
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Second Semester Examination
Academic Session 2007/2008
Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 2007/2008

APRIL 2008

EPP 332/3 - ADVANCED MANUFACTURING PROCESSES
PROSES PEMBUATAN TERMAJU

Duration : 3 hour

Masa : 3 jam

ARAHAN KEPADA CALON :

Please check that this paper contains ELEVEN (11) printed pages and FIVE (5) questions before you begin the examination.

Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi SEBELAS (11) mukasurat dan LIMA (5) soalan sahaja.

Please answer FIVE (5) questions only.

Sila jawab LIMA (5) soalan.

Answer all questions in English OR Bahasa Malaysia OR a combination of both.

Calon dibenarkan menjawab semua soalan dalam Bahasa Inggeris ATAU Bahasa Malaysia ATAU kombinasi kedua-duanya.

Each answer must begin from a new page.

Setiap jawapan mestilah dimulakan pada mukasurat yang baru.

- Q1. [a] Industries, especially in automotive sector, are experiencing great success with hydroforming process, which can reduce weight, overall cost, and the number of parts per vehicle. However, many factors should be considered when attempting to execute a production hydroforming operation. Among them are material selection, friction and lubricants, tube bending and preforming, and equipment. However, beside advantages gained by the industry, there are also some drawbacks that should be considered.**

List seven advantages offered by hydroforming tubular components, and three drawbacks hydroforming also have.

Industri, terutamanya pada sektor otomotif, berjaya memanfaatkan proses hydroforming yang dapat mengurangi berat, biaya keseluruhan, dan bilangan komponen yang diperlukan untuk setiap kereta. Namun, banyak faktor yang harus diambilkira untuk mengoperasikan pengeluaran dengan menggunakan teknik hydroforming, di antaranya adalah pemilihan bahan, gesekan dan pelumasan, pelenturan tiub, pembentukan awal, dan alatan. Tetapi, disamping faedah-faedah yang diperolehi industri, terdapat juga beberapa kekurangan yang harus diperhatikan.

Senaraikan tujuh faedah daripada komponen-komponen tiub hydroforming, dan tiga keburukannya.

(10 marks/markah)

- [b] As hydroforming becomes more widely used, several issues must be addressed to increase the implementation of this technology in the stamping industry.**

- i) List the relevant issues concerning the preparation and the finishing of the process.**
- ii) Create a mind map relevant to those issues.**

Semakin meluasnya pemakaian teknologi hydroforming, beberapa hal haruslah diperhatikan guna meningkatkan pelaksanaannya pada industri hentak.

- i) Senaraikan hal-hal yang berkaitan dalam persediaan dan kemasan daripada proses ini.*
- ii) Cipta mind map yang berkaitan dengan hal-hal ini.*

(20 marks/markah)

- [c] **Sheet metal can be hydroformed, but compared to tube hydroforming, the sealing of the sheet to the die prior to pressurization can be problematic, making the process too costly for mass production.**

Using schematic representations, show the difference in sealing techniques between the sheet and the tube hydroformings.

Kepingan logam dapat di hydroformkan, tetapi apabila dibandingkan dengan hydroforming tiub, kedapan daripada kepingan terhadap acuan sebelum penekanan dapat menjadi masalah, sehingga kos terlalu tinggi untuk pengeluaran massa.

Dengan menggunakan perwakilan skema, tampakkan perbezaan teknik kedapan di antara hydroforming kepingan dan tiub.

(30 marks/markah)

- [d] **Pressure Sequence Hydroforming (PSH) and High-Pressure Hydroforming (HPH) are two distinctly different techniques, which were developed to facilitate more complex forming and prevent problems with pinching, forming, and rupturing.**

Using two schematic pictures Figure Q1[d]i) and Q1[d]ii) below:

- i) **Analyze and evaluate the differences between the two techniques.**
- ii) **Give explanation on the assumptions used.**

Pressure Sequence Hydroforming (PSH) dan High-Pressure Hydroforming (HPH) adalah dua teknik yang berbeza, yang dikembangkan untuk memudahkan bentuk-bentuk yang lebih kompleks, dan mencegah masalah-masalah penjepitan, pembentukan, dan pecah.

