகளுக்கு இடையே ஒப்பமான தொடர்பை ஏற்படுத்துதல்.
- தொழிற்படு பகுதிகளுக்கு இடையே உராய்வை இழிவாக்கல்.
- தேய்ந்து வேறாகிய சிறுசிறு உலோகப் பகுதிகளையும் நுண்ணிய துணிக்கைகளையும் திரட்டுதல்.
- தேய்வுக்கு எதிராகச் செயற்படல்.
- முத்திரையிடு பொருளாகச் செயற்படல்.
- உட்பகுதிகள் துருப்பிடிப்பதைத் தவிர்த்தல்.

## மசகெண்ணையின் இயல்புகள்

1. கெட்டியான தன்மை
2. உறையும் இயல்பு இழிவானது.
3. தொழிற்படு பகுதிகளின் வெப்ப நிலையை நிலைப்படுத்தி வைத்திருத்தல்.
4. ஒட்சியேற்றத்தைத் தவிர்த்தல்.
5. நீரியல் உறுதிநிலை (Hydraulic Stability)

உயர்வான மற்றும் தாழ்வான வெப்பநிலைகளில் நீரியல் திரவத்தின் இயல்புகள் மாற்றமடையாதிருத்தல், உறைதலோ ஆவியாதலோ நிகழாமை.

## மசகெண்ணைய் வகைகள் மற்றும் அவற்றின் பயன்பாடு

- இங்கு முக்கியமானதாக அமையும் காரணி எண்ணெயின் பிசுக்குமை அதாவது திரவப்பாய்வுக்கு எதிர்ப்புக் காட்டும் தன்மை ஆகும்.
- பிசுக்குமை அதிகரிக்கும்போது பாய்வுத்தன்மை குறைவடைவதோடு உதைப்பின் கீழ் தேங்கியிருக்கும் ஆற்றல் அதிகரிக்கும்.
- பிசுக்குமை குறைவாயின் நன்கு பாயக்கூடியதாகும்.
- பெரும்பாலான நாடுகளில் SAE எண்ணிடல் மூலமே எண்ணெய்கள் வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

- SAE - Society of Automotive Engineers Petroleum
- API - American Petroleum Institute
- SAE பெறுமானம் உயர்வான எண்ணெய்களின் பிசுக்குமை உயர்வானது.

#### மசுகெண்ணெய்களின் பயன்பாடு.

- டீசல் எஞ்சினுக்கு - SAE 30, SAE 40
- முடிவுச் செலுத்துகை, நீரியல் வலுத்தொகுதிகள் - SAE 90
- துணைப்பொறிப்பெட்டிக்கு - SAE 90
- பெற்றோல் எஞ்சின் - SAE 30

#### இழுவைப்பொறிகளின் வலு இணைப்புக் கூறுகள்.

- நான்கு சக்கர இழுவைப் பொறியுடன் இணைத்துப் பயன்படுத்தப்படும் பெரும்பாலான கலப்பை வகைகள் மற்றும் ஏனைய உபகரணங்களை இணைப்பதற்காக மூன்று இட இணைப்பு (Three Point Linkage) துணையாகும்
- இழுவைப் பொறியின் பின்புறத்தே, கீழ் இணைப்புகள் இரண்டும், மேல் இணைப்பு ஒன்றும் காணப்படும்.
- இவற்றுள் கீழ் இணைப்புக்களிரண்டுள் வலது புறத்தே உள்ள இணைப்பை மாத்திரம் செப்பம் செய்யலாம்.
- இவ்விணைப்புடன் உபகரணங்களைத் தொடுக்கும் போது, இழுவைப் பொறி, குறித்த உபகரணத்தின் அருகே கொண்டு செல்லப்படும்.
- கீழ்ப்புற இணைப்பிடத்தைத் தாழ்த்தி உபகரணத்தின் இணைப்பு ஆணிகள் அண்மிக்கும் போது இழுவைப்பொறியை நிறுத்திக் கொள்ளல் வேண்டும்.
- முதலில் செப்பம் செய்ய முடியாத புயமாகிய இடது பக்கப் புயம் இணைக்கப்படும்.



