
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 2006/2007
Second Semester Examination
Academic Session 2006/2007

April 2007

EBP 402/3 – Rekabentuk Acuan & Dai
EBP 402/3 – Mould & Die Design

Time : 3 hours
Masa : 3 jam

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi TIGA BELAS muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan.

Kertas soalan ini mengandungi TIGA soalan dari BAHAGIAN A dan EMPAT soalan dari BAHAGIAN B.

Jawab LIMA soalan. Jawab DUA soalan dari BAHAGIAN A, DUA soalan dari BAHAGIAN B dan SATU soalan dari mana-mana bahagian. Jika calon menjawab lebih daripada lima soalan hanya lima soalan pertama mengikut susunan dalam skrip jawapan akan diberi markah.

Mulakan jawapan anda untuk setiap soalan pada muka surat yang baru.

Semua soalan boleh dijawab dalam Bahasa Malaysia atau Bahasa Inggeris.

Please ensure that this paper consists of THIRTEEN printed pages before you proceed with the examination.

This question paper contains THREE questions from PART A and FOUR questions from PART B.

Answer FIVE questions. Answer TWO questions from PART A, TWO questions from PART B and ONE questions from any part. If candidate answers more than five questions only the first five questions answered in the answer script would be examined.

Answer to each and every question must start on a new page.

All questions could be answered in Bahasa Malaysia or English.

BAHAGIAN A:

1. [a] Berikan definisi untuk istilah-istilah berikut:

- (i) Rekabentuk acuan
- (ii) Acuan 3 plat
- (iii) Penarik spru (*sprue puller*)
- (iv) Acuan multi kaviti
- (v) Teras sisi (*side core*)
- (vi) Acuan keluarga (*family mould*)
- (vii) *Cold slug well*
- (viii) Acuan tanpa perarit (*runnerless mould*)

(40 markah)

[b] Acuan satu kaviti berharga RM100,000 dan dijangka menghasilkan dua juta produk sepanjang jangka hayat acuan itu. Kos mesin adalah RM200 sejam. Satu pusingan penghasilan produk adalah 20 saat. Kirakan:

- (i) Kos acuan per produk
- (ii) Kos acuan per produk jika acuan dua kaviti digunakan (RM50,000 lebih tinggi dari acuan satu kaviti)
- (iii) Kos mesin per produk per jam (untuk kedua-dua acuan)
- (iv) Jumlah penjimatan jika acuan dua kaviti digunakan

(50 markah)

[c] Berikan komen tentang kelebihan dan kekurangan acuan multi kaviti.

(10 markah)

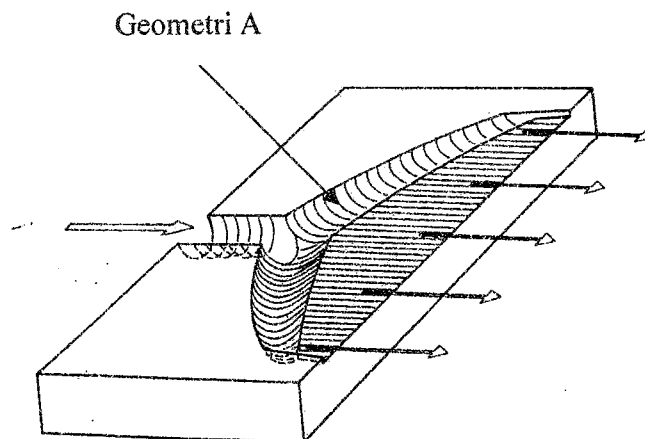
2. [a] Apakah fungsi plat pempeletan dalam suatu proses pengestrudan? Senarai dan bincangkan **DUA** jenis kaedah pempeletan dengan menggunakan bantuan rajah-rajah yang sesuai.

(40 markah)

- [b] Dalam rekabentuk suatu dai berkeratan rentas slit untuk penghasilan filem rata, kebolehan untuk mengawal ketebalan filem adalah suatu kriteria yang penting. Nyatakan komponen dai yang membolehkan pengawalan ketebalan filem dilakukan dan terangkan bagaimanakah komponen berfungsi. Gunakan rajah yang sesuai.

(30 markah)

- [c] Rujuk rajah di bawah untuk soalan berikut:



Rajah: Pancarongga dai penyangkut kot.