Dengan menggunakan dua gambarajah Rajah S1[d]i) dan S1[d]ii) di bawah ini:

- i) *Buat analisa dan penilaian terhadap perbezaan-perbezaan di antara kedua teknik.*
- ii) *Berikan penjelasan pada andaian-andaian yang digunakan.*

(40 marks/markah)

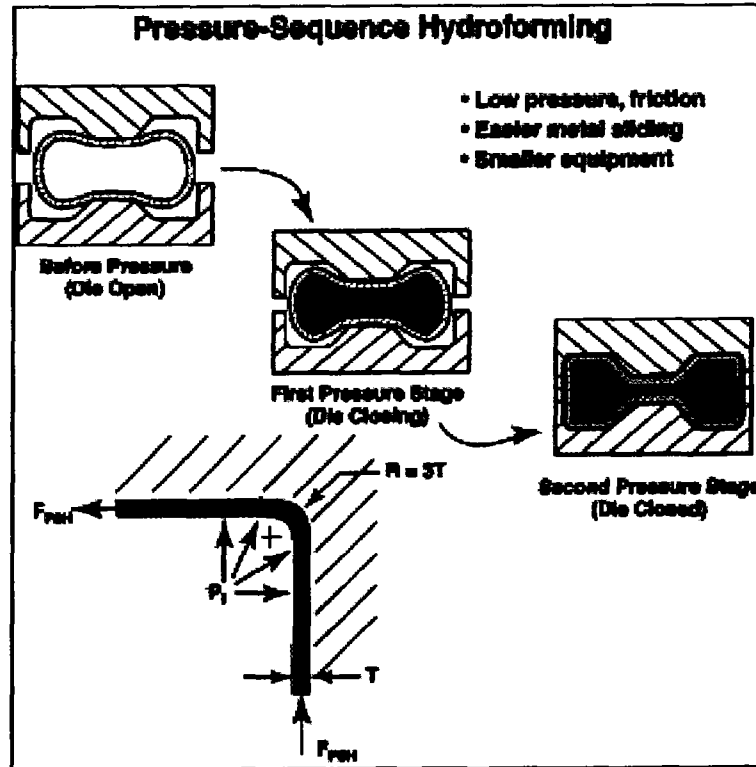


Figure Q1[d]i
Rajah S1[d]i)

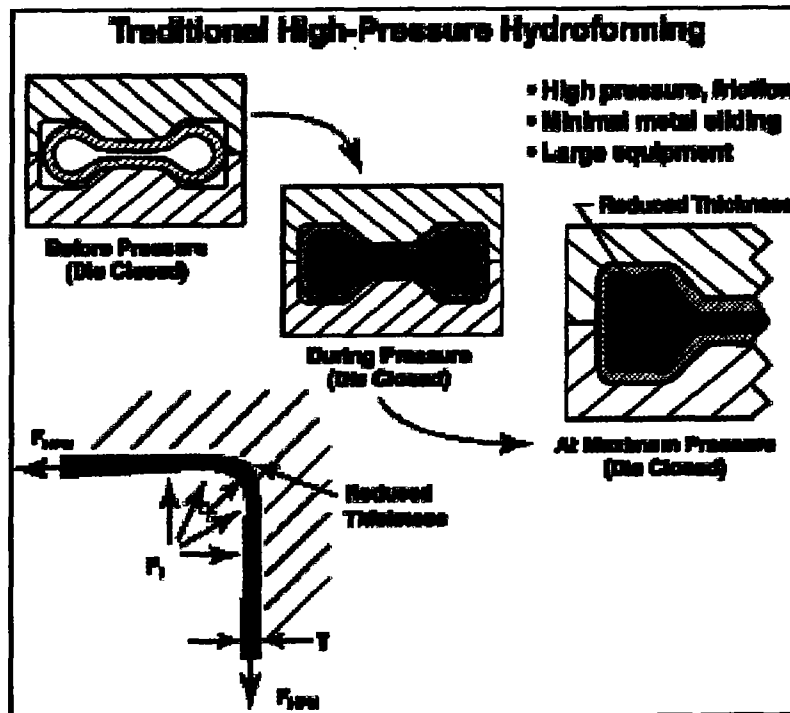


Figure Q1[d]ii
Rajah S1[d]ii)

- Q2.** A conventional two-plate mold consists of two halves being fastened to two platens of injection molding machine's clamping unit. When the clamping unit is opened, the two mold halves open. The most obvious feature of the mold is the cavity. Molds can contain a single or multiple cavities to produce more than one part in a single shot.

