PAGE NO.
DATE: / /

– Syllabus –

Dies –

1. General features of extrusion dies.
2. Die materials.
3. Design features dies – Polymer melt flow, die geometry, material of Construction, ease of maintenance and cleaning, Die land, Die swell.
4. Heating system and temperature Control.
5. Types of Dies and their free hand Drawing.

Bending Die, Shallow Drawing Die, Deep Drawing, simple and progressive Die, Blanking Die, piercing Die.

6. Dies for rod, flexible tube, wire Coating.

PAGE NO.
DATE: / /

Compression mould and Transfer moulds.

7. Types of Compression moulds - Positive, Semi-Positive, flash and landed positive type.

8. Calculation of Clamp pressure, ram pressure, Platen size, no. of impression, selection of Compression moulding machine.

9. Principle of Transfer moulding, Pot Capacity, design of sprue, runner and gates

Blow moulds.

10. Materials of Blow moulds.

11. Extrusion blow moulds - Cavity and Pinch off.

12. Injection Blow moulds - neck design. Parisonthickness Contral

13. Mould Cooling.

General features of Extrusion Dies.

- Die को पूरे Product पर एक समान आकार देने में सक्षम होना चाहिए
- Die द्वारा बने Product को Solidify करने पर इच्छित आकार प्राप्त होना चाहिए -
- सामान्यतः Dies ठोस व खोखली वस्तुओं का निर्माण कर सकते हैं।
- सामान्यतः Die को high Speed Steel से बनाया जाता है।
- कई बार Die को बनाने के लिए Alloy Steel का भी उपयोग किया जाता है।
- Die को अत्यधिक ताप सहने योग्य होना चाहिए
- Die को Thermal defects को रोकने में सक्षम होना चाहिए

Die material

1. Type of Profile
2. Type of Plastic material
3. Processing Temperature.
4. Production.
5. Casting

1. Type of Profile :→ किसी भी Die का Design उसके द्वारा बनने वाले Product के अनुसार ही किया जाता है।

2. Type of Plastic material :→ Die बनाने के लिए material का चुनाव करते वक्त उस Die में इस्तेमाल होने वाले Plastic material की Properties का ध्यान रखा जाता है।

3. Processing Temperature :→ Die material का चुनाव करते समय यह ध्यान रखा जाता है कि चुना गया Material Processing के दौरान उत्पन्न Temperature को सहने में सक्षम हो।

4) Production :→ Die material का चुनाव उस Die से बनने वाले Product की Production speed पर भी निर्भर करता है।

Mass Production - जब कम समय में अधिक उत्पाद बनाना होता है तो उस समय को ऐसे Die Material का बनाया जाता है जो लगातार अधिक दाब पर कार्य करने में सक्षम हो -

Short Production - जब कम मात्रा में Product को बनाना होता है तो हम कम दाब झेलने वाले Material का उपयोग भी कर सकते हैं।

5) Casting :→ Die Material का चुनाव उस पर आने वाले खर्च को भी ध्यान में रखकर किया जाता है।

Die Materials -

- Stain less steel
- Tool and alloy steel
- molybdanum Based High speed Tool Steel
- High Chromium Steel
- Aluminium Alloys
- P-20 Semi - Hardent Steel
- Al-7075 Aluminium + Zinc
- S-136 High Purity Stain less steel.

Design features of Dies -

Polymer melt flow -

Polymer melt flow एक प्लास्टिक material का माप है जो यह बताता है की कोई Plastic material कितनी आसानी से बहता है।

Polymer melt flow पिघले Polymer के बहाव के बारे में बताता है।

Melt fracture -

Melt fracture, molten Plastic material में आने वाला Defect है जो मुख्य तौर पर Processing के दौरान होता है।

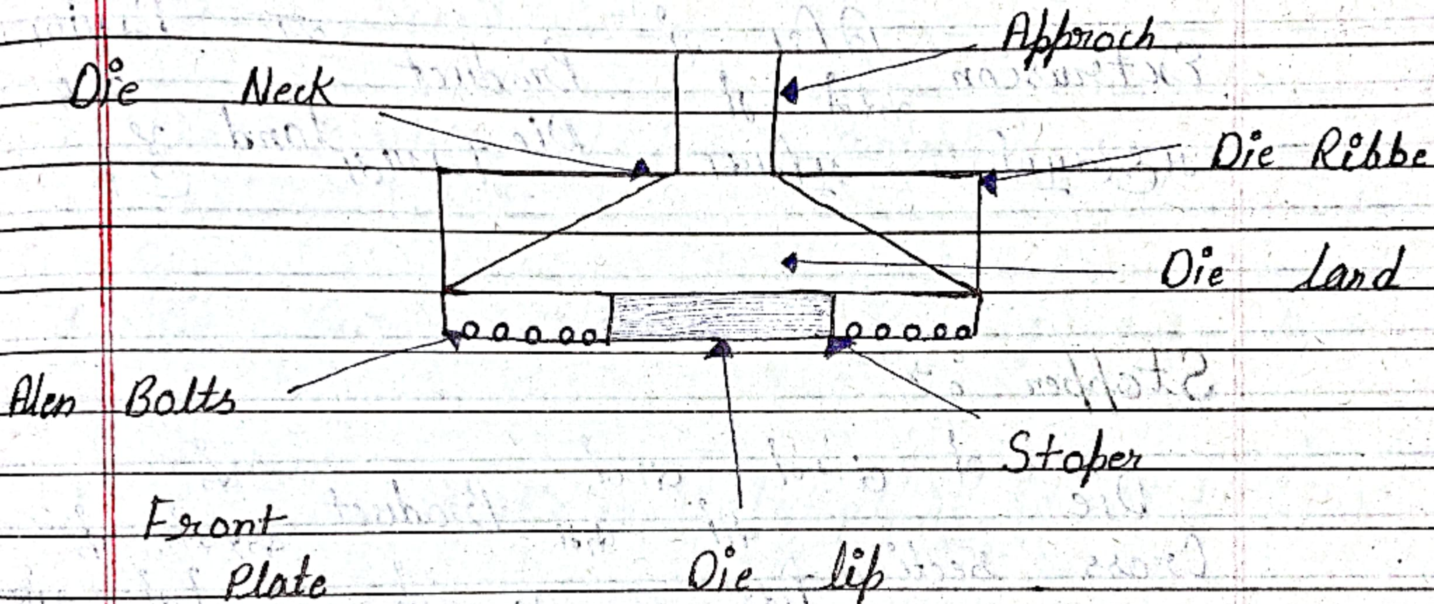
Melt fracture तब आता है जब Plastic material पर अधिक ताप व अत्यधिक दाब लगाया जाता है।

Melt fracture के कारण Plastic melt का flow प्रभावित होता है।

बचाव के उपाय -
- Temperature main
- Pressure maintai

Die - Geometry :→

Extruder से निकलने वाले melt material को एक समान flow देने के लिए Die पर किये जाने वाले Design को ही Die - Geometry कहते है।



Approch Section :→

Approch किसी भी Die का एक महत्वपूर्ण हिस्सा होता है जो Barrel से Die को जोडता है।

Approach एक Convergent Channel है जिसका कार्य Barrel से आने वाले Plastic material को Die के Cross-section में Compress करना होता है।

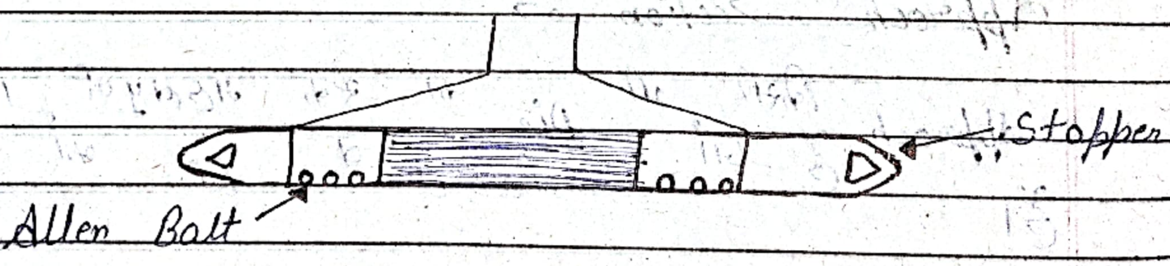
Die land :→

Die land, Die का वह आन्तरिक हिस्सा होता है जो Barrel से Die में आने वाले Plastic material को Die सभी जगह पर एक समान flow व Pressure प्रदान करता है।

Extrusion विधि से Product का निर्माण करने में एक महत्वपूर्ण भूमिका Die land निभाता है।

Stopper :→

Die से बनने वाले Product के Cross section को कम करने के लिए Die के दोनों ओर Stopper लगा दिया जाता है।



Allen Bolt :→

Stopper को एक जगह fix करने के लिए जिन Bolt का उपयोग किया जाता है उसे Allen Bolt कहते हैं।

Die lip :→

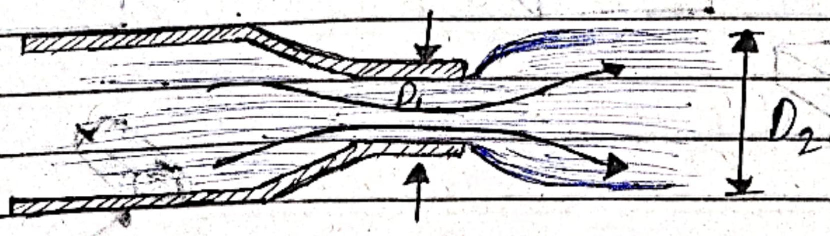
Die का बाहरी भाग जो Die से बनने वाले उत्पाद को अन्तिम स्वरूप देता है। उसे ही Die lip कहते हैं।

Die Swell :→

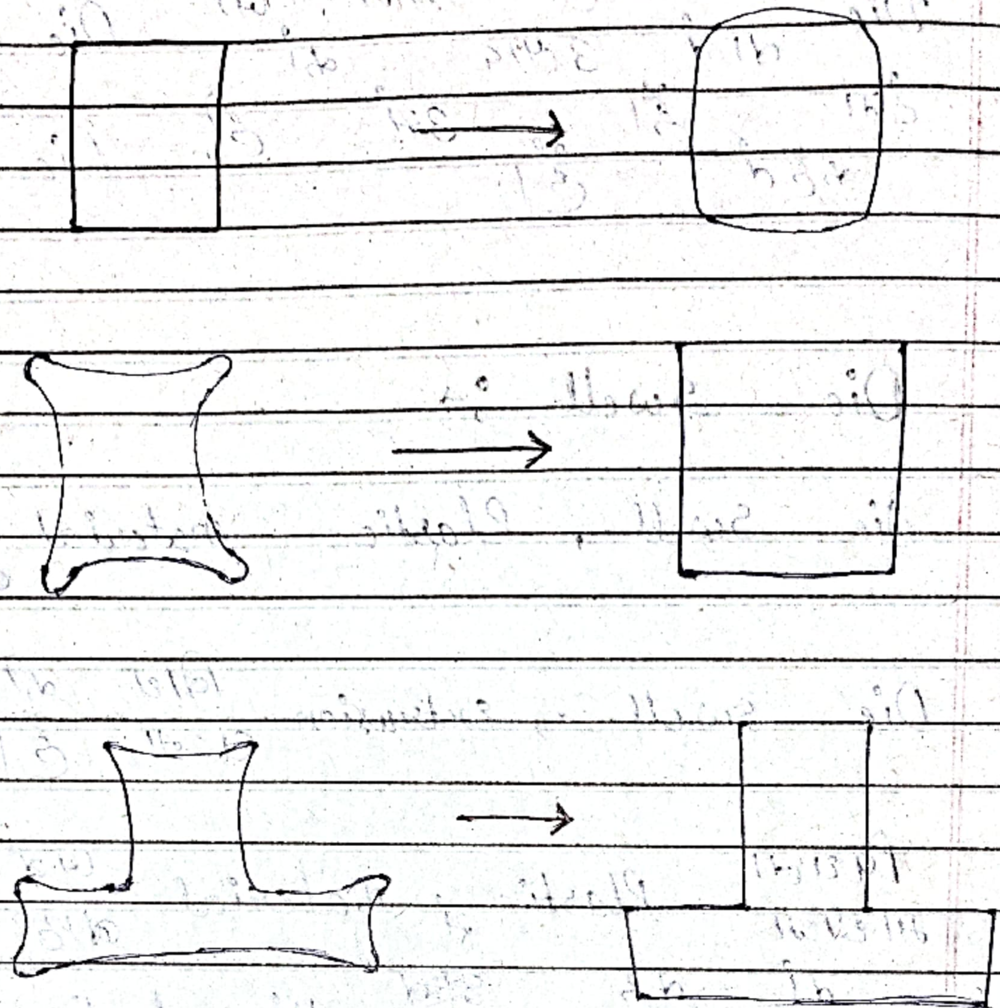
Die Swell, Plastic material का एक गुण है।

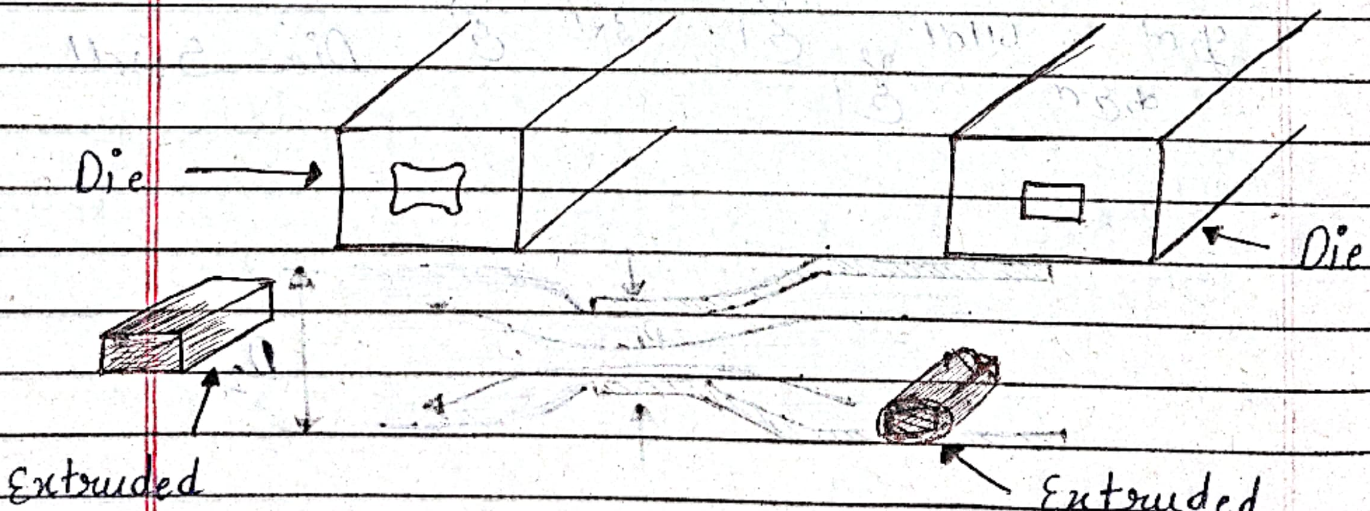
Die swell, Extrusion विधि की एक सामान्य घटना है।

पिघला Plastic Material जब Die के माध्यम से बाहर आता है तो वह Viscoelastic Nature के कारण थोड़ा सा फूल जाता है। इसे ही Die Swell कहते हैं।



Orifice Section | Extruded Section

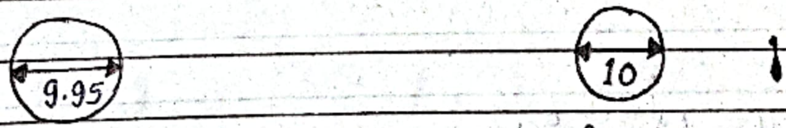




Die Swell को कम करने के उपाय -

- Die land को बढ़ाने से Die Swell में कमी आती है
- Temperature को घटाने पर Die Swell भी घटता है।
- Processing Pressure कम करने पर भी कम होता Die Swell है।
- Die Swell एक गुण है इसके कारण ही बनने वाले Product की Dimention बढ़ जाती है।

इसलिए हमें Product जिस Shape या Dimention को बनाना होता है। को उससे छोटा Design किया Die जाता है।



Die Product

Die maintenance :→

अच्छी Quality के Plastic Product बनाने के लिए यह आवश्यक है कि जिस Die का उपयोग किया जा रहा है उसमें कोई दोष न हो।

Die में उत्पन्न किसी भी दोष को दूर करने व पता लगाने के लिए Die का समय समय पर Maintenance किया जाना आवश्यक है।

Die का Maintenance करके Die में उत्पन्न दोषों को दूर किया जा सकता है तथा Die के जीवन काल को बढ़ाया जा सकता है।

i) Inspection :→
टूट-फूट या क्षति का पता लगाने के लिए Die का नियमित रूप से जाँच करना Inspecting कहलाता है।

ii) Cleaning :→
समय समय पर Die को Clean करना आवश्

होता है। Die Cleaning से Die में फंसे या चिपके हुए Plastic material को साफ किया जाता है।