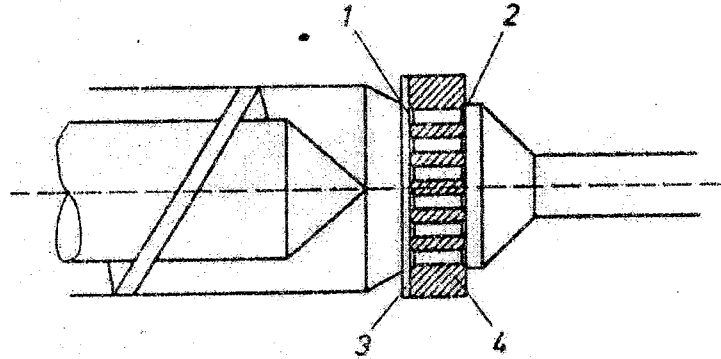
Apakah kepentingan geometri A dalam penghasilan filem rata yang berkualiti. Sekiranya rekabentuk dai tersebut tidak mempunyai geometri A, apakah yang akan berlaku?

(30 markah)

BAHAGIAN B:

4. [a] Jelaskan faktor-faktor yang akan mempengaruhi sistem penyejukan acuan.
(40 markah)
- [b] Bagaimanakah pengukuran keberkesanan proses penyejukan ditentukan?
(10 markah)
- [c] Bincangkan faktor-faktor yang perlu diambil kira untuk merekabentuk peparit (runner) yang berkesan dalam sesebuah acuan.
(50 markah)
5. [a] Dai pengestrudan profil boleh dibahagikan kepada tiga kumpulan. Senaraikan kesemua kumpulan-kumpulan tersebut dan bincang dengan lebih lanjut tentang kumpulan dai bertingkat / bertangga dengan memberikan contoh yang sesuai.
(40 markah)
- [b] Lakarkan **EMPAT** jenis rekabentuk sokongan mandrel yang boleh digunakan dalam dai pengestrudan bagi penghasilan produk berbetuk tiub atau anular. Terangkan kepentingan rekabentuk tersebut dalam menentukan kualiti dan sifat akhir produk.
(40 markah)

- [c] Labelkan bahagian-bahagian dai bernombor yang ditunjukkan dalam rajah di bawah.



(20 markah)

6. [a] Apakah yang dimaksudkan dengan muatan tekanan suntikan? Senarai dan terangkan faktor-faktor yang mempengaruhi muatan tekanan bagi pengacuanan suntikan.

(30 Markah)

- [b] Kirakan muatan suntikan bagi polipropilena (PP) menggunakan maklumat di Jadual 1 berdasarkan kepada polimer-polimer:
- Selulosa asetat (CA)
 - Polistirena (PS)

Bahan	Faktor pukul	Graviti spesifik	Haba tentu	Suhu acuan (°C)
Selulos asetat (CA)	2.40	1.30	0.40	190
Polipropilena (PP)	1.92	0.90	0.46	180
Polistirena (PS)	2.00	1.05	0.32	200

Jadual 1: Sifat bahan termoplastik berbanding muatan tekanan.

(35 markah)

- [c] Berdasarkan Jadual 1, kirakan kadar pemplastikan bagi polipropilena (PP) berdasarkan kepada polimer-polimer:
- (i) Selulosa asetat (CA)
 - (ii) Polistirena (PS)
- (35 markah)
7. [a] Jelaskan lima fungsi asas acuan
- (25 markah)
- [b] "Perisian rekabentuk seperti SolidWorks sememangnya amat berguna dalam penghasilan rekebentuk suatu dai pengestrudan. Namun bagi merealisasikan suatu rekabentuk dai, perekabentuk perlulah realistik dalam mengemukakan sebarang rekabentuk."
- Bincangkan kenyataan di atas berdasarkan pengalaman anda menggunakan perisian SolidWorks dalam merekabentuk suatu dai pengestrudan.
- (35 markah)
- [c] Kirakan tekanan terikan belakang maksima bagi sistem suntikan berikut:
- Diameter pelantar = 4 inci
 - Diameter omboh = 8 inci
 - Tekanan garis hidraulik = 550 Psi
 - Kemampuan pengapitan = 4 tan
- (40 markah)

PART A:

1. [a] Give definition to the terms listed below:

- (i) Mould design
- (ii) 3 plate mould
- (iii) Sprue puller
- (iv) multi-cavity mould
- (v) Side core
- (vi) Family mould
- (vii) Cold slug well
- (viii) Runnerless mould

(40 marks)

[b] One single cavity mould cost RM100,000 and is expected to produce two million products. Machine cost is RM200 per hour. Cycle time per product is 20 second. Calculate:

- (i) Mould cost per product
- (ii) Mould cost per product if two cavity mould is used (RM50,000 more expensive than single cavity mould)
- (iii) Machine cost per product per hour (for both moulds)
- (iv) Total saving if two cavity mould is used

(50 marks)

[c] Comment on advantages and disadvantages of multi-cavity mould

(10 marks)