Acuan dua-plat lazim terdiri daripada dua bahagian yang diikatkan pada dua plat unit pengapit di mesin acuan suntikan. Ketika unit pengapitan dibuka, kedua bahagian acuan akan terbuka. Sifat acuan yang paling ketara ialah rongganya. Acuan boleh mengandungi rongga tunggal atau rongga berbilang bagi menghasilkan lebih dari satu bahagian dalam satu das.

- [a] (i) Describe in detail the functions of the parts listed in Table Q2[a].
Answer 10 out of 16.

Perihalkan dengan terperinci fungsi bahagian-bahagian yang disenaraikan pada Jadual S2[a]. Jawab 10 dari 16.

TABLE Q2[a]
JADUAL S2[a]

1.	Stationary platen <i>Plat pegun</i>	9.	Ejector plate (knock-out plate) <i>Plat pelenting</i>
2.	Water channels <i>Saluran air</i>	10.	Ejector pin plate <i>Plat pin pelenting</i>
3.	Support plate <i>Plat sokong</i>	11.	Ejector pins <i>Pin-pin pelenting</i>
4.	Movable platen <i>Plat boleh gerak</i>	12.	Parting line <i>Garis pembagi</i>
5.	Molded part cavity <i>Rongga bahagian tuangan</i>	13.	Sprue bushing <i>Sesendal spru</i>
6.	Runner <i>Larian</i>	14.	Sprue puller <i>Penarik spru</i>
7.	Nozzle <i>Muncung</i>	15.	Gate <i>Get</i>
8.	Sprue <i>Spru</i>	16.	Ejector housing <i>Rumah pelenting</i>

(30 marks/markah)

- (ii) Sketch in detail a complete simple two-plate injection mold with two cavities. Show in your sketch the placements of the parts listed in Table Q2[a].

Lakarkan dengan terperinci acuan suntikan dua-plat mudah dengan dua rongga. Tunjukkan pada lakaran itu letaknya bahagian-bahagian yang tersenarai pada Jadual S2[a].

(30 marks/markah)

- [b] Find out the possible causes and suggest relevant solutions for problems in injection molding process as listed in Table Q2[b] below. Present the answer in a tabulated form.

Cari kemungkinan penyebab-penyebab dan cadangkan penyelesaian-penyelesaian yang berkaitan untuk masalah-masalah pada process pengacuan suntik seperti disenaraikan di Jadual S2[b] ini. Sila buat jawapan dalam bentuk jadual.

Problems:

Masalah:

1.	Insufficient material feeding <i>Suapan bahan yang tidak mencukupi</i>
2.	Short Shot <i>Das pendek</i>
3.	Too much flash <i>Terlalu banyak imbasan</i>
4.	Weld lines <i>Garis kimpalan</i>
5.	Flow Mark <i>Tanda aliran</i>
6.	Poor cavity filling <i>Pengisian rongga yang kurang</i>
7.	Fragility <i>Kemudah pecahan</i>
8.	Mold shrinkage <i>Pengecutan acuan</i>

Table Q2[b]
Jadual S2[b]

(40 marks/markah)

- Q3. Blow molding is a process of inflating a hot, hollow, thermoplastic preform or parison inside a closed mold so its shape conforms to that of the mold cavity. A wide variety of hollow parts, e.g. plastic bottles, can be produced from many different plastics using this process.**

Pengacuan tiup adalah proses pengembangan prabentuk termoplastik panas bergeronggang atau parison didalam satu acuan tertutup sehingga bentuknya sesuai dengan rongga acuan. Berjenis-jenis barangan bergeronggang, e.g. botol-botol plastik, boleh dibuat dari pelbagai bahan plastik yang berbeza dengan menggunakan proses ini.

