



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени Н.Э. БАУМАНА

Учебное пособие

Методическое пособие

«Пластмассы»

МГТУ имени Н.Э. Баумана

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени Н.Э. БАУМАНА

Методическое пособие

«Пластмассы»

Москва
МГТУ имени Н.Э. Баумана

2012

УДК 681.3.06(075.8)

ББК 32.973-018

И201

Методическое пособие «Пластмассы»

/ Коллектив авторов – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012. – 37 с.: ил.

В курсе лекций рассмотрены основные этапы дисциплины «Пластмассы».

Ил. 39. Табл. 5. Библиогр. 7 назв.

УДК 681.3.06(075.8)

© МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012

АННОТАЦИЯ

В методическом пособии рассмотрена тема курса «Технология производства электронных средств»: пластмассы.

ANNOTATION

The course of lectures addressed the theme of the course "Technology of production of electronic media" such as plasmas.

ПЛАСТМАССЫ



Выполнили:
Кузнецов Илья
Чернов Максим
Курбанмагомедов
Арслан

© 2009 ETC EFFECT.COM

ОПРЕДЕЛЕНИЕ



- Пластическими массами (пластмассами) называют твердые или упругие материалы, получаемые из полимерных соединений и формуемые в изделия методами, основанными на использовании их пластических деформаций
- Пластическими массами (пластмассами) называются неметаллические материалы, представляющие собой сложные композиции, состоящие из органических и неорганических веществ

© 2009 ETC EFFECT.COM

ЦЕННЫЕ СВОЙСТВА



© 2009 EFFECT.COM

ИЗДЕЛИЯ



Пластмассовые корпуса легки и хорошо противостоят коррозии



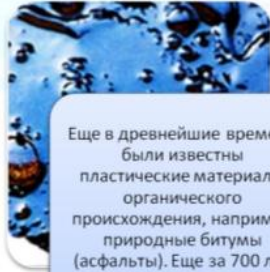
Подшипники из фторопластов не требуют смазки



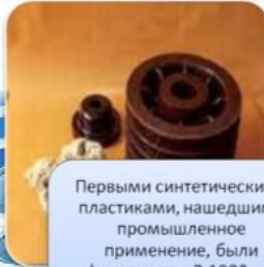
Колеса из полиамидных смол имеют повышенную износостойкость и бесшумны в работе

© 2009 EFFECT.COM

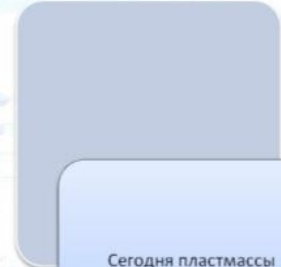
ИСТОРИЯ ПЛАСТМАСС



Еще в древнейшие времена были известны пластические материалы органического происхождения, например природные битумы (асфальты). Еще за 700 лет до нашей эры в Вавилоне природный битум применяли как цементирующий и водостойкий материал при строительстве канала под рекой Евфрат. Асфальт широко применяли также во времена Римской империи.



Первыми синтетическими пластиками, нашедшими промышленное применение, были фенопласты. В 1902 г. в полужаводских условиях путем конденсации фенола с формальдегидом был получен первый синтетический полимер — лаккаин.



Сегодня пластмассы являются важнейшим конструкционным материалом

© 2009 ETCETEC.COM



© 2009 ETCETEC.COM

Наполнители

Органические

Неорганические



Древесная мука



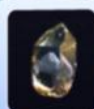
Бумага



Хлопчатобумажная ткань



Графит



Кварц



Асбест

- Увеличивают эластичность, текучесть и уменьшают хрупкость
- Дибутилфталат и др.

Пласти-
фикаторы



- Увеличивают текучесть, уменьшают трение м/д частицами композиции, устраняют прилипание материала к пресс-формам
- Стеарин и др.

Смазывающие
вещества



- Ускоряют процесс отверждения пластмасс
- Известь и др.

Катализаторы



- Придают пластмассе нужный цвет
- Сурик и др.

Красители



В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОСТОЯНИЯ



- При нагревании приобретают пластичность, а при охлаждении переходят в твердое состояние
- При повторном нагревании сохраняют свои свойства

Термопластичные



- При нагревании пластичное состояние, при температуре перехода переходят в твердое необратимое состояние
- При повторном нагревании пластичности не приобретают

Термореактивные



В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НАЗНАЧЕНИЯ



Прессовочные
пластмассы

- Являются полуфабрикатами и предназначены для дальнейшей переработки в изделия методами прямого прессования и литья под давлением

Поделочные
пластмассы

- Выпускаются в виде листов, плит, стержней, труб, лент, пленок и других готовых изделий
- Их получают формованием пластмасс соответствующего состава.
- Изделия из них получают механической обработкой, сваркой, склеиванием и др.