2. [a] *What is the function of palletizing plate in an extrusion process? Using suitable diagram, list and discuss **TWO** types of pelletizing techniques.*

(40 marks)

- [b] *In the design of die with slit cross section during flat film production, the ability of controlling film thickness is an important criterion. State the die component that enables the control of film thickness and explain how the component operates. Use suitable diagram.*

(30 marks)

- [c] *For the following question, refer the diagram below*

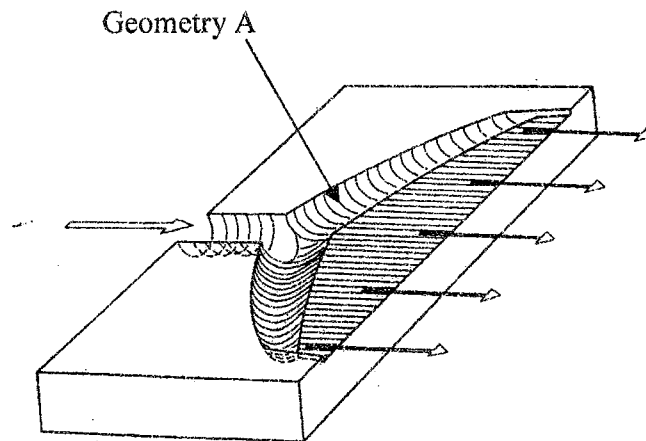


Figure: Coathanger die manifold

- What is the importance of geometry A in production of quality flat film. If the die design does not have geometry A, what would happen?*

(30 marks)

3. [a] *List down the prime properties required for plastics mould material.*
(30 marks)
- [b] *Mipalloy 100 is 10 times better than ordinary steel in terms of the thermal conductivity. Outline reasons why thermal conductivity is an important factor in selecting plastic mould materials.*
(40 marks)
- [c] *There are several factors that affect the degree of shrinkage during moulding of plastics. List and explain each of them.*
(30 marks)

PART B:

4. [a] *Describe factors that will affect mould cooling system.*
(40 marks)
- [b] *How the measurement of cooling process efficiency is determined?*
(10 marks)
- [c] *Discuss factors that needs to be considered in designing effective runner in a mould.*
(50 marks)

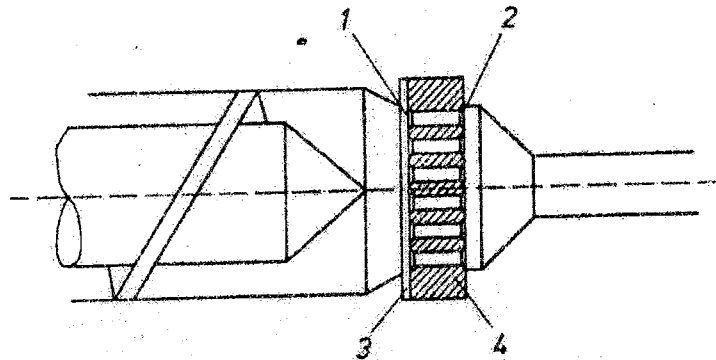
5. [a] Profile extrusion die can be divided into three groups. List all of these groups and elaborate more on the stepped die group by giving suitable example.

(40 marks)

[b] Sketch **FOUR** types of mandrel support design that can be use in extrusion die for the production of tubular or annular product. Explain the importance of the design in determining quality and end properties of the product.

(40 marks)

[c] Label the numbered die components given in the following diagram.



(20 marks)

6. [a] *What is meant by injection press capacity? State and describe the factors that influence the press capacity of the injection moulding machine.*

(30 marks)

- [b] *Calculate the shot capacity (S.C.) of polypropylene (PP) using the information given in Table 1 based on the following polymers:*

- (i) *Cellulose acetate (CA)*
(ii) *Polystyrene (PS)*

Table 1: Properties of thermoplastic materials in relation to press capacity

Material	Bulk factor	Specific gravity	Specific heat	Mould temperature (°C)
<i>Cellulose acetate (CA)</i>	<i>2.40</i>	<i>1.30</i>	<i>0.40</i>	<i>190</i>
<i>Polypropylene (PP)</i>	<i>1.92</i>	<i>0.90</i>	<i>0.46</i>	<i>180</i>
<i>Polystyrene (PS)</i>	<i>2.00</i>	<i>1.05</i>	<i>0.32</i>	<i>200</i>

(35 marks)

- [c] *Using Table 1, calculate the plasticising rate of polypropylene (PP) based on the following polymers:*

- (i) *Cellulose acetate (CA)*
(ii) *Polystyrene (PS)*

(35 marks)