- [a] Contrast the differences of three types of blow molding processes commonly used in industry.**

Beza-jelaskan perbezaan-perbezaan diantara tiga jenis proses acuan tiup yang biasa digunakan di industri.

(30 marks/markah)

- [b] Sketch a complete construction of a simple extrusion blow-molding machine which consist of an extruder that melts the plastic and forms it into a molten tube (called a parison or perform) through a conventional-type die. The molten tube then passes through a set of split body mold.**

Lakarkan satu kontruksi lengkap mesin acuan tiup penyemprit mudah. Ia terdiri dari alat penyemprit yang mencairkan plastik dan membentuknya menjadi tiub lebur (parison atau prabentuk). Tiub lebur itu dibentuk melalui satu dai jenis lazim. Tiub lebur tersebut kemudian dilalukan melalui satu set acuan jasad terpisah.

(30 marks/markah)

- [c] Find out the possible causes and suggest relevant solutions for problems in blow molding process as listed Table Q3[c] below. Please present the answer in a tabulated form.**

Cari kemungkinan penyebab-penyebab dan cadangkan penyelesaian yang relevan untuk masalah-masalah proses acuan tiup seperti disenaraikan dibawah ini. Sila buat jawapan dalam bentuk Jadual S3[c].

Problems:
Masalah:

1.	Part dull in appearance <i>Bahagian tampak kusam</i>
2.	Parison rupture or part "blowout" <i>Parison pecah</i>
3.	Parison length variations <i>Perubahan panjang parison</i>
4.	Low part weight <i>Berat bahagian bawah</i>
5.	Part weight too heavy <i>Bahagian terlalu berat</i>
6.	Blow needle not puncturing parison <i>Jarum peniup tidak menembus parison</i>
7.	Parison collapses inside mold <i>Parison runtuh didalam acuan</i>
8.	Poor weld at pinch-off <i>Kimpalan buruk pada jepitan</i>

Table Q3[c]
Jadual S3[c]

(40 marks/markah)

Q4. [a] By using Figure Q4[a] and Figure Q4[b], write in detail the principle of operation for Friction Stir Welding.

Dengan menggunakan Gambarajah S4[a] dan S4[b], tuliskan dengan terperinci prinsip operasi Kimpalan Aduk Geseran.

(40 marks/markah)

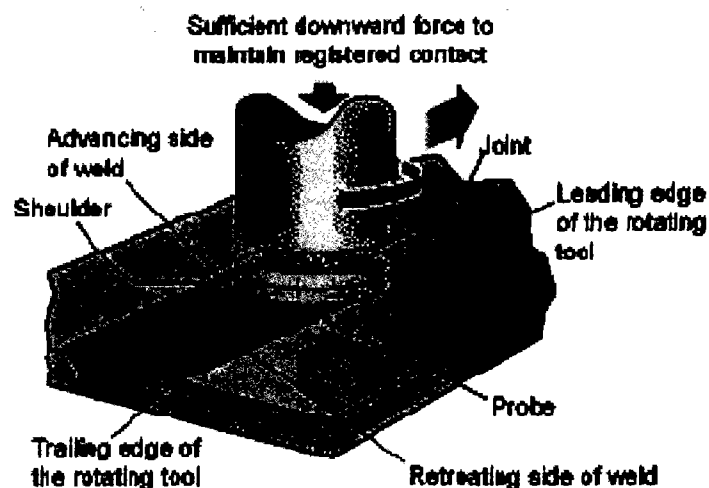


Figure Q4[a]
Gambarajah S4[a]

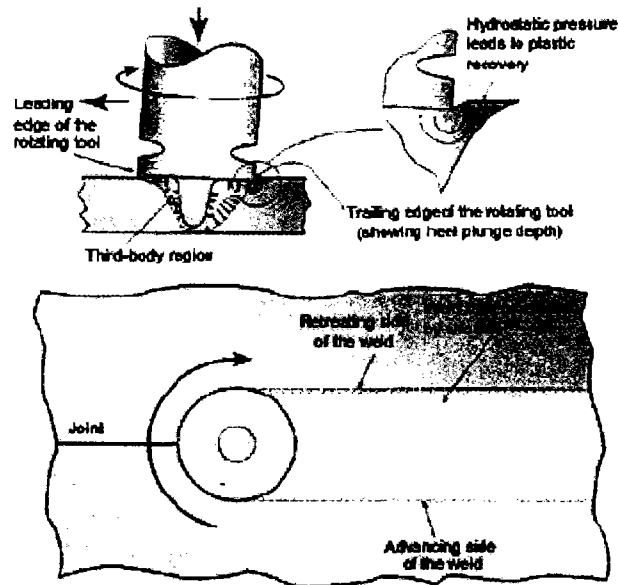


Figure Q4[b]