- பின்னர் செப்பஞ்செய்து வலது பக்கப் புயமும், இழுவைப் பொறியுடன் இணைக்கப்பட்டு, பின்னர் மேல் இணைப்புடன் உபகரணம் இணைக்கப்படும்.
- உழும் உபகரணங்களை முப்புள்ளியில் இணைத்தல்
- பூட்டு ம் முறை - Left Side Ling, Right Side Ling, Top Ling - LRT
- கழற்றும் முறை - Top Ling, Right Side Ling, Left Side Ling - TRL

### வலு வெளிவழங்கித் தண்டு (வலு பெறும் தண்டு) - Power take off shaft

- வலு பெறும் தண்டானது இழுவைப் பொறியுடன் இணைத்து இயக்கும் இயந்திரோபகரணங்களை இயக்குவதற்கும் பயன்படுத்தப்படும்.
- தொடரி (trailer) போன்ற இழுத்துச் செல்ல வேண்டிய உபகரணங்களை இழுவைப் பொறியுடன் இணைப்பதற்காக இணைப்புத் தண்டு பயன்படுத்தப்படும்.
- நான்கு சக்கர மற்றும் இரண்டு சக்கர இழுவைப்பொறிகளுடன் இணைக்கத்தக்க உபகரணங்கள்
  - நான்கு சக்கர இழுவைப்பொறி
    - உழுதல் - தகட்டுக் கலப்பை, யப்பானிய மாற்றத்தக்க கலப்பை, அச்சுத்தகட்டுக் கலப்பை
    - மண் திரளைகளைத் தூர்வையாக்கல் - சுழல் கலப்பை, கொளுக்கிக்கலப்பை, மட்டப்பலகை
    - மட்டப்படுத்தல் - மட்டக்கலப்பை, மட்டமாக்கி
  - இரண்டு சக்கர இழுவைப்பொறி
    - உழுதல் - அச்சுத் தகட்டுக் கலப்பை, யப்பானிய மாற்றத்தக்க கலப்பை
    - திரளைகளைத் தூர்வையாக்கல் - சுழல் கலப்பை
    - மட்டமாக்கல் - மட்டக்கலப்பை

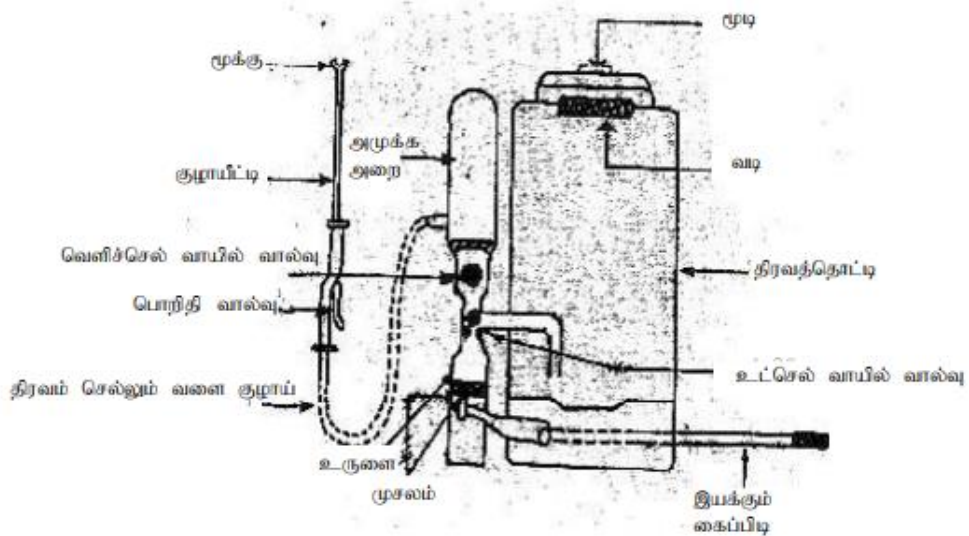
## 1.5 : பயிர்ப்பாதுகாப்பு உபகரணங்களைப்

பயன்படுத்துவது தொடர்பான பரிச்சயத்தைப் பெறுவார்.