- **Purging :→**

Purging Die को साफ करने की एक विधि है इसमें PE या PP material को melt करके Die से गुजारा जाता है जिससे Die साफ हो जाता है।

iii. Polishing :→

Die में उत्पन्न खरोंच, जंग, दरार को दूर करने के लिए Die को Polish किया जाता है।

Die को Polish न करने पर बनने वाले उत्पाद की Shape बिगड़ सकता है।

iv. Lubrication :→

यह सुनिश्चित किया जाता है की Die lubricated हो तथा जहाँ Lubrication की आवश्यकता हो वहाँ तुरन्त Lubrication या स्नेहन किया जाए -

v) Removal and Changing Defective Parts

खराब या दोष पूर्ण भागों को बदलना चाहिए ताकि Break down से बचा जा सके।

Heating System :→

Heating :

Heating, Die के लिए सबसे जरूरी है, क्योंकि Die के अन्दर पूर्ण रूप से Plastic material को melt करने के लिए जरूरी है। ताकि Plastic material को ठीक से आकार दिया जा सके।

Die के अन्दर तापमान को Maintain करने के लिए Cartridge Heater का उपयोग किया जाता है।

Types of Heating methods:-

i) Conduction
ii) Convection
iii) Radiation
iv) Induction

i) Conduction - ठोस द्वारा ऊष्मा का स्थानान्तरण Conduction कहलाता है।

ii) Convection - द्रव द्वारा ऊष्मा का स्थानान्तरण विधि से होता Convection है।

iii) Radiation - विकिरण द्वारा ऊष्मा के स्थानान्तरण को Radiation कहते हैं।

iv) Induction - Electromagnetic waves द्वारा ऊष्मा का स्थानान्तरण Induction कहलाता है।

★ "Plastic Processing में Conduction विधि का उपयोग किया जाता है।"

Types of Heaters -

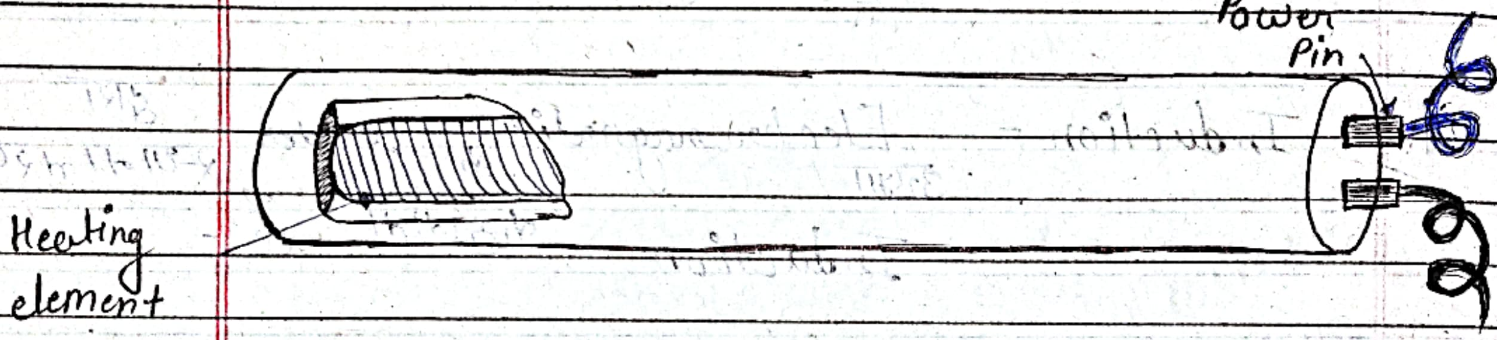
1) Cartridge heater

2) Band Heater → i) Mica Heater
~~Band~~
→ ii) Ceramic Heater

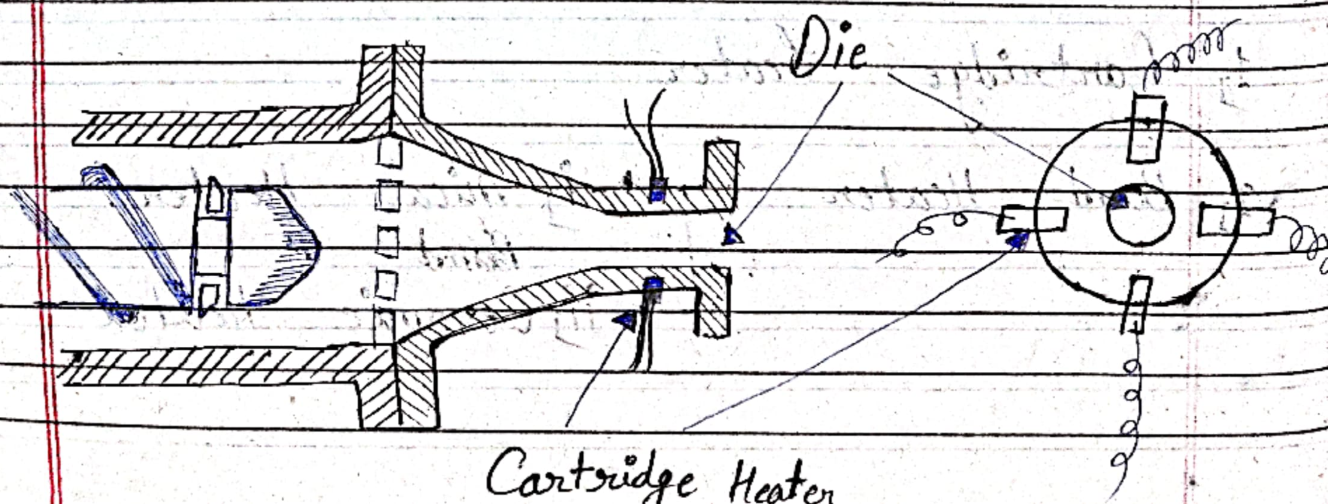
1. Cartridge Heater :→

Cartridge heater सामान्य तौर पर mica से बना होता है जो एक Steel से होता है electric wire से Connect होता है।

electricity के flow द्वारा इस Heater के Temperature को बढ़ाया या घटाया जा सकता है।



Cartridge Heater का उपयोग Die के अन्दर Temperature को maintain करने के लिए किया जाता है।



2, Band Heater :-

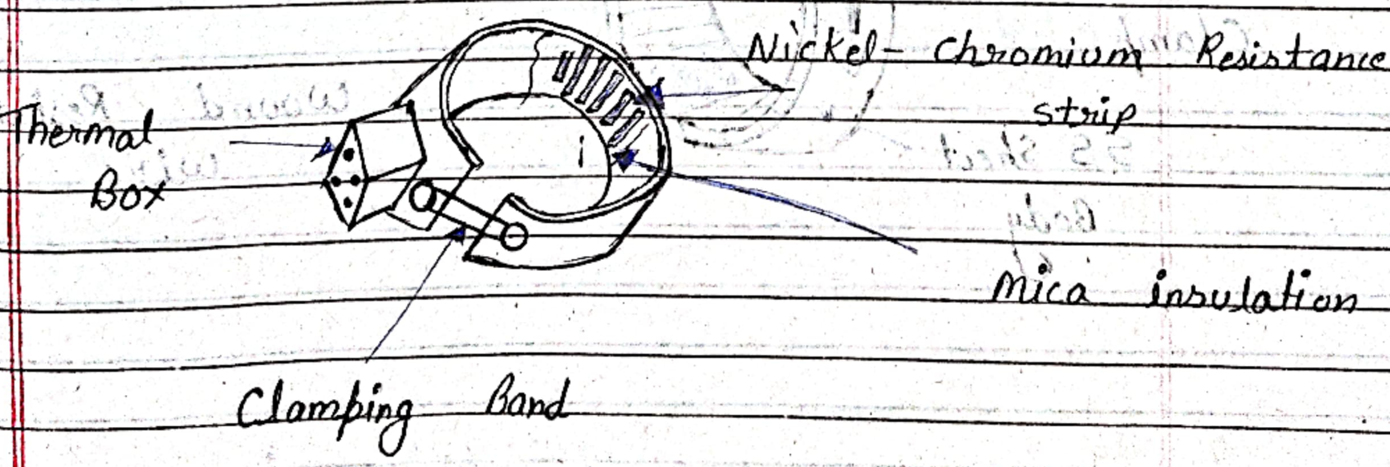
i, mica Heater :→

mica Heater का उपयोग Injection / Extrusion machine के Nozzle पर किया जाता है।

यह आकार में छोटे होते हैं।

mica Heater में mica का इस्तेमाल किया जाता है जो mica कि एक Insulating material है इसके कारण यह बहुत अधिक समय तक ऊष्मा बनाए रखता है।

mica Heater का उपयोग किसी भी वातावरण में किया जा सकता है। क्योंकि यह पानी व रसायनों का प्रतिरोध करता है।



mica Heater केवल 500°c के अधिकतम ताप तक पहुँच सकता है।

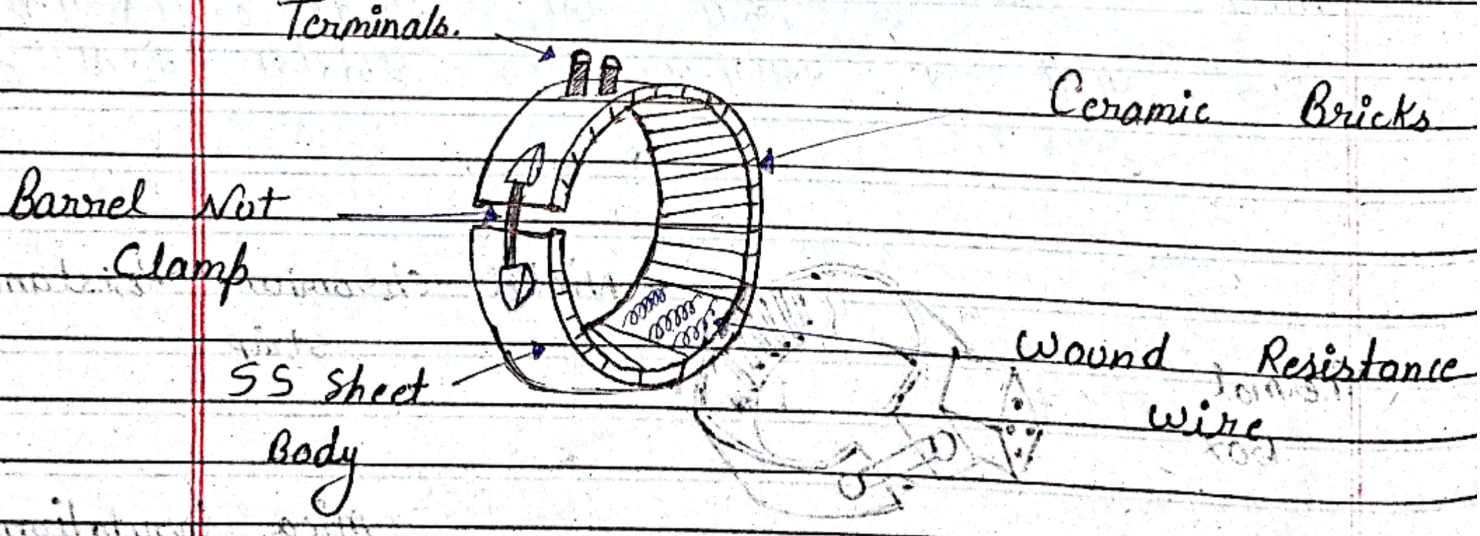
iii) Ceramic Heater :→

Ceramic Band Heater का उपयोग Injection और Extrusion machine के Barrel पर किया जाता है।

Ceramic Heater, Extrusion machine का मुख्य Heater होता है।

Ceramic Heater में Ceramic के ढाँचे के ऊपर सर्पिल रूप में नाइक्रोम का तार लगाया जाता है जो विद्युत के उपयोग से गर्म होता है।

Ceramic बहुत अच्छा Insulation material है जिसके कारण हानि न के बराबर होती है तापमान में।



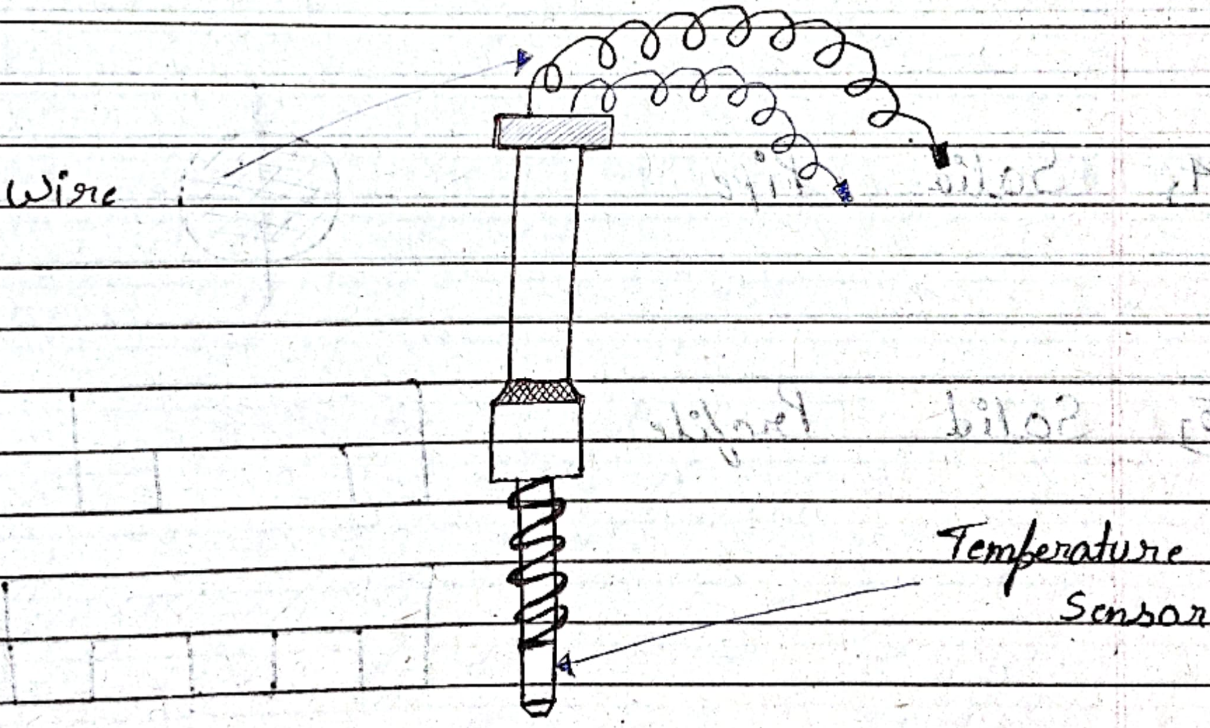
Ceramic Heater के उपयोग से 600°C से 76 का ताप प्राप्त किया जा सकता है।

Temperature Control -

Thermo - Couple :→

Thermo - Couple का उपयोग Heating System के द्वारा उत्पन्न Heat को मापने के लिए किया जाता है।

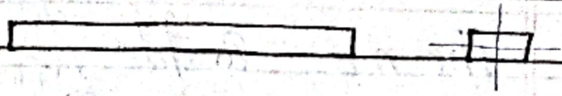
Extrusion machine में Barrel पर कुछ स्थान छोड़ - छोड़ कर Thermo-Couple लगाए जाते हैं। ताकि सम्पूर्ण ~~Barrile~~ Barrel में तापमान की सही गणना की जा सके -