Gambarajah S4[b]

- [b] The solid-state nature of the Friction Stir Welding (FSW) process, combined with its unusual tool and asymmetric nature, results in a better microstructure characteristic. While some procedure are common to all forms of welding, some are unique to this technique. Explain the meaning of the following terminologies:

- i) The stir zone
- ii) The flow arm
- iii) The Thermo-Mechanically Affected Zone

Tabiat solid-state proses Kimpalan Aduk Geseran, dikombinasikan dengan mata alat yang tidak lazim dan tabiat tidak simetri, menghasilkan sifat-sifat strukturmikro yang baik. Apabila beberapa daerah lazim untuk segala bentuk kimpalan, beberapa adalah unik bagi teknik ini. Jelaskan istilah-istilah berikut ini:

- i) zon aduk
- ii) lengan aliran
- iii) zon yang dipengaruhi haba-mekanikal

(30 marks/markah)

- [c] **State and explain the advantages and also the disadvantages of FSW over conventional fusion welding.**

Nyata dan jelaskan faedah-faedah dan keburukan-keburukan FSW terhadap kimpalan pelakuran.

(30 marks/markah)

- Q5. The common features in all polymeric composite processes is the mixture of resin curing agent, reinforcing fiber, and in some cases solvents. Typically, heat and pressure are used to shape and cure the mixture into a finished product. In composites, the resin acts to hold and protect the fibers together, and to transfer the load to the fibers. The curing agent, also known as hardener, acts as a catalyst and helps in curing the resin to become hard plastic. The reinforcing fiber imparts strength and other required properties to the composite.**

The processes depend in type of equipment used. Several of the processes are automated; however, some are manual.

Accompanied by schematic sketches, describe, analyze, and evaluate each major basic process as in Table Q5.

Sifat yang lazim untuk seluruh proses-proses rencam adalah campuran resin, agen pengawetan, beberapa jenis gentian penguat, dan kadang-kadang pelarut. Secara tipikal, haba dan tekanan digunakan untuk membentuk dan mengawetkan campuran menjadi bahagian kemasan. Di dalam rencam, resin berperanan untuk memegang gentian dan melindunginya, dan memindahkan beban kepada gentian terhasil. Agen pengawet, yang dikenali juga sebagai pengeras, berperanan sebagai pemangkin dan membantu mengawetkan resin menjadi plastik keras. Gentian penguat memberi kekuatan dan sifat-sifat lain yang dikehendaki pada rencam.

Proses-proses tertakluk pada alatan yang dipakai. Beberapa proses adalah berbentuk automatik, dan ada yang berbentuk insani.

Dengan lakaran-lakaran skema, perihalkan, analisis, dan buat penilaian setiap proses asas utama seperti di Jadual S5.

i.	Resin Formulation <i>Perumusan resin</i>
ii.	Prepregging <i>Prepregging</i>
iii.	Wet Filament Winding <i>Belitan filamen basah</i>
iv.	Hand Lay-up of Prepreg <i>Bengkalai tangan daripada prepreg</i>
v.	Automated Tape Placement <i>Perletakan pita berautomatik</i>
vi.	Resin Transfer Molding <i>Pengacuan pindah resin</i>
vii.	Pultrusion <i>Pultrusion</i>
viii.	Injection Molding <i>Pengacuan suntikan</i>
ix.	Vacuum Bagging, Autoclave Cure <i>Beg vakum, Pengawetan Autoklaf</i>
x.	Machining Finishing <i>Pengemasan pemesinan</i>

Table Q5
Jadual S5

(100 marks/markah)

-000000000-