ВИДЫ ПЛАСТМАСС



В зависимости от вида входящих компонентов

Литьевые пластмассы	Листовые пластмассы	Слоистые пластмассы	Волокниты	Пресспорошки
<ul style="list-style-type: none">Обычно состоят только из одного материала - смолы	<ul style="list-style-type: none">смолыНебольшого количества пластификаторастабилизатора	<ul style="list-style-type: none">СмолыНаполнителей в виде тканей или бумаги	<ul style="list-style-type: none">СмолыВолокнистые наполнители (стекловолокно, х/б волокна..)Минеральные порошкикрасители	<ul style="list-style-type: none">Смолы (связующее вещество)НаполнительПластификаторКатализаторкраситель

© 2009 EPCORPAC.COM

ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ПЛАСТМАСС



© 2009 EPCORPAC.COM

1

- Удельный объем влияет на размеры загрузочной камеры пресс-формы и важен для объемной дозировки.

2

- Сыпучесть – это способность порошка высыпаться из емкости через отверстие в дне. Измеряется временами в секундах, необходимых для опорожнения стандартной конической емкости.

3

- Текучесть – способность прессматериала течь под давлением при определенной температуре.

4

- Скорость отверждения – время, необходимое для перехода в термостабильное состояние термореактивного материала при определенной температуре.

5

- Усадка – характеризует изменение размеров готового изделия по сравнению с формообразующими размерами пресс-формы.

6

- Содержание летучих компонентов и влаги определяется высушиванием навески прессматериала до постоянного веса при температуре 100-110 С.



Предварительное дозирование

Весовое

Объемное

Штучное

Весовое дозирование

- Может применяться для различных исходных материалов, но оно более трудоемко.

Объемное дозирование

- Может применяться только для сыпучих и гранулированных материалов.

Штучная дозировка таблетками

- Позволяет:
 - -уменьшить габариты пресс-форм
 - -сократить потери материала
 - -улучшить условия прессования
 - -сократить брак изделий

ТЕХНОЛОГИЯ ФОРМОВАНИЯ

Литье под давлением

Методы формования изделий

Литьевое прессование

Прямое прессование

Литье под давлением

- Для термопластичных материалов

Прямое прессование

- Для термореактивных материалов

Литьевое прессование

- Для термореактивных (термопластичных материалов)

ПО ХАРАКТЕРУ ЭКСПЛУАТАЦИИ ФОРМЫ ДЕЛЯТ НА:



Съемные

- Формы, которые снимают с пресса после каждой запрессовки. Применяют их, как правило, для получения небольших партий изделий из термореактивных пластмасс способом прямого и литьевого прессования.

Стационарные

- Формы жестко соединены с прессом или литьевой машиной. Извлечение изделий производят с помощью выталкивающего устройства самой формы или специальных съемных приспособлений.

КОНСТРУКТИВНАЯ РАЗРАБОТКА ПРЕСС-ФОРМ НАЧИНАЕТСЯ С ОПРЕДЕЛЕНИЯ СЛЕДУЮЩИХ ОСНОВНЫХ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОЕКТИРУЕМОЙ ФОРМЫ:



1. Положения изделия относительно направления разъема формы

2. Направления и количества необходимых плоскостей разъема

3. Характера эксплуатации

4. Механизма для удаления стержней и вставок

5. Количества гнезд

6. Конструкции загрузочной камеры

7. Способа выталкивания и съема изделия

ПЕРЕРАБОТКА ПЛАСТМАСС В ИЗДЕЛИЯ



Основные способы изготовления изделий (деталей) из пластмасс – литье под давлением и прессование. Детали, полученные этими способами, имеют гладкую поверхность, точные размеры и не требуют дальнейшей механической обработки. Наиболее производительным способом является литье под давлением.

© 2009 ETCETEC.COM

ЛИТЬЕ ПОД ДАВЛЕНИЕМ



Используется в массовом производстве деталей простой и сложной конфигурации. Осуществляется на специальных машинах, предназначенных для расплавления материала и подачи его поршнем (или шнеком) под давлением 500–2500 кг/см² в закрытую, охлаждаемую пресс-форму. Температура формы обычно поддерживается на уровне 40–60°С. При раскрытии пресс-формы изделие автоматически выталкивается.

© 2009 ETCETEC.COM

ЛИТЬЕ ПОД ДАВЛЕНИЕМ

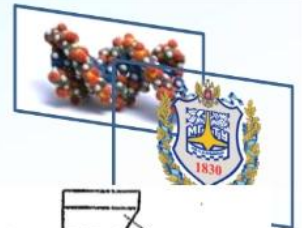


Перерабатывают:

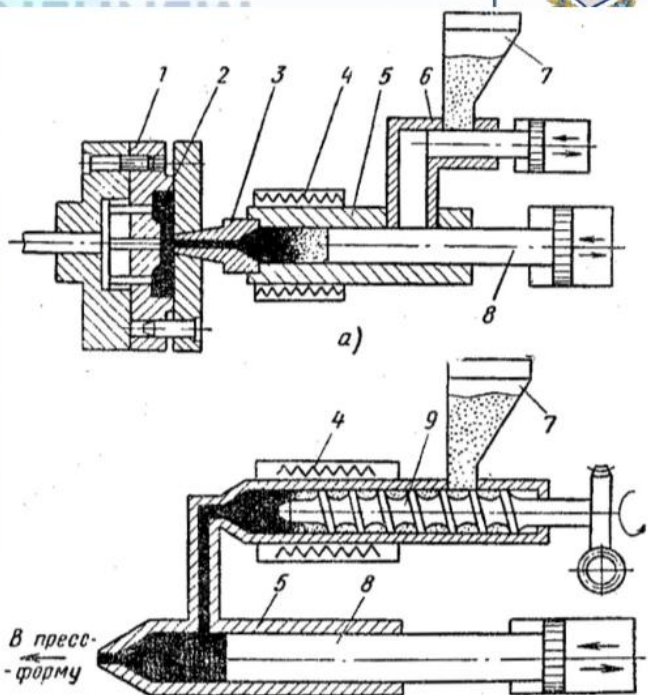
- Термопластичные материалы без наполнителя;

- Полиэтилен, полистирол, капрон, полиуретан и др.

ЛИТЬЕ ПОД ДАВЛЕНИЕМ



Схемы дозирующего и прессующего устройства литьевых машин – без предварительной и с предварительной пластикацией.



ЛИТЬЕ ПОД ДАВЛЕНИЕМ



© 2009 ENCEFFEC.COM

ПРЯМОЕ ПРЕССОВАНИЕ



Используют для производства деталей мелких и средних размеров.

Способом прямого прессования могут быть получены изделия практически из любого пластичного материала, любой величины и конфигурации.

Для этого способа переработки используются гидравлические прессы с верхним усилием 10-1000 тс и с гидравлическим выталкивателем.

© 2009 ENCEFFEC.COM

ПРЯМОЕ ПРЕССОВАНИЕ



Прямое прессование

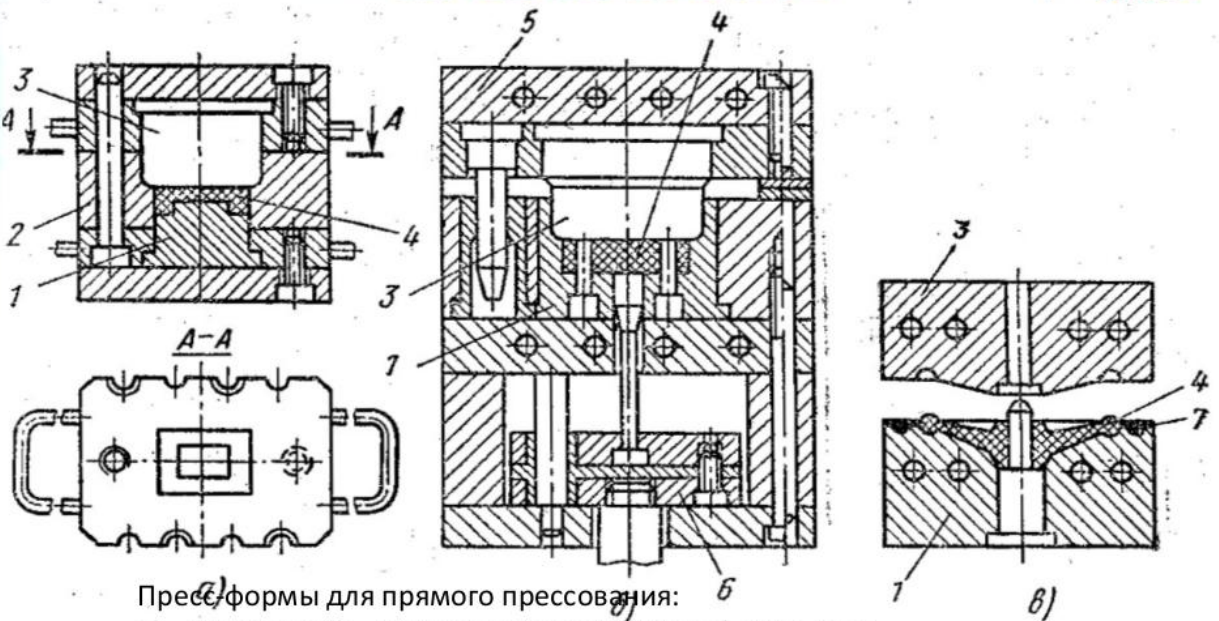
В открытых
пресс-формах

В закрытых
пресс-формах

В пресс-формах
полузакрытого
типа

© 2009 EPC® EPC®.COM

ПРЯМОЕ ПРЕССОВАНИЕ



Пресс-формы для прямого прессования:
а) – съемная; б) – стационарная закрытая; в) открытая;

© 2009 EPC® EPC®.COM

ПРЯМОЕ ПРЕССОВАНИЕ