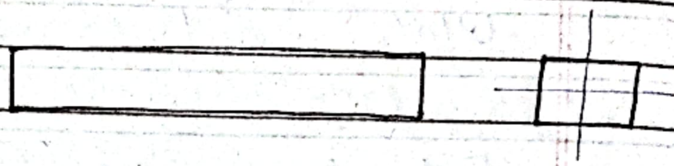
Thermocouple

Profile in extrusion Die :→

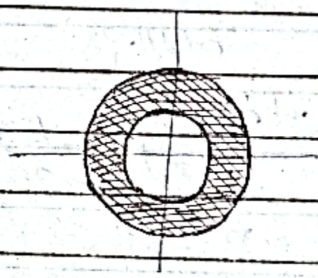
1) Thin Film
500↓ micron



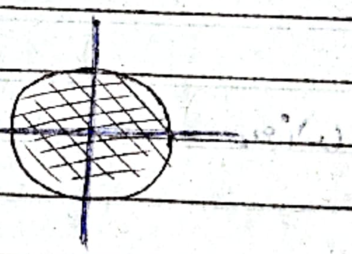
2) Sheet
500↑ micron



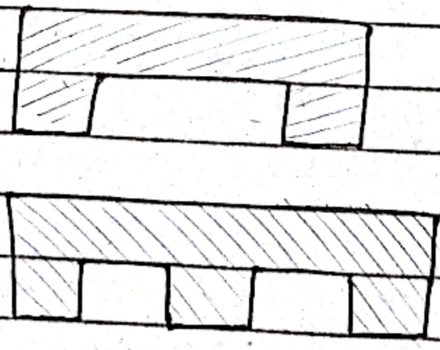
3) Hollow Pipe



4) Solid Pipe



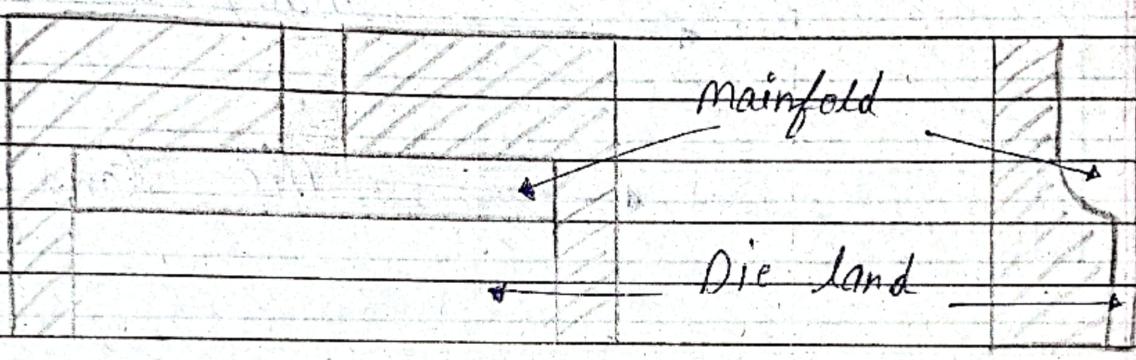
5) Solid Profile



Sheet / Flat Film Die -

- → T - Shape
- → Flish Tail
- → Coat Hanger

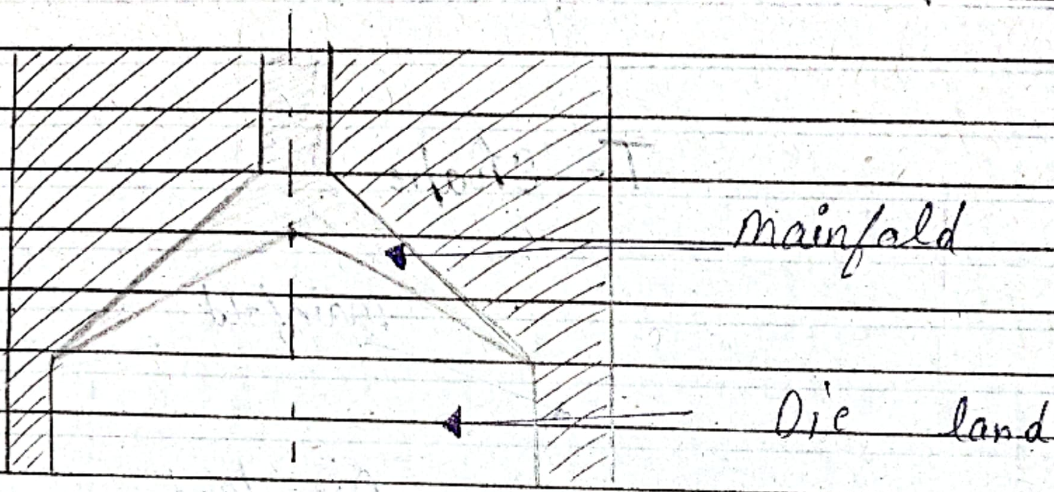
T- Shape



- T- Shape Die का उपयोग Thick Sheet के निर्माण में किया जाता है यह Flat film Die का एक प्रकार है -
- T- Shape Die की सहायता से 150 mm से चौड़ा Profile हो बनाया जा सकता है। कम नहीं -
- T- Shape Die का उपयोग एक समान Cross-section वाले Sheet बनाने के लिए किया जाता है।
- P.V.C व Amorphous material का उपयोग किया जाता है

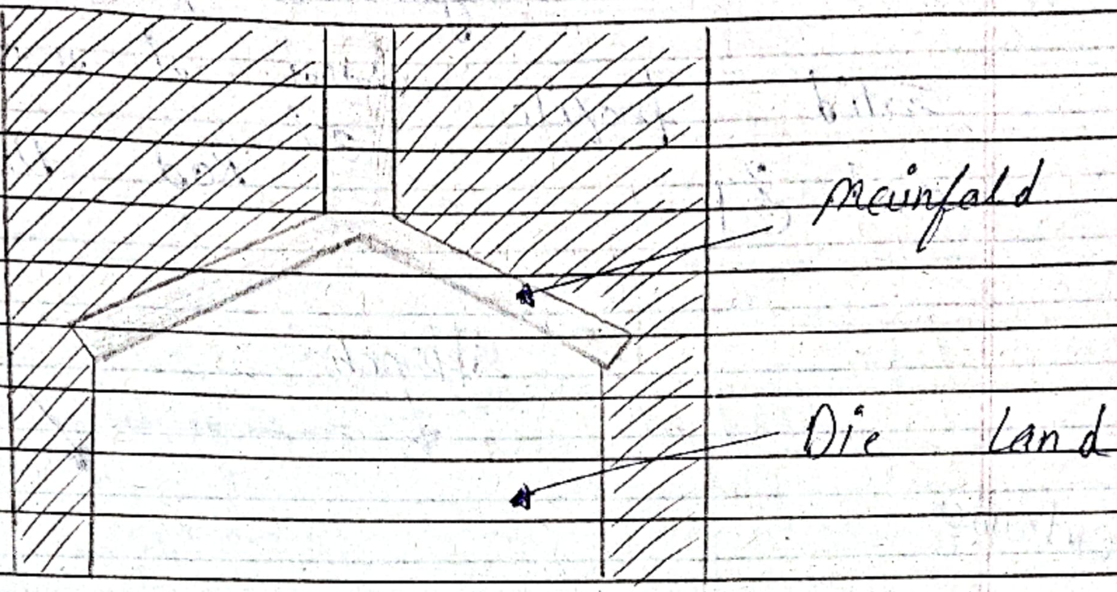
- T- shape Die को सफाई एवं maintanance करने के लिए Extruder से अलग करने की आवश्यकता नही होती है।

Fish Tail Die



- Fish Tail Die की सहायता से Thin Sheet का भी निर्माण किया जा सकता है।
- Fish Tail Die में mainfold का Cross section हर जगह अलग - अलग होता है।
- Fish Tail Die में Di land का भी Cross section हर जगह अलग - अलग होता है।
- इसमें LDPE, PP व PTFE का उपयोग किया जाता है।

Coat Hanger Die



- Coat hanger Die में mainfald का Cross-section सभी जगह पर समान होता है लेकिन Die land का भिन्न Cross-section भिन्न-भिन्न होता है।

- Coat hanger Die की सहायता से Thermoforming में उपयोग होने वाली Sheet का निर्माण किया जा सकता है।

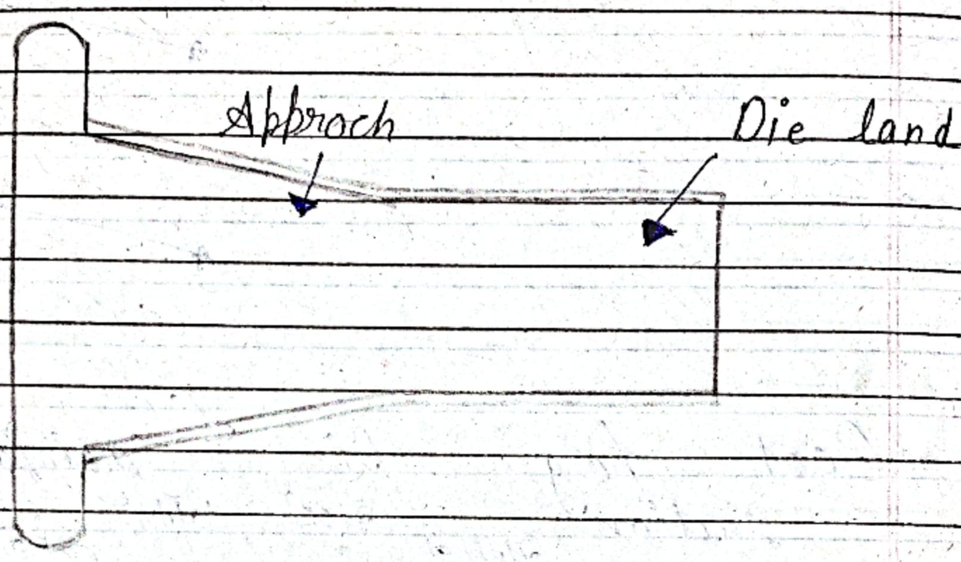
- Coat hanger Die में material का flow किसी भी अन्य Die से ज्यादा बेहतर होता है।

- Coat hanger Die में मुख्यरूप से PS व PMMA का उपयोग किया जाता है।

PAGE NO.
DATE: / /

Rod Die :→

वह Die जो Cylendrical / Rectangular Solid profile बनाने मे सक्षम होता है उसे Rod Die कहते है।



Rod Die के उपयोग द्वारा Continious Solid Profile बनाई जाती है।

Rod Die को बनाना बहुत ~~सरल~~ सरल होता है Rod Die को बनाने के लिए मुख्य रूप से Hardent Steel का उपयोग किया जाता है।

Rod Die में Topper angle 60° का होता है।

PAGE NO.
DATE: / /

Pipe Die :→

Pipe मुख्य रूप से खाँखला, गोलाकार व सभी स्थान पर समान व्यास तथा मोटाई वाला उत्पाद होता है।

इस Pipe को बनाने के लिए जिस Die की आवश्यकता होती है उसे Die ही Pipe Die कहते हैं -

Pipe के उत्पादन के लिए निम्नलिखित प्रकार की Die का उपयोग किया जाता है। -

i) In-line or straight Through Die

ii) off-set type Die

i) **In-line or straight Through Die** -

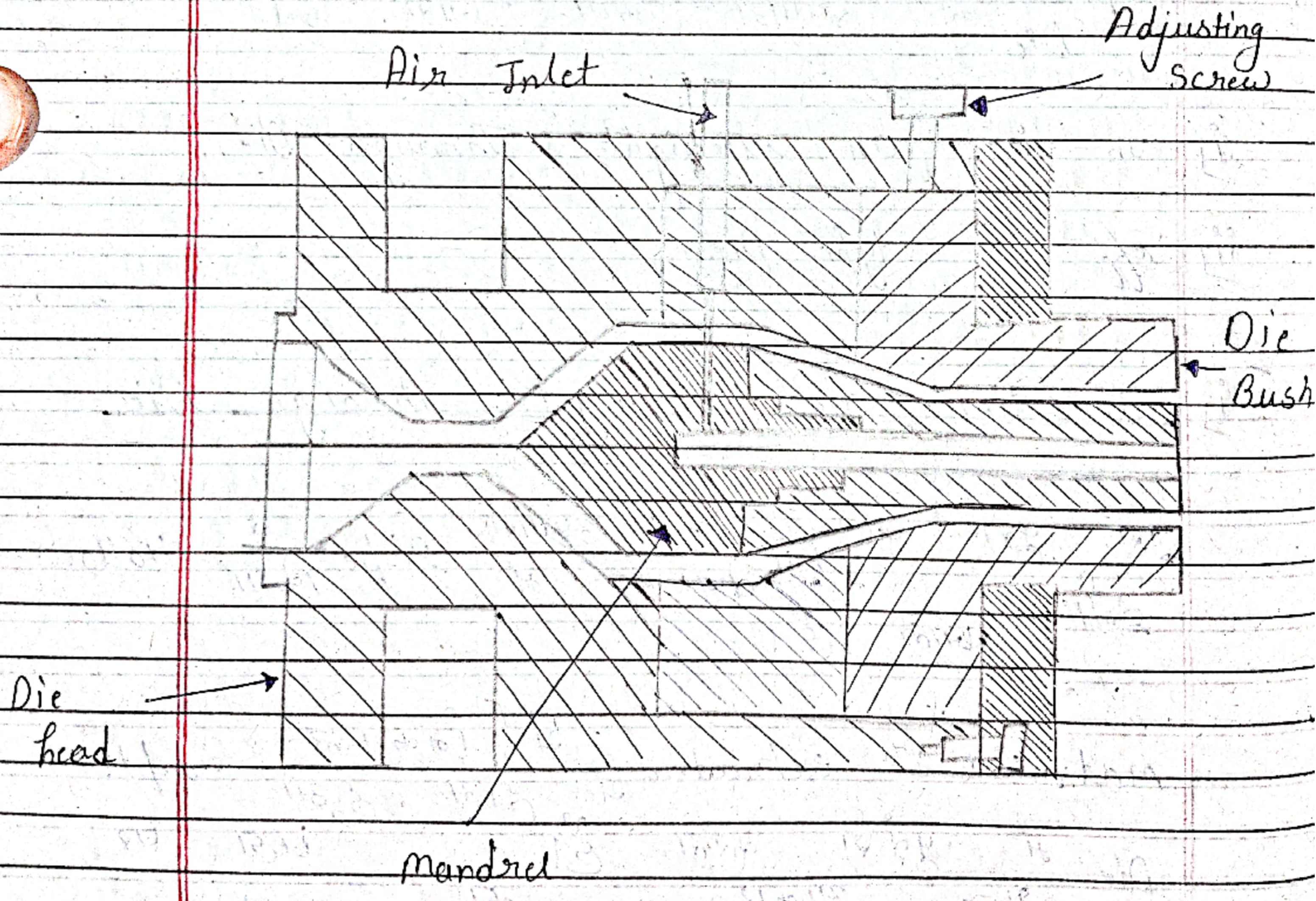
इस प्रकार की Die का उपयोग Pipe व Hollow Artical बनाने में किया जाता है।

material extruder से निकलकर Adapter से होता हुआ Die में प्रवेश करता है। जहाँ पर Die शंकु आकार का mandral लगा होता है Mandral material

PAGE NO.
DATE: / /

को Compress करके अपने चारों ओर प्रवाहित करता है। तथा अन्त में Material रूप Pipe (खोखला) को लेकर Die के दूसरे छोर से बाहर निकलता है।

Pipe की मोटाई को Controll करने के लिए Mandral पर लगाया जाता Adjusting Screw है।



PAGE NO.
DATE: / /

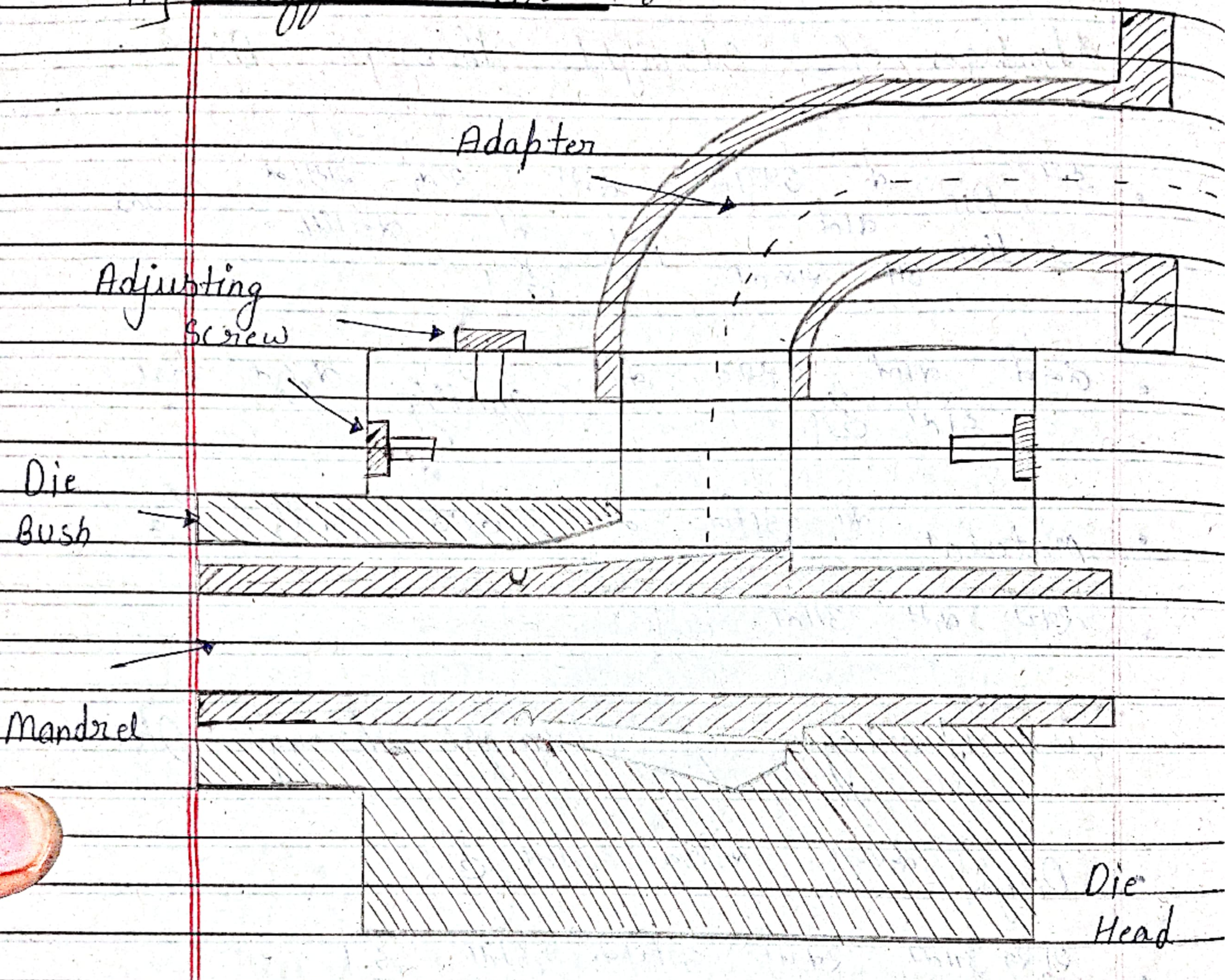
Advantages of Straight through Die -

- इस Die के उपयोग द्वारा एक समान Cross-section वाले Pipe को बनाया जा सकता है।
- बनने वाले उत्पाद की quality बहुत उच्च होती है।
- material की हानि न के बराबर होती है -
- खर्चा कम आता है।