பீடைக் கட்டுப்பாட்டு உபகரணங்கள்

- பீடைநாசினி பிரயோகிப்பதற்காகப் பயன்படுத்தும் உபகரணங்கள், பீடைக் கட்டுப்பாட்டு உபகரணங்கள் எனப்படும்
- பீடைநாசினிகள் பிரயோகிப்பதற்காக, திரவச் சிவிறி, தூள் சிவிறி, என இரண்டு வகைச் சிவிறிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.
- திரவச் சிவிறிகளைப் பின்வருமாறு இரண்டு வகையாகப் பிரிக்கலாம்
  - ✓ கையினால் இயக்கும் திரவச் சிவிறிகள்
  - ✓ பொறியினால் இயக்கும் திரவச் சிவிறிகள்
- கையினால் இயக்கும் திரவச் சிவிறிகளை இரண்டு வகையாகப் பிரிக்கலாம்.
  - ✓ முசல வகை (Piston type)
  - ✓ நெருக்கல் (Compression) வகை

முசல வகை, தோளில் காவும் (Knapsack), திரவச்சிவிறியொன்றின் பகுதிகள்



## முசல வகை தோளிற்காவும் திரவச் சிவிறியின் தொழிற்பாடு

- ✓ திரவக் கலவையைச் சிவிறியின் தொட்டியில் நிரப்பி மூடியை இறுக்கமாக மூடுதல்.
- ✓ முசலத்தை இயக்கும் கைப்பிடியைச் சீராக மேல்நோக்கி உயர்த்துதலும் கீழ்நோக்கிப் பதித்தலும்
- ✓ கைப்பிடியை மேல்நோக்கி உயர்த்தும் போது அதனுடன் இணைந்துள்ள முசலம் மேல்நோக்கித் தள்ளப்படும்
- ✓ உட்புகு வால்வு திறந்து அதனுடாக திரவக் கலவை உருளையினுள் புகுதல்.
- ✓ திரவக்கலவை புகுந்த பின்னர் அவ்வால்வு மூடிக்கொள்ளல்.
- ✓ உருளையினுள் உள்ள திரவக்கலவை, வெளிப்படு வால்வைத் திறந்தவாறு அமுக்க அறையை அடைதல்.
- ✓ அமுக்க அறையினுள் திரவக் கலவை புகுந்தவுடன் மேற்படி வால்வு மூடிக்கொள்ளல்.
- ✓ இவ்வாறாக 12-15 தடவைகள் கைப்பிடியை மேலும் கீழுமாக அசைக்கும் போது திரவக்கலவைத் தொட்டியில் உள்ள திரவக் கலவையிலிருந்து ஒரு குறித்த அளவு கலவை,
- ✓ அறையினுள்ளும் பொறிதி வால்வு (Trigger Valve) வரையிலான குழாயினுள்ளும் அமுக்கத்தின் கீழ் சேரும்.
- ✓ இவ்வாறாக திரவக் கலவையானது அமுக்க அறையினுள் புகும்போது அவ்வறையில் உள்ள வளி நெருக்கப்பட்டு அமுக்க அறையின் மேற்பகுதியில் தேங்கியிருக்கும்.
- ✓ அமுக்க அறையினுள், திரவக்கலவை முற்றுமுழுதாக அமுக்கத்துக்கு உள்ளாகிய பின்னர் கைப்பிடியை இனியும் இயக்க முடியாத நிலை தோன்றும்.
- ✓ இச்சந்தர்ப்பத்தில் பொறிதி வால்வைத் திறப்பதால், அமுக்கத்துக்கு உள்ளாகியுள்ள திரவக் கலவை குழாயீட்டியின் (Lance) ஊடாகச் சென்று பீச்சு முனையின் ஊடாக சிறுதுளிகளாக வெளியே சிவிறப்படும்.

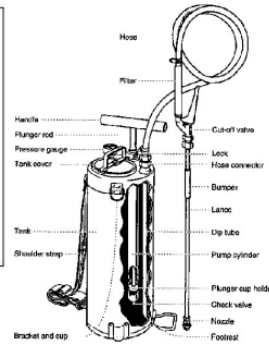
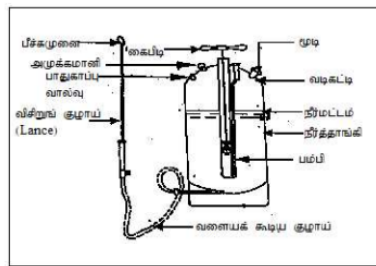
- ✓ முசல வகைச் சிவிறியில், மூடிய உருளைவடிவ அறையொன்றினுள் திரவக் கலவை முசலத்தின் மூலம் அழுக்கத்துக்கு உட்படுத்தப்படுவதன் மூலமே சிவிறுவதற்குத் தேவையான அழுக்கம் வழங்கப்படுகிறது.

### மென்றகட்டு வகைத் திரவச் சிவிறி

மென்றகட்டு வகைத் திரவச் சிவிறிகளில், இழுபடுந்தன்மையுள்ள தோல் மென்றகடொன்று சுருங்குதல், தளருதல் மூலமே சிவிறலுக்குத் தேவையான அழுக்கம் வழங்கப்படுகின்றது.