Dis-advantages of Straight through Die

- Design करना कठिन होता है।
- शुरुआती खर्चा अधिक होता है।

ii) Off-set Die :→



- Off set Die में material के flow को 90° कोण पर मोड़ा जाता है।
- Off set Die को extrude के समानान्तर Parllel लगाया जाता है।
- Off set Die का प्रयोग Special Purpose में किया जाता है।

PAGE NO.
DATE: / /

- Off Die का उपयोग material के flow को बेहतर रूप से Controll करने के लिए किया जाता है।

Limitation of off-set Die -

- Off-set Die का Design बहुत कठिन होता है।
- Off set Die की cost अन्य किसी भी Die से अधिक होती है।

Applications of off-set Die :-

Corrugated Pipe
Two layr pipe / multy layr pipe

Some important things -

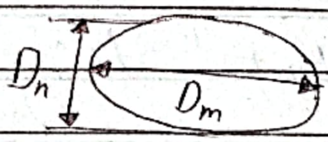
- इस Die से बने Product की wall thickness एक समान होता है।
- Cogurat भी एकसमान व बराबर होते है।

PAGE NO.
DATE: / /

- Extrusion speed कम होती है।
- material में melt fracture की सम्भावना बढ़ जाती है।
- mostly HDPE का उपयोग होता है।
- PVC का उपयोग इस Die में नहीं किया जा सकता है।
- PVC material का उपयोग Multilayer Pipe बनाते समय किया जा सकता है।

⇒ PVC Pipe मुख्य Pipe के रूप में डाला जाता है तथा HDPE की उस पर Coating की जा सकती है।

Ovality :→ किसी पाईप के minimum diameter व उसके maximum diameter के बीच के अन्तर को overall ovality कहते हैं।



Ovality ⇒ maximum Dia − minimum Dia

$D_m - D_n$

किसी Pipe की ovality उसके छोर से 300mm छोड़कर मापी जाती है।

PAGE NO.
DATE: / /

Blown film Extrusion -

Blown film extrusion विधि द्वारा Tubalar film का निर्माण किया जाता है -

Tubalar film का उपयोग packing इत्यादि कार्यों में किया जाता है।

Blown film extrusion विधि में LDPE, LLDPE, PP etc का उपयोग किया जाता है -

Blow - UP Ratio :->

फूली हुई film के व्यास व Die के व्यास के अन्तर को ही Blow-UP Ratio कहते है -

$$\text{Blow-UP Ratio} \Rightarrow \frac{\text{Diameter of Blown}}{\text{Diameter of Die}}$$

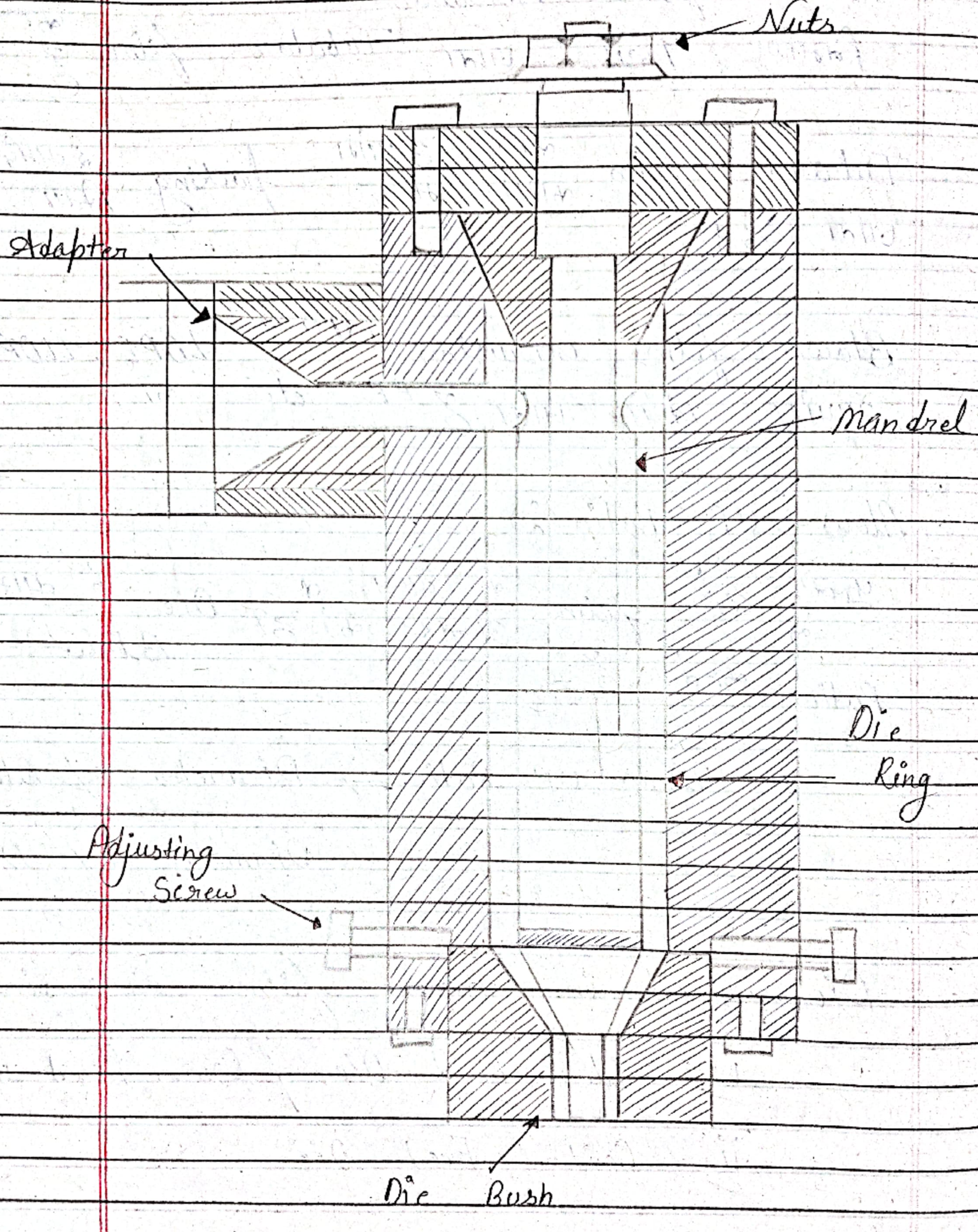
Die used in Blown film extrusion -

i) Side Feed Die / Cross head Die

ii) Center Feed Die

PAGE NO.
DATE: / /

Side Feed Die



Side feed Die एक प्रकार का extrusion Die है जहाँ material को Die के side में लगे Adapter की सहायता से डाला जाता है।

Side feed Die में mandale को एक छोर पर नट-बोल्ट की सहायता से लगाया जाता है।

Material, Mandral के चारों ओर से होता है, और Die के दूसरे छोर से खोखली Tube के रूप में निकलता है।

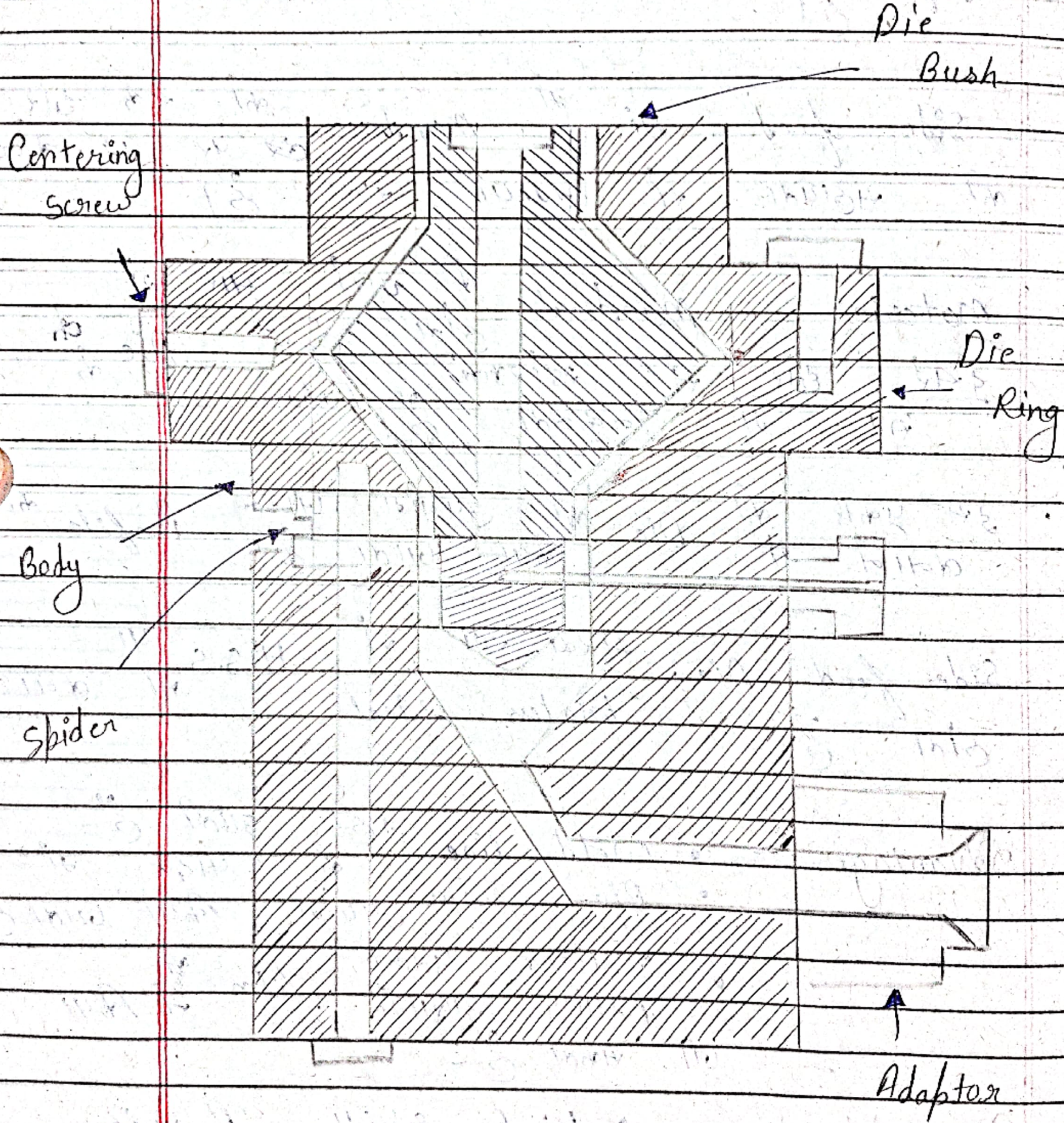
इस प्रकार की Die का उपयोग जटिल Profile को बनाने में किया जाता है।

Side feed Die मुख्य रूप से H.S.S या Stainless steel का बना होता है।

Advantages –
- Weld line नहीं आती है।
- Big film के उत्पादन में उपयोग किया जाता है।
- अत्यधिक पतली film का निर्माण आसानी से किया जा सकता है।

Dis-Advantages –
- High Skill Requir
- Costly Die

Center Feed Die



PAGE NO.
DATE: / /

Center feed Die को Bottom feed Die भी कहा जाता है।

Center feed Die एक प्रकार का extrusion Die है जिसे Bottom feed Die के नाम से भी जाना जाता है इस Die में material को नीचे से डाला जाता है।

material शंकु - आकार के mandral पर टकराकर Center के चारों ओर समान रूप से प्रवाहित होता है और Die के दूसरी ओर से खोखले Tube के आकार में बाहर आता है।

इस Die का उपयोग आमतौर पर सरल Profile के निर्माण में किया जाता है।

इस Die का उपयोग छोटी व्यास की film बनाने में किया जाता है।

PAGE NO.
DATE: / /

Advantages of Center feed Die-

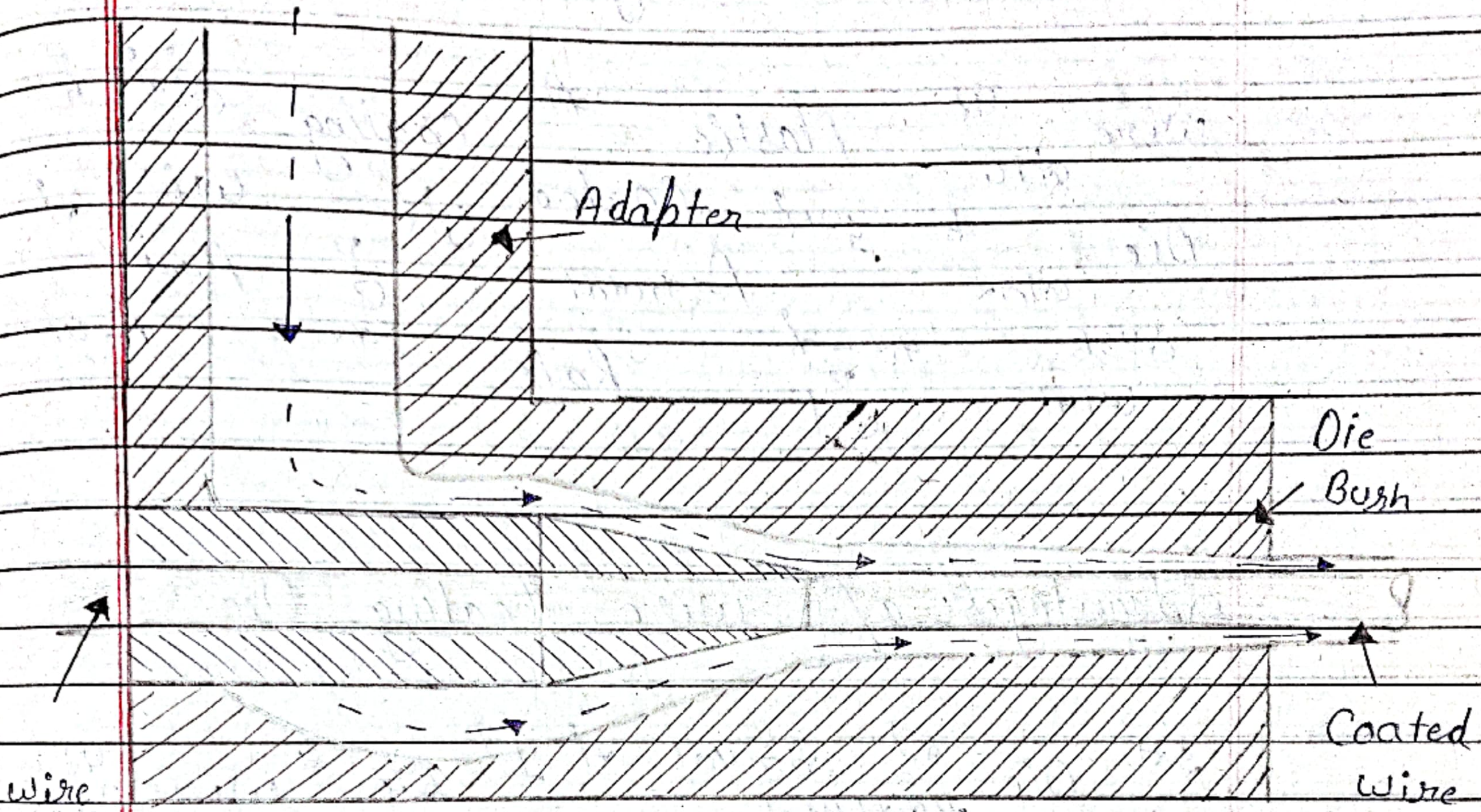
- इस Die में material का चारों ओर एक समान वितरण होता है।
- Material की हानि बहुत कम या न के बराबर होती है।
- बहाव के दोषों को कम करता है।
- Center feed Die का उपयोग विभिन्न उत्पाद जैसे film, Sheet व Solid Profile बनाने में किया जा सकता है।

Dis-advantages of Center feed Die

- इस Die का Design व manufacturing कठिन होता है।
- इस Die में अत्यधिक सटिकता की आवश्यकता होती है।
- उपयोग करना मुश्किल होता है।

PAGE NO.
DATE: / /

Wire Coating Die



Wire Coating Die का उपयोग तारों पर P.V.C. material की Coating करने के लिए किया जाता है -

Wire पर Coating करने के लिए extruder से निकलने वाला material, Adapter की सहायता से Die में आता है। तथा Die इस Die के Mandral से

PAGE NO.
DATE: / /

wire Die के अन्दर प्रवेश करता है और उस पर Coating होती है।

Wire पर Plastic की Coating होने के बाद Die के दूसरे Coated छोर wire से बाहर निकलता है जिसे ठण्डा कर-के Role कर लिया जाता है।

Advantages of wire Coating Die -

- इस Die की सहायता से पूरे ~~Die~~ wire पर एकसमान Coating की जा सकती है।
- Die के द्वारा बनने वाली Coating Layer की मोटाई को कम-ज्यादा आसानी से किया जा सकता है।
- इस Die की सहायता से किसी भी प्रकार के तार पर Coating की जा सकती है।

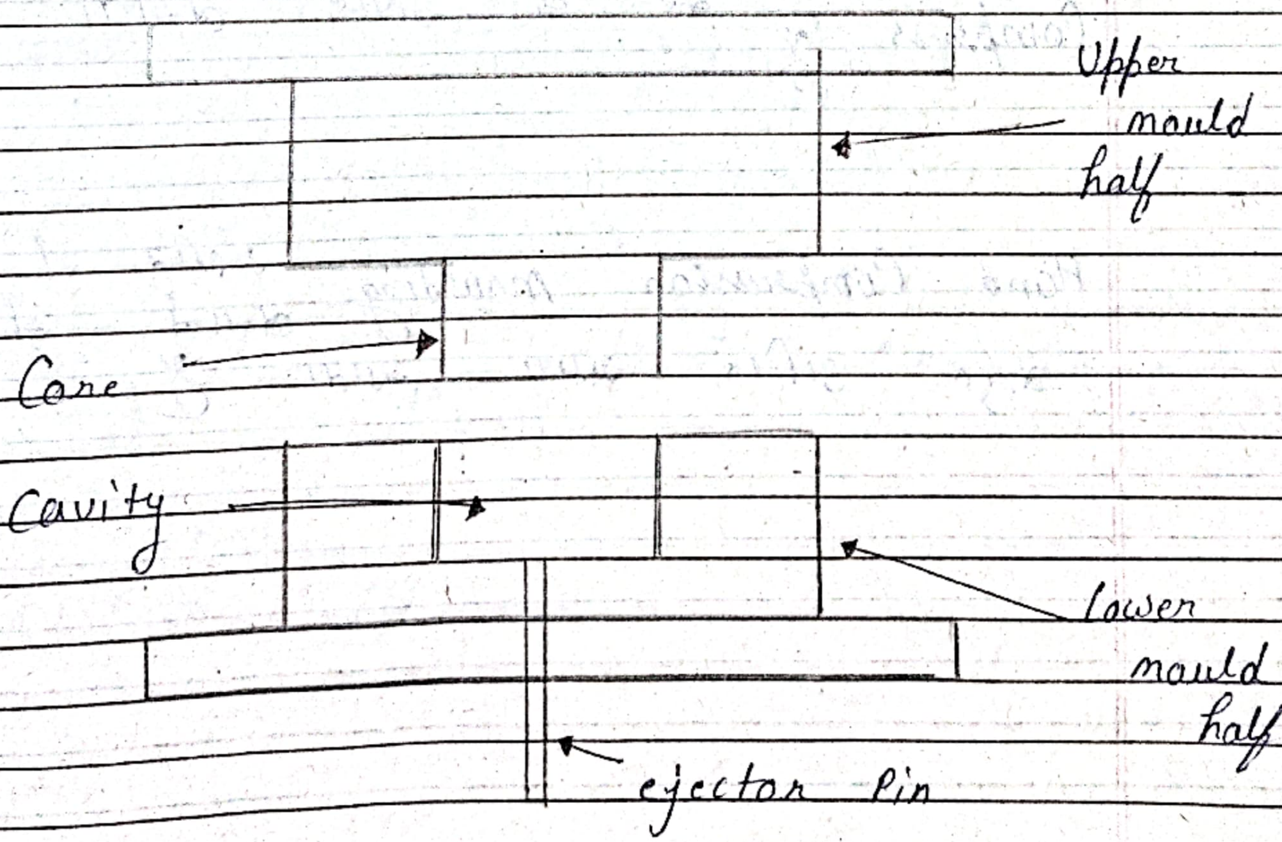
Disadvantages of wire Coating Die-

- Design करना कठिन होता है।
- शुरुआती Cost बहोत ज्यादा होती है-

UNIT - 2

Compression mould -

Compression mould में Thermoset material को प्रयोग किया जाता है। इन mould से उत्पाद बनाने के लिए material को mould Cavity में रखकर Compression press के द्वारा Press कर दिया जाता है।



Compression mould

- Hand Compression moulding
- Semi - Automatic Compression moulding

Hand Compression moulding -

Hand Compression moulding मशीन की सहायता से उत्पाद बनाने के लिए material को mould में रखकर हाथों के द्वारा Compress कर के उत्पाद बनाया जाता है।

Hand Compression moulding मशीन से उत्पाद बनाने में बहुत अधिक समय लगता है।

PAGE NO.
DATE: / /

Semi - Automatic Compression moulding

इस प्रकार की Compression moulding machine में material को mould में हाथ से रखा जाता है परन्तु उसे Compress करने के लिए Hydraulic Sylender का उपयोग किया जाता है।

Semi - Automatic Compression moulding मशीन से उत्पाद बनाने में Hand Compression moulding की अपेक्षा कम समय लगता है।

Types of Compression mould -

Semi - automatic Compression mould में निम्न प्रकार के mould का उपयोग किया जाता है।

i) Flash Type

ii) Semi Positiv Type

iii) Positive Type

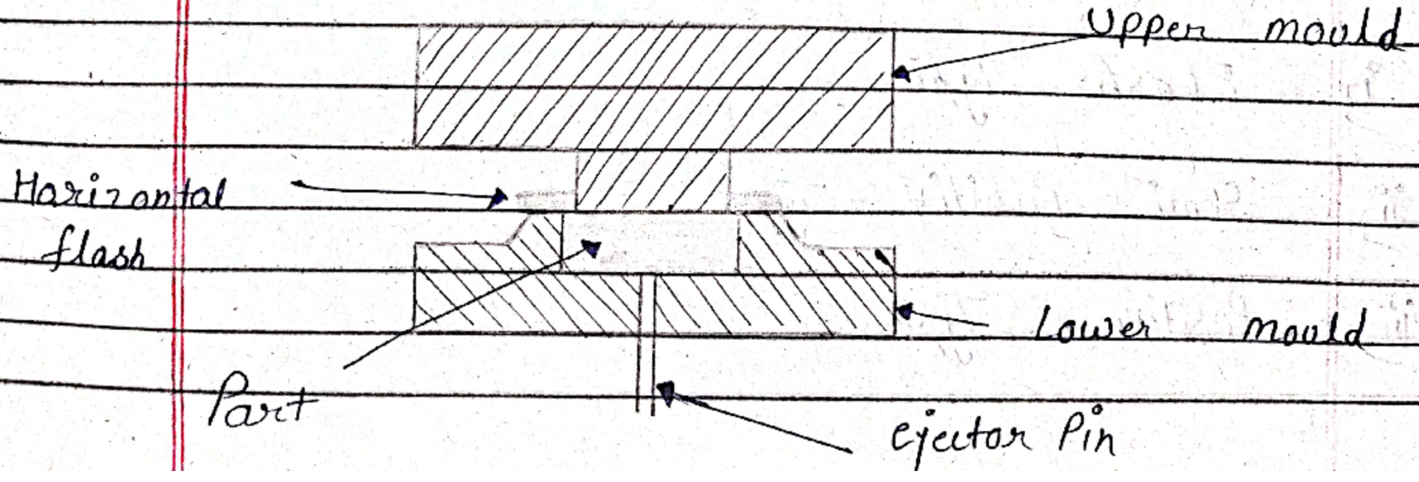
PAGE NO.
DATE: / /

i) Flash Type / Horizontal Flash Type Compression mould :→

Flash Type mould में जब material को डाल कर Compress किया जाता है तो mould में उपस्थित extra material, Core तथा Cavity के स्थान से बाहर आ कर Flash का निर्माण कर लेता है।

Flash Type mould को Horizontal flash Type mould भी कहते हैं क्योंकि Flash Product की Horizontal दिशा में आता है।

इस प्रकार के mould सस्ते होते हैं।



PAGE NO.
DATE: / /

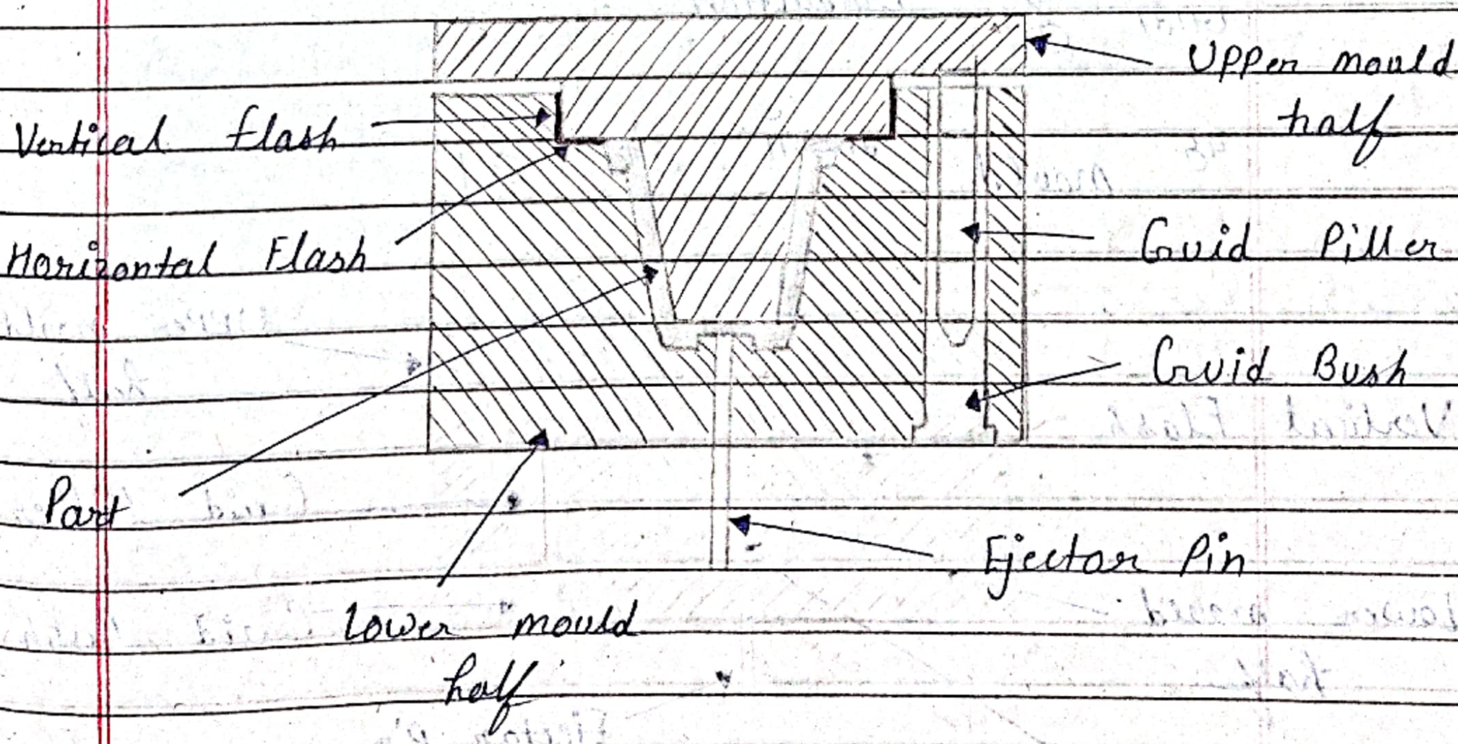
ii) Semi-Positive Type Compression mould :-

Semi-Positive mould is the Combination of Flash type and Positive type Compression mould.

Semi-Positive mould की सहायता से Complex उत्पाद का निर्माण किया Design जा सकता है।

Semi-Positive Compression mould अपेक्षाकृत महंगा होता है।

Semi-Positive mould से उत्पाद बनाते समय उत्पाद पर एक साथ Vertical तथा Horizontal flash का निर्माण होता है।



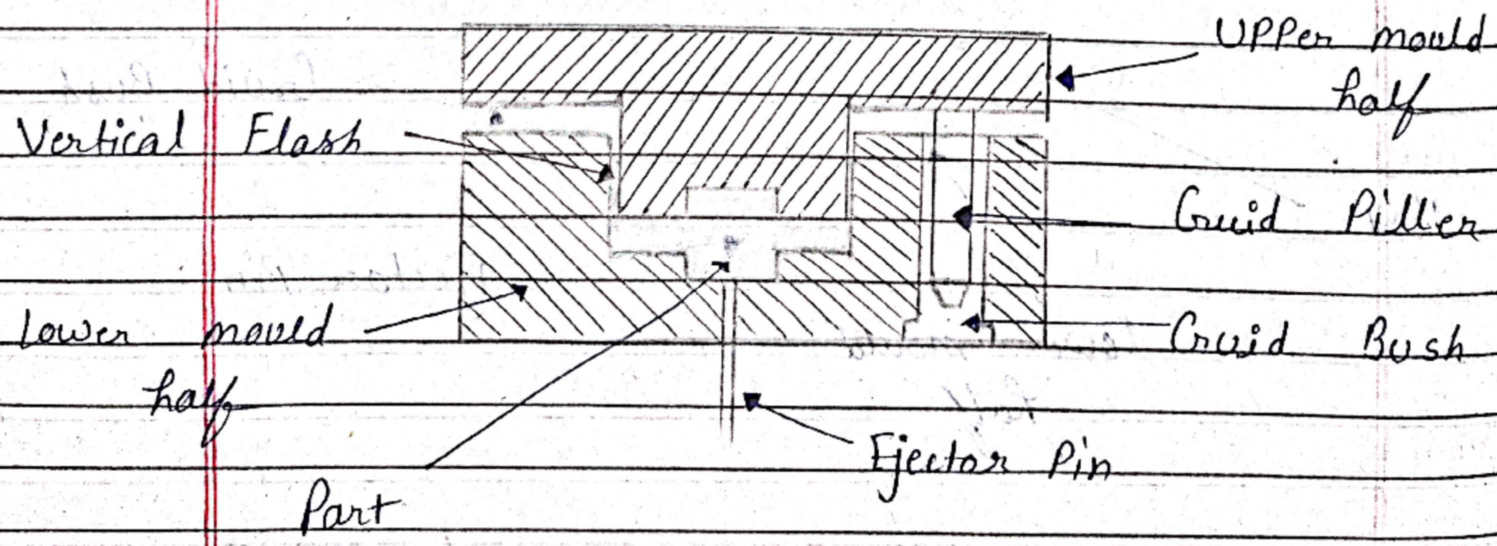
iii) Positive type Compression mould :→

Positive type mould में material को Compress करते समय Core तथा Cavity के मध्य स्थान बहुत कम होने के कारण Flash बहुत कम उत्पन्न होता है।

Positive type mould को Vertical flash mould कहते हैं क्योंकि Flash Product को Vertical दिशा में आता है।

Positive Type mould का उपयोग Small Scale Production में किया जाता है।

यह mould महँगा होता है।



Transfer moulding :-

Transfer moulding विधि में Semi Solid अवस्था में material को रखकर दाब लगाया जाता है जिससे material Cavity में भर जाता है।

Transfer moulding विधि Injection moulding व Compression moulding का संयुक्त रूप विधि है।

इस विधि में Injection mould की भाँति Runner, supe व gate का प्रयोग Cavity में material को पहुँचाने के लिए तथा material को Compress करने के लिए Compression press का उपयोग किया जाता है।