### நெருக்கல் வகை சிவிறி

- ✓ கைப்பிடியை இயக்கும்போது பம்பி தொழிற்பட்டு தொட்டியினுள் வளி புகுதல்
- ✓ அவ்வாறு புகும் வளியானது தொட்டியில் திரவக் கலவை மட்டத்துக்கு மேல் ஒன்று சேர்ந்து நெருக்கலுக்கு உள்ளாதல்.
- ✓ அதன் மூலம் திரவக் கலவை மீது அழுக்கம் ஏற்படல்.
- ✓ இவ்வழுக்கம் காரணமாக, பீடைநாசினித்திரவக் கலவை குழாயின் வழியே செல்லல்.
- ✓ பொறிதி வால்வைத் (Trigger Value) திறந்தவுடன் பீச்சு முனையினூடாக திரவக் கலவை சிறு துளிகளாக களத்தில் சிவிறப்படும்.

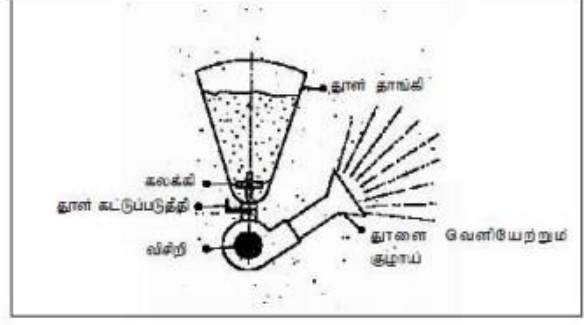


### தூள் சிவிறி

கையால் இயக்கும் வகை, பொறியினால் இயக்கும் வகை என இரண்டு வகைப்படும்

## தூள் சிவிறியின் தொழிற்பாடு

- சிவிறியின் தொட்டியினுள் தூளை நிரப்பி, கைப்பிடியைக் கையால் சுழற்றுதல்.
- அப்போது எளிமையான துணைப் பொறித்தொகுதியொன்றின் (Gear) மூலம் அதனுடன் தொடர்புடைய கலக்கியும் விசிறியும் (Fan) சுழற்றப்படுவதன் மூலம் கலக்கியின் ஊடாக விசிறியின் பால் தூள் சென்று, பீச்சுமுனைக்கு ஊடாக வளியுடன் வேகமாக களத்தில் சிவிறப்படும்.



குறிப்பு : தோளில் காவும் சிவிறியினால்

திரவம், தூள், சிறுமணி போன்ற எந்தவொரு வகையையும் சிவிற முடியும்.

## வலு தெளிகருவி

- இது 2 பகுதிகளைக் கொண்டது.
- இயந்திரப் பகுதி
- தெளிகருவிப் பகுதி
- திரவம், தூள், சிறுமணிகளைக் கொண்ட இரசாயனப் பொருள் இடும் தொட்டியை நிரப்பி, மூடியினால் இறுக்கமாக மூடுதல்.
- எரிபொருள் தொட்டியில் 25:1 விகிதத்தில் பெற்றோல் : மசகெண்ணெய் (2T) என்பவற்றைத் தேவையான அளவுக்கு இட்டு, மூடியை இறுக்கமாக மூடுதல்.
- சிவிறியின், சிறிய எஞ்சினின் தொழிற்பாட்டைத் தொடங்குதல். அதன்மூலம், அதனுடன் இணைந்த விசிறித் தட்டினால் காற்றுத் தாரை உற்பத்தி செய்யப்படும். (அக்காற்றுத்தாரை பெரிய வளைகுழாய்க்கு அனுப்பப்பட்டு, மேலதிக சிறிய குழாயொன்றினால் இரசாயனப் பொருள் இடப்பட்டுள்ள தொட்டிக்கு (வளித்தாரை) காற்றுத் தாரை அனுப்பப்படும்)
- இக்காற்றுத் தாரை மூலம் உள்ளே உள்ள பொருள் / திரவம் கலக்கப்பட்டு, முன் அழுக்கத்துக்கு உட்படுத்தப்படும்.