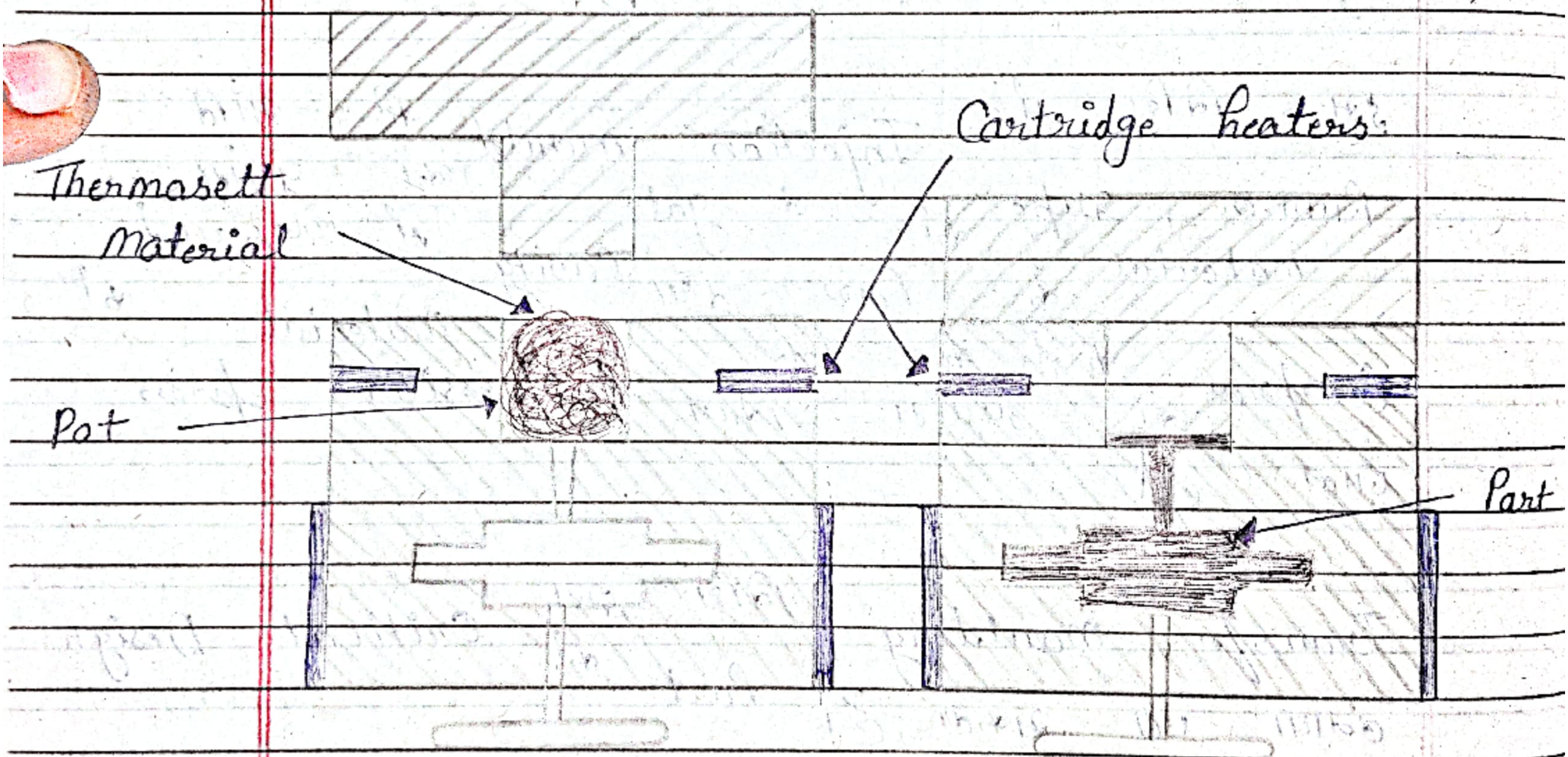
Transfer moulding विधि द्वारा Critical Design के Part को बनाया जा सकता है।

Transfer moulding विधि में Semi solid अवस्था में Thermosett material का प्रयोग किया जाता है।

Types of Transfer moulding

i) Pot type / True Type
ii) Plunger type.

i) Pot type Transfer moulding

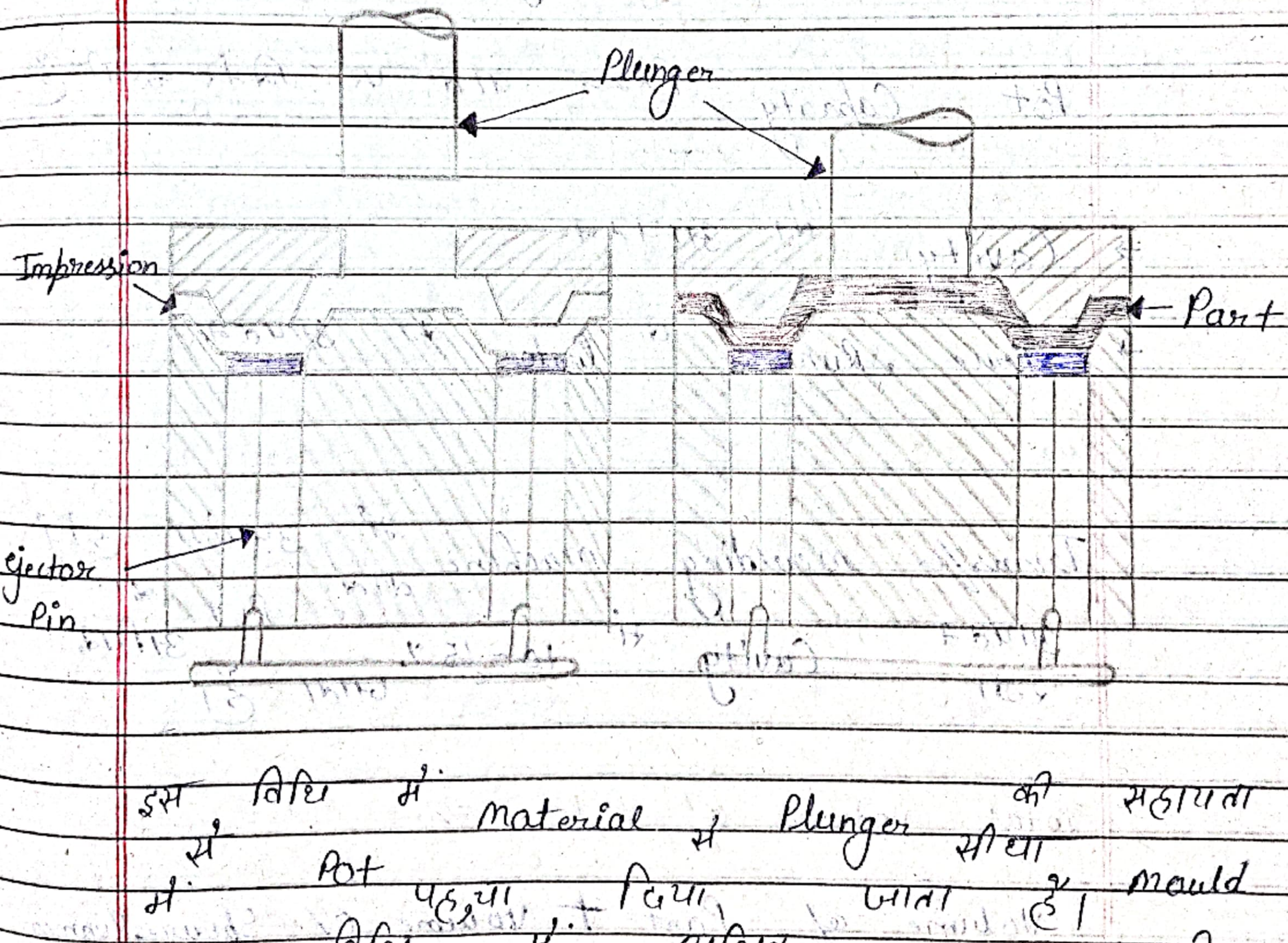


इस विधि में mould के ऊपरी सिरे पर Pot लगा होता है material को Pot में डाल दिया जाता है इसके पश्चात इस mould को Compression press पर रख

PAGE NO.
DATE: / /

दिया जाता है। Compression press के दबाव से होता है, और material sprue, Runner, gates में पहुंच कर mould cavity का आकार ले लेता है।

ii) Plunger Type Transfer moulding



इस विधि में material plunger की सहायता से Pot में सीधा mould पहुंचा दिया जाता है।
इस विधि में अधिक material की क्षति नहीं होती है। Plunger hydraulic system से जुड़ा होता है।

PAGE NO.
DATE: / /

Pot Capacity of Transfer moulding :→

Transfer moulding machine के Pot में एक बार में जितना Plastic material भरा जा सकता है उसे Pot Capacity कहा जाता है।

Pot Capacity निम्न बातों पर निर्भर करती है

→ Cavity का आयतन

→ Sprue, Runner व Gate का आयतन

Transfer moulding machine में उपयोग होने वाले Pot का आयतन Cavity से 10 - 15 % अधिक रखा जाता है।

Total volume of Pot ⇒

Volume of Part + volume of Sprue, Runner and gate (Cull) ← कल

PAGE NO.
DATE: / /

Design of sprue, Runner, Gate

melt Plastic material को Pot से Cavity तक पहुचाने के लिए mould पर कुछ Design किया जाता Channels का है जिन्हे Spure, Runner व Gate कहते है।

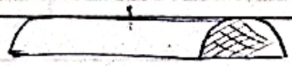
Sprue - Sprue वह प्रारम्भिक रास्ता होता है जहाँ से material Pot से Cavity की ओर बढना प्रारम्भ करता है।

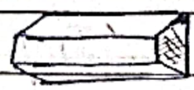
- Transfer moulding में Reverse Sprue का उपयोग होता है

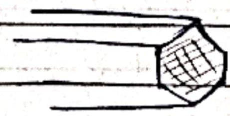
Runner - Runner किसी mould पर उपस्थित ~~ऐसी~~ की ऐसी व्यवस्था जिसके Channel द्वारा Sprue से आने वाले material को प्रत्येक Cavity के पास तक पहुचाया जाता है।

Types of Runner

Round Runner

Half Round Runner 

Trapozidal Runner 

Hexagonal Runner 

PAGE NO.
DATE: / /

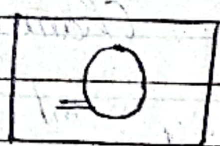
Runner Balancing –

- जब mould पर Runner का Design किया जाता है तब यह ध्यान रखा जाता है कि Runner Balance रहे –

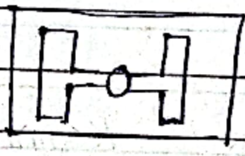
- Runner यदि Balance नहीं होगा तो कुछ Cavity पहले भर जाएँगी तथा कुछ Cavity तक material पहुँचेगा ही नहीं

- Runner Balancing के लिए आवश्यक है की प्रत्येक Cavity बराबर दूरी पर हो तथा Runner की मोटाई सभी जगह पर एक समान हो –

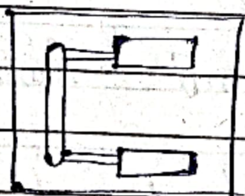
Single Impression



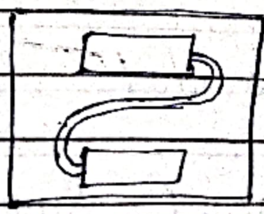
2 - Impression



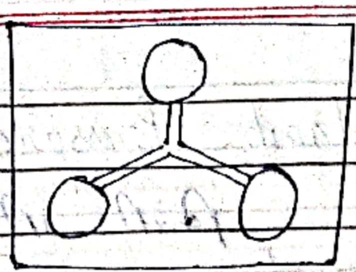
2 - Impression



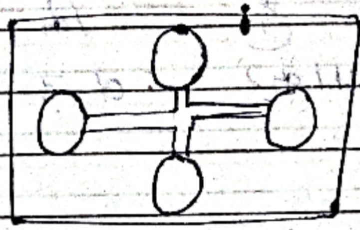
2 - Impression



3- Impression



4- Impression



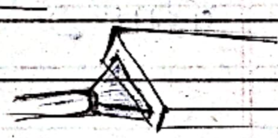
Gate :→ Gate किसी mould पर उपस्थित वह छोटा Channel है जिसकी मदद से material Cavity में प्रवेश करता है।

Gate एक छोर से Runner से तथा दूसरी छोर से Cavity से जुड़ा होता है।

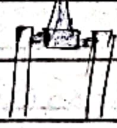
Types of Gate :-

Edge Gate

Fan Gate



Draft Gate



PAGE NO.
DATE: / /

Clamp Pressure :→

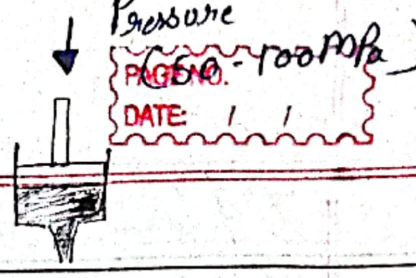
किसी भी Plastic Product को बनाते समय यह आवश्यक है कि mould को सही Pressure लगाकर बन्द किया जाए

Clamping unit द्वारा mould को बन्द रखने के लिए जो बल लगाया जाता है उसे ही Clamp pressure कहते है।

- Clamp pressure कम होने के कारण उत्पाद पर flash आ सकता है।
- Projected Area जितना अधिक होगा Clamp Pressure भी उतना ही अधिक लगाना पड़ेगा -

Clamp Pressure ⇒

Total Projected Area × Injection Pressure



PAGE NO.
DATE: / /

Ram Pressure :→

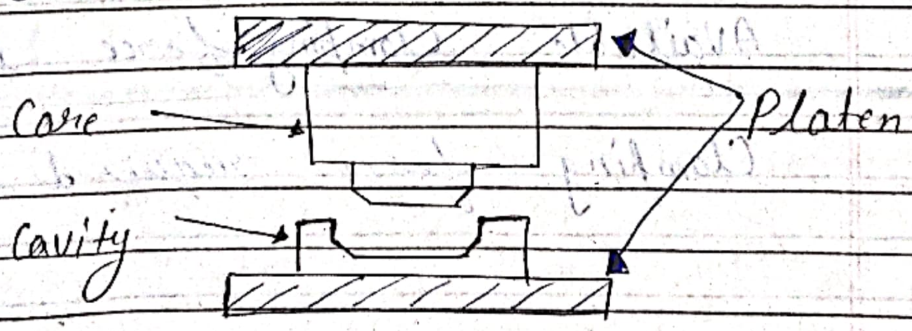
melt Plastic material को Pot से Cavity में पहुँचाने के लिए Hydraulic Press द्वारा material पर जो बल लगाया जाता है उसे ही Ram Pressure कहते हैं।

Transfer moulding के लिए आमतौर पर Ram Pressure 50 - 100 MPa होता है।

Pressure को तब तक बनाए रखा जाता है जब तक Cavity भर न जाएँ

Platen Size :→

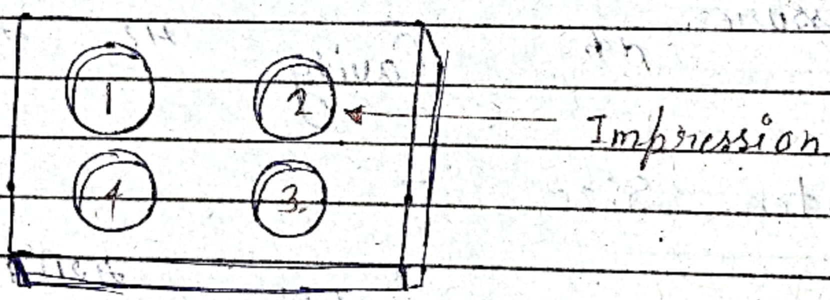
Compression moulding मशीन में उपयोग होने वाले Platen का आकार mould से बड़ा या mould के बराबर Size का होना चाहिए -



Number of Impression :→

किसी mould पर उपस्थित Cavity की संख्या को ही Number of Impression कहा जाता है।

किसी mould को बनाते समय mould पर उतने ही Impression बनाए जाते हैं जितने machine के एक Shot में भरा जा सके।



Number of Impression ⇒

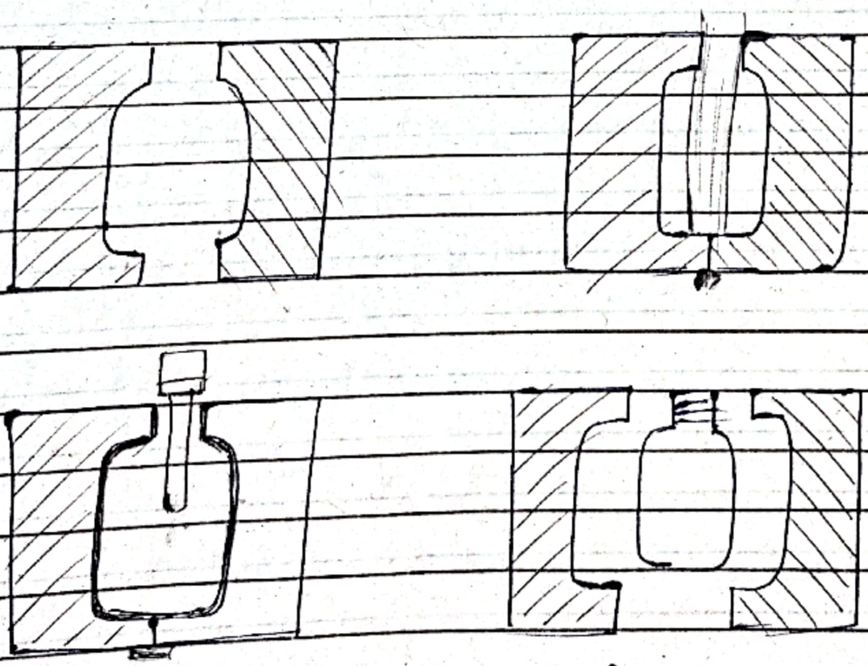
$$\frac{\text{Available Clamping force in the machine}}{\text{Clamping force required for one impression}}$$

UNIT- 3

Blow moulding

Blow moulding प्रक्रिया Plastic Processing की वह उत्कृष्ट प्रक्रिया है जो Injection moulding or Extrusion moulding पर आधारित है। इसमें Tube जैसी आकृति वाले Plastic पदार्थ को वायु द्वारा फुलाकर खोखली वस्तुओं का निर्माण किया जाता है।

Blow moulding विधि से उत्पाद बनाने के लिए दोनों तरफ Cavity भाग वाले mould का उपयोग किया जाता है।



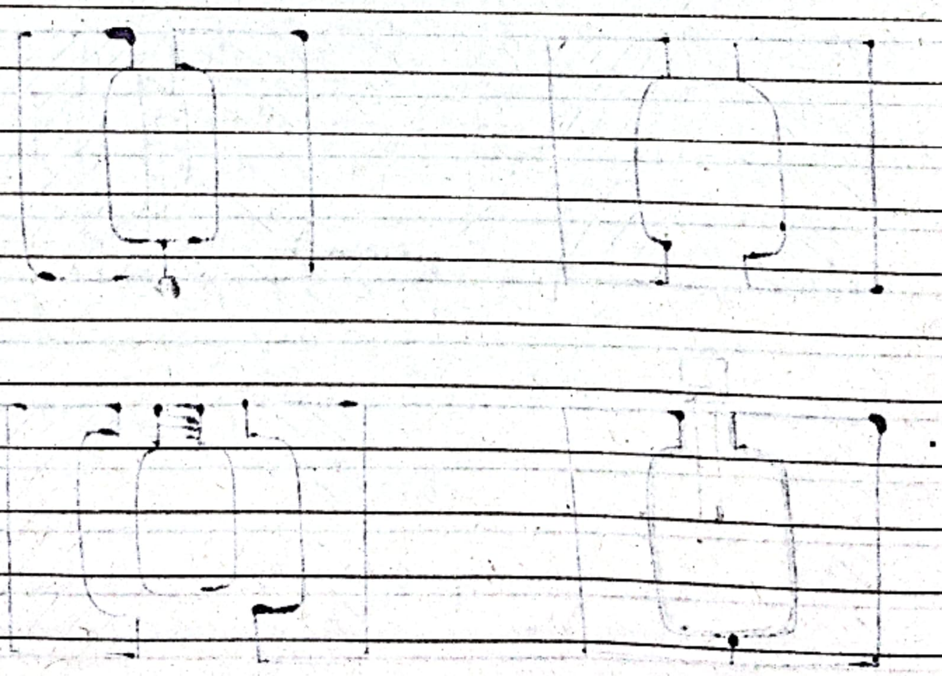
Application — बोतलों, डिब्बी, खिलौने व Container का निर्माण किया जाता है।

PAGE NO.
DATE: / /

Blow mould material :→

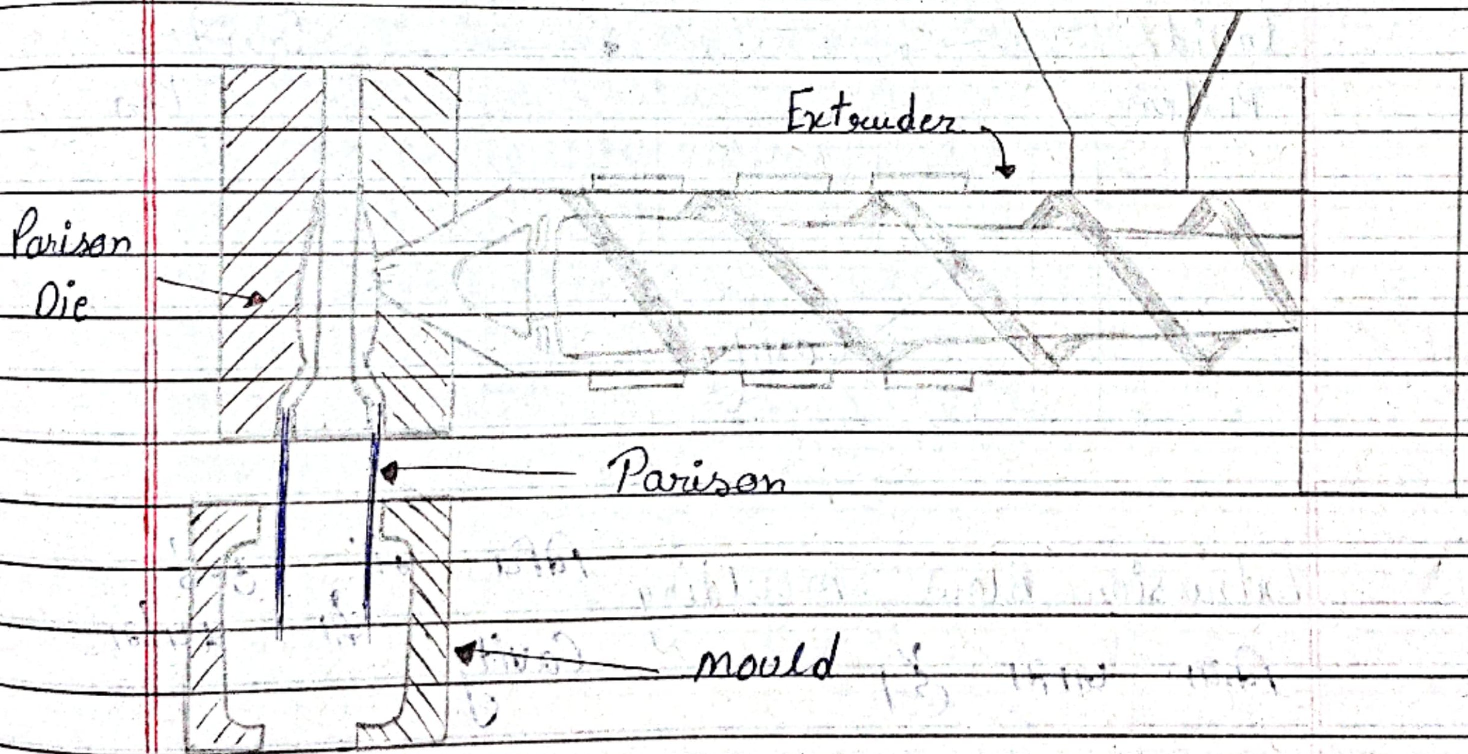
Blow moulding विधि से उत्पाद बनाने के लिए जिस mould का उपयोग किया जाता है वह Alluminium, Mild Steel एवं Beraliyam Copper का बना होता है।

Blow mould को बन्द करने के लिए अधिक Clamp Pressure की आवश्यकता नहीं होती है।



Extrusion Blow moulding

Extrusion Blow moulding विधि Blow moulding की सरलतम विधि है। इसके अन्तर्गत Plastic material को Extruder के माध्यम से melt करके Parison Tube का निर्माण किया जाता है। फिर इसे mould में बन्द करके Blowing Pin द्वारा हवा देकर फुला दिया जाता है तथा उत्पाद तैयार कर लिया जाता है।

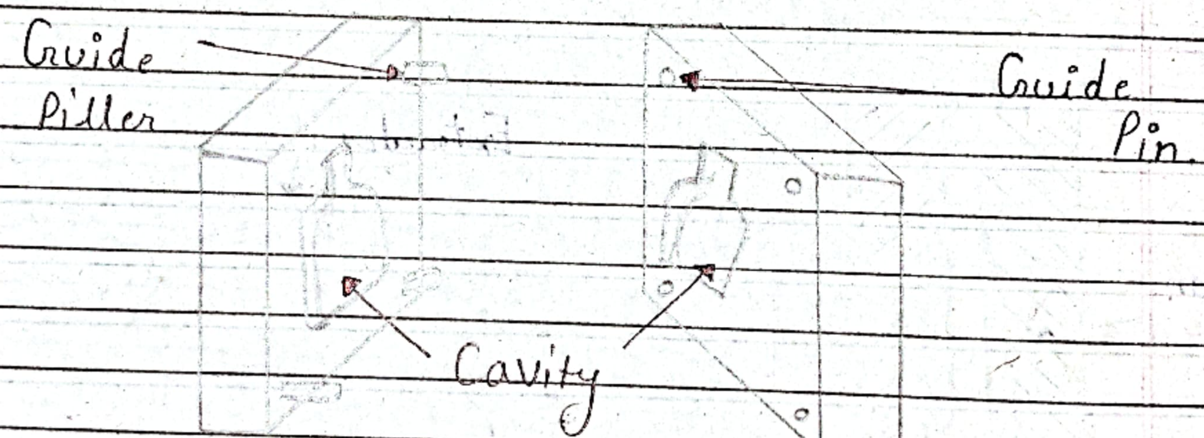


PAGE NO.
DATE: / /

Cavity in Blow mould -

Cavity: किसी भी mould का बहुत ही आवश्यक भाग है। Cavity का कार्य बनने वाले उत्पाद को बाहरी स्वरूप देना होता है।

Blow moulding विधि से उत्पाद बनाने के लिए दोनों तरफ Cavity वाले mould का उपयोग किया जाता है।



Extrusion Blow moulding विधि में ठण्डे Cavity का प्रयोग किया जाता है।

Injection Blow moulding में Cavity को ऊष्मा प्रदान किया जाता है। ताकि Prefar को आकार दिया जा सके -

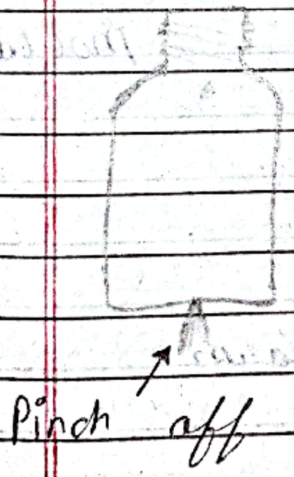
PAGE NO.
DATE: / /

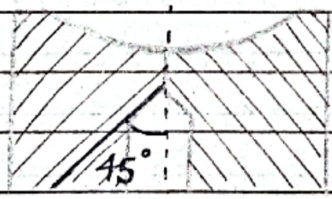
Pinch off -

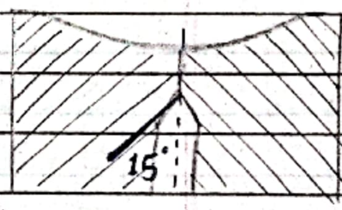
Pinch off, extrusion ~~Boutt~~ Blow mould का एक महत्वपूर्ण हिस्सा है। जिसका कार्य Parison को एक साथ weld करना या जोड़ना होता है।

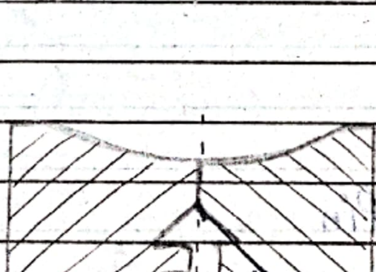
Parison को Pinch off करके मजबूती के साथ जोड़ दिया जाता है।

Pinch off के कारण बनने वाले ~~उत्~~ उत्पाद के साथ बहुत सा material के रूप में प्राप्त wastage होता है जिसे काटकर अलग कर लिया जाता है।









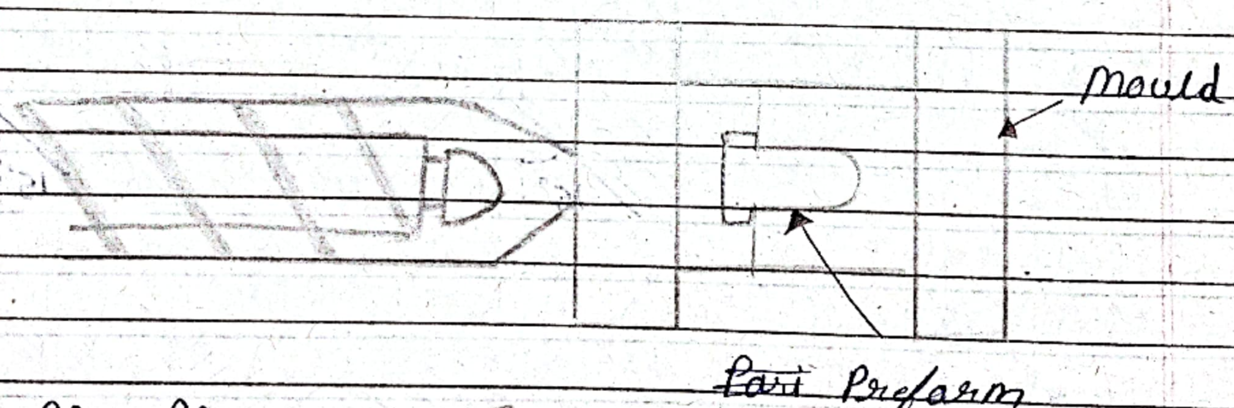
छोटे उत्पादन के लिए पिंच ऑफ Aluminium से बनाया जा सकता है परन्तु अधिक उत्पादन के लिए Pinch off को बेरीलियम - कॉपर का बनाया जाता है।

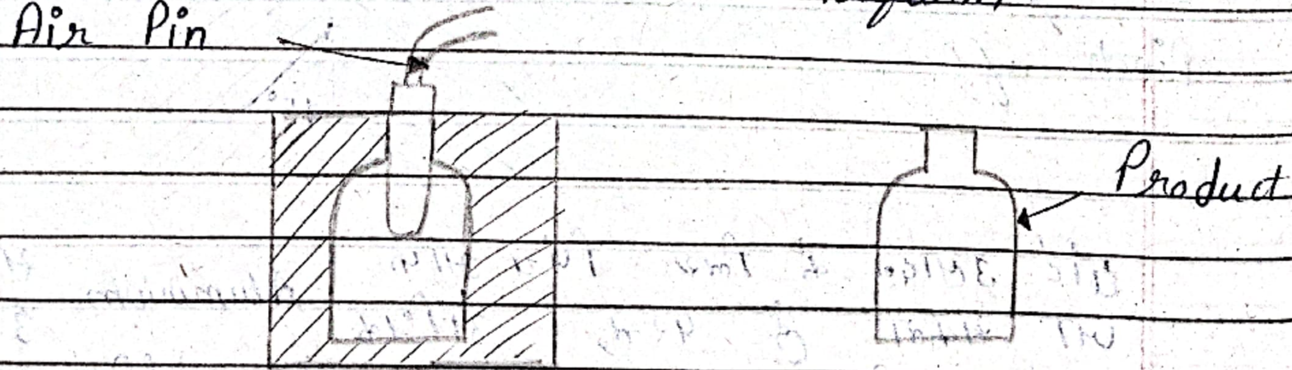
PAGE NO.
DATE: / /

Injection Blow moulding

जिस प्रकार Extrusion Blow moulding विधि में Extruder का प्रयोग Parison निर्माण के लिए किया जाता है। उसी प्रकार Injection Blow moulding विधि में Injection moulding machine का उपयोग Preform के निर्माण में किया जाता है।

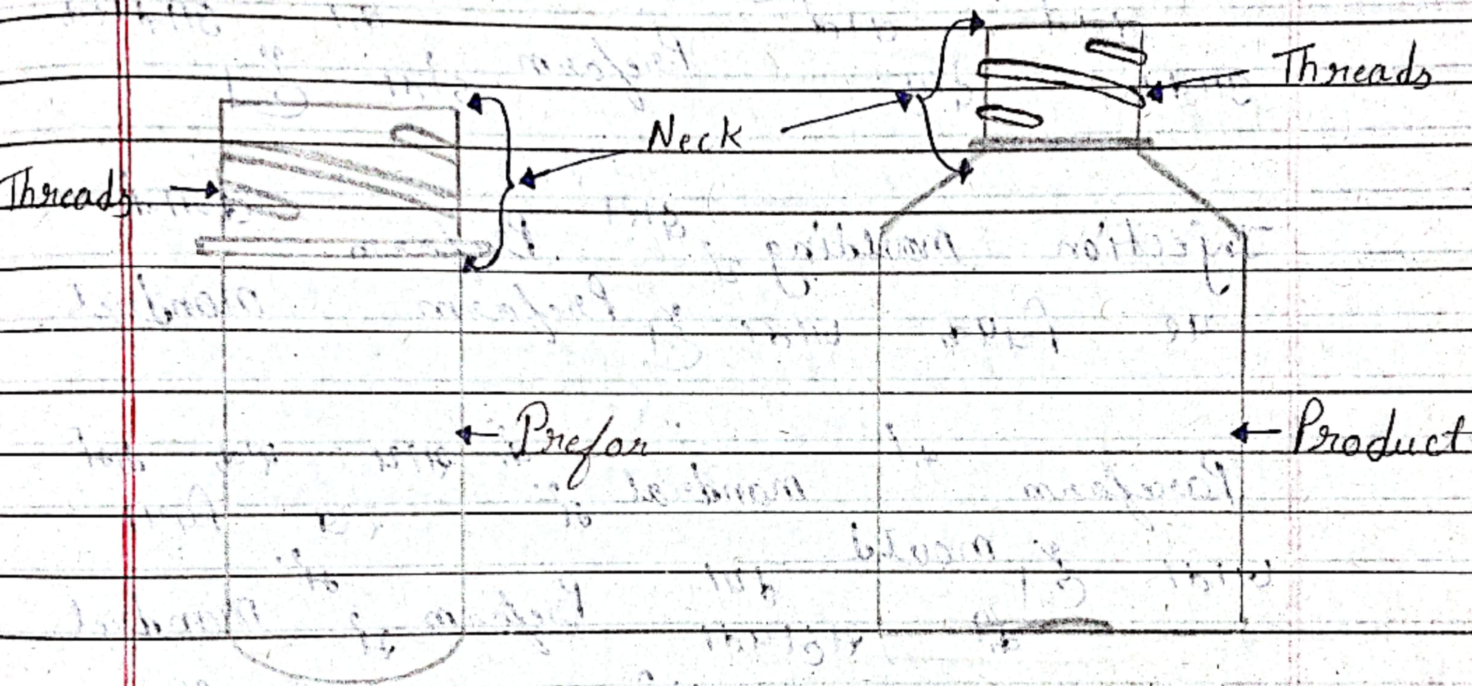
तथा इस Preform को गर्म mould में रखकर Air के द्वारा Blow फुला दिया जाता है। जिससे Preform mould का आकार ले लेता है।





Neck Design :→

Injection Blow moulding विधि से उत्पाद बनाने के लिए Preform का निर्माण किया जाता है। Preform का वह भाग जहाँ से उसमें Air Blow की जाती है वह Neck कहलाता है।



- Neck को Design करते समय यह ध्यान रखा जाता है कि Neck की Thickness सभी ओर से एक समान हो।

- Neck Design करते समय उस पर चूड़ियों का भी निर्माण किया जाता है।

- Neck पर चूड़ियों का Design करते समय यह आवश्यक है की वो रिसाव को रोकने में सक्षम हो

Mandrel Design -

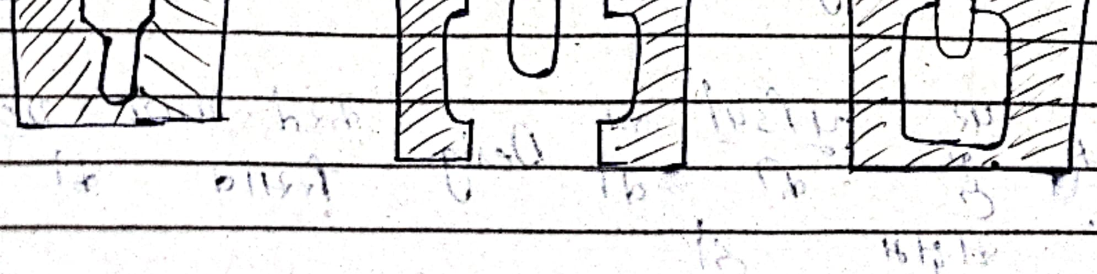
Mandrel in Injection Blow mould -

Injection Blow moulding में एक स्टील mandrel की छड़ होती है जिसका कार्य बनने वाले Preform को आन्तरिक आकार देना होता है।

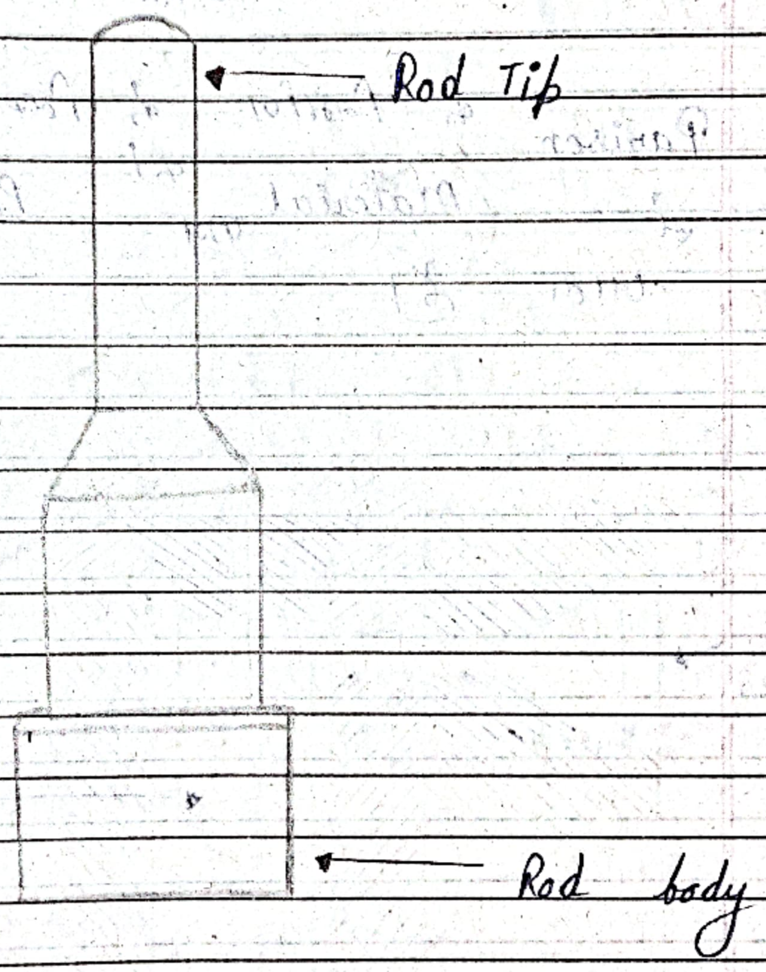
Injection moulding के द्वारा Preform बनाने पर Preform mandrel पर चिपक जाता है।

Preform को mandrel के साथ एक गर्म mould में रख दिया जाता है। तथा Preform में mandrel की सहायता से हवा Blow करायी जाती है।

तथा अन्त में mandrel से Product को बाहर निकाल लिया जाता है।



Injection Blow moulding विधि में उपयोग होने वाले Mandrel को सी.भ्री Core Rod के नाम जाना जाता है।

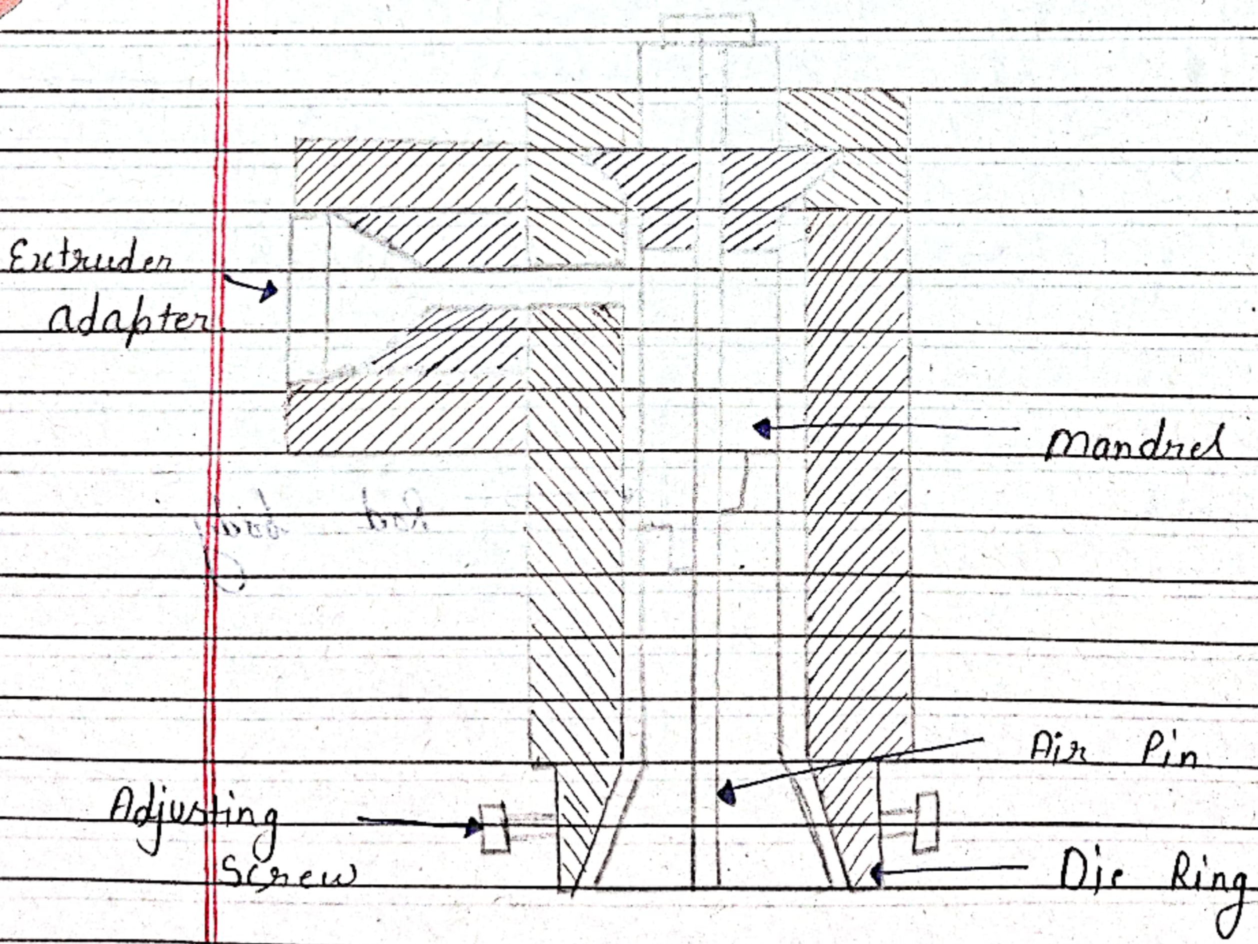


Parison —

Parison एक ~~Tube~~ खोखली ट्यूबनुमा आकृति का उत्पाद होता है। इसका उपयोग Blow moulding विधि में किया जाता है।

Parison का निर्माण extrusion machine द्वारा किया जाता है।

Parison के निर्माण के लिए पिघले हुए Plastic Material को Parison Die से पास कराया जाता है।



PAGE NO.
DATE: / /

Parison Wall Thickness Controll -

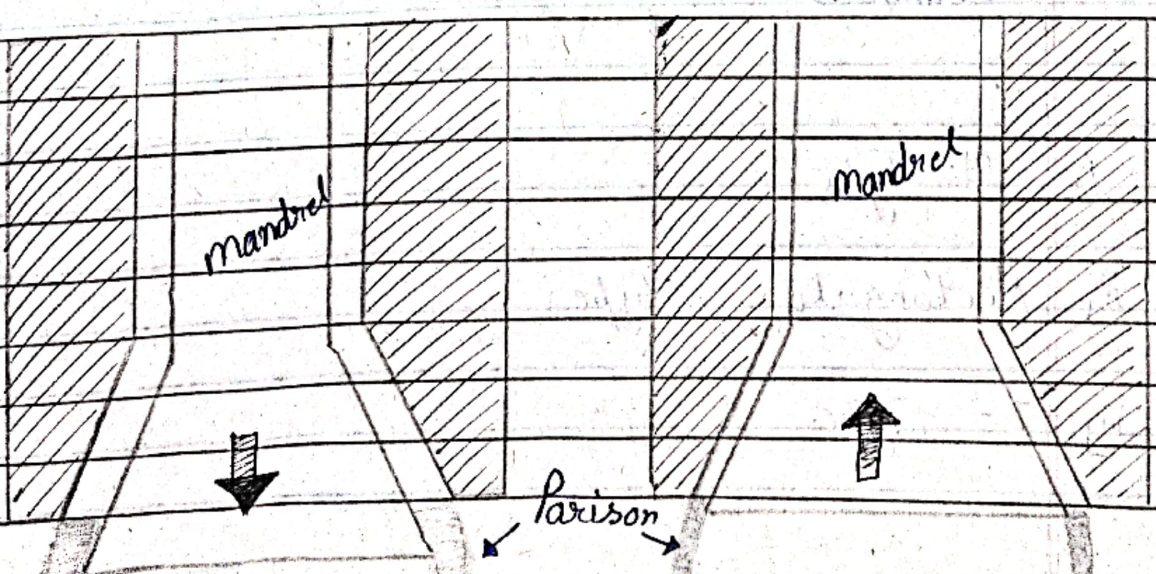
Parison Wall Thickness Controll ऐसी तकनीक है जिसका उपयोग Extrusion विधि से बनने वाले Parison की मोटाई को नियंत्रित करने में किया जाता है।

Parison Programming -

Parison Programming पेरिसन की Thickness नियंत्रित करने की एक विधि है।

Parison की Wall Thickness को Controll करने के लिए Mandrel को Die में ऊपर तथा नीचे किया जाता है।

Mandrel के ऊपर जाने पर Parison पतला तथा नीचे आने पर Parison मोटा बनता है।



PAGE NO.
DATE: / /

Mould Cooling -

गर्म Plastic के material को mould में बन्द कर material को ठण्डा एवं Solidify करने की विधि है। mould Cooling कहलाती है।

Mould को ठण्डा करने के लिए mould में Air, water या oil को Supply की जाती है।

Air Cooling → Slow Cooling
water Cooling → Medium Cooling
Oil Cooling → Fast Cooling.

Mould Cooling Methods. -

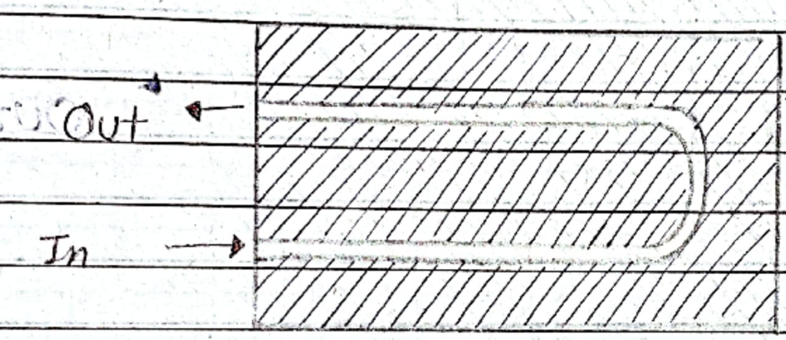
Mould Cooling के लिए mould के पश्चात निम्न 3 प्रकार Channels का निर्माण किया जाता है।

i) U-Type
ii) Rectangular Type
iii) Z- Type.

PAGE NO.
DATE: / /

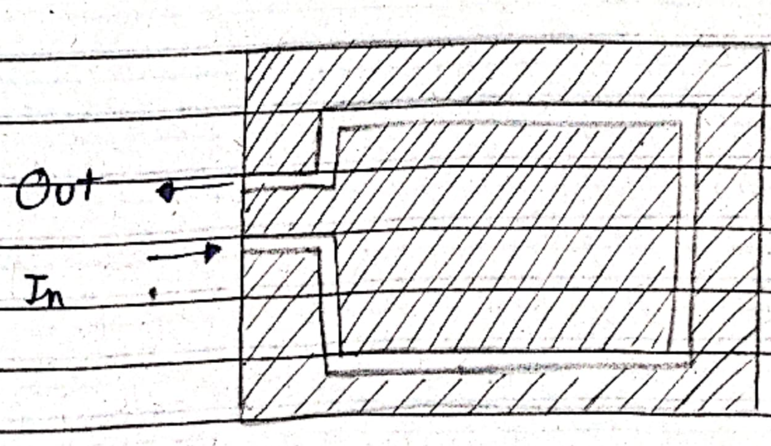
i) U- Type -

इस विधि द्वारा mould को ठण्डा करने के लिए दोनों mould plates पर U- आकार के Channels का निर्माण किया जाता है। तथा उसमें Cooling material का प्रवाह कराया जाता है।



ii) Rectangular Type -

इस विधि में mould plates पर Rectangular Channels बनाकर उसमें Cooling material का प्रवाह कराया जाता है।



PAGE NO.
DATE: / /

iii) Z - Type -

इस विधि में mould को ठण्डा करने के लिए mould में Z आकार के mould में channel का प्रवाह Cooling material कराया जाता है।