## குறிப்பு:

- ஆர்முடுக்கு நெம்பின் இடத்தை மாற்றுவதன் மூலம் எஞ்சினின் வேகத்தை கூட்டிக் / குறைத்துக்கொள்ளலாம்.
- அதற்கமைய விசிறியினால் உற்பத்தி செய்யப்படும் காற்றுத்தாரையின் கதியும் கூடும் / குறையும். கட்டுப்பாட்டு நெம்பின் இடத்தை மாற்றுவதன் மூலம் ஒரு தடவையில் தொட்டியிலிருந்து வெளியே செலுத்தப்படும் இரசாயனப் பொருளின் அளவையும் கூட்டிக் / குறைத்துக் கொள்ளலாம்.
- தூள் / சிறுமணி நிலையில் இரசாயனப் பொருள் இடப்படும் தொட்டியிலிருந்து அப்பொருள், ஓரளவு பெரிய குழாயின் மூலம் வளைகுழாயின் மேல் அந்தம் வரை அனுப்பப்படும்.
- வளைகுழாயின் பீச்சு முனையை, அதனுடாகச் சிவிறவுள்ள இரயானப்பொருளின் பௌதிக நிலைக்கேற்ப (திரவம், தூள், சிறுமணி) மாற்றியமைத்துக் கொள்ளலாம்.
- வளைகுழாயின் நீளத்தை, மேலதிக குழாய்ப் பகுதிகளைச் சேர்த்து நியம நீளத்தை விட 1.5 - 2 மீற்றர்வரை அதிகரித்துக்கொள்ளலாம்.

## சிவிறியை தரங்கணிப்பதன் (Calibrate) முக்கியத்துவம்

சிவிறுவதற்காகப் பயன்படுத்தும் பீச்சு முனையின் தன்மை, பிரயோகிக்கப்படும் இரசாயனப் பொருள் ஆகியவற்றுக்கு அமைய, ஒரு ஹெக்கடயரில் பிரயோகிக்க வேண்டிய இரசாயனப் பொருளின் அளவு வேறுபடுமாகையால், சிவிறியைத் தரங்கணிப்பது முக்கியமானதாகும்

## சிவிறியொன்றினைத் தரங்கணிக்கும் விதம்

- சிவிறியின் கொள்ளளவு = x litres
- ஒரு ஹெக்கடயரில் பிரயோகக்க வேண்டிய இரசாயனப் பொருளின் அளவு = y litre /ha

- பிரயோகிப்பவர் ஒரு ஹெக்டயரில் சிவிறும் இரசயானக். கலவையின் அளவு =  $z \text{ lit / ha}$
- ஒரு தடவையில் தொட்டியில் கலக்கவேண்டிய இரசாயனப்பொருளின் அளவு  $Q$  ஆயின்

$$Q = \frac{y \times x}{z}$$

### சிவிறியின் சிவிறல் வீதத்தைக் காணுதல்

- சிவிறியின் தொட்டியில் நீர் நிரப்புதல்
- ஒரு நிமிடத்துக்கு 15 தடவைகள் வரையிலான கதியில் நெம்பை ஒரு நிமிடநேரம் மேலும் கீழுமாக அசைத்து பீச்சுமுனையின் ஊடாக வெளியேறும் நீரைப் பாத்திரமொன்றில் சேகரித்துக்கொள்ளல்.
- இவ்வாறாக சில தடவைகள் செய்து சராசரிப் பெறுமானத்தைப் பெறுதல்
- அது, ஒரு நிமிடத்தில்  $A$  மீற்றர் எனக் கருதுவோம்.
- ஒரு நிமிடத்தில் சிவிறப்படும் பரப்பளவைத் துணிதல். (SWATA)
- பீச்சு முனையின் ஊடாக திரவக்கலவை சிவிறப்படும் அகலத்தை அளத்தல் =  $W$  மீற்றர்
- சிவிறியை இயக்குபவர் ஒரு நிமிடத்தில் நடந்துசெல்லும் தூரம் =  $L$  மீற்றர்
- ஒரு நிமிடத்தில் திரவக்கலவை சிவிறும் பரப்பளவு =  $WL$
- ஒரு ஹெக்டயரில் திரவக்கலவை சிவிறுவதற்குச் செலவாகும் காலம் =  $T$  ஆயின்
- இதற்கமைய ஒரு ஹெக்டயரில் சிவிற வேண்டிய திரவக்கலவையின் அளவு

$$Z = \frac{x}{1} \times T$$

### சிவிறியைப் பராமரிக்கும் விதம்

- சுத்திகரித்தல்
- மசகிடுதல்
- பொசிவு தவிர்த்தல்
- பழுது பார்த்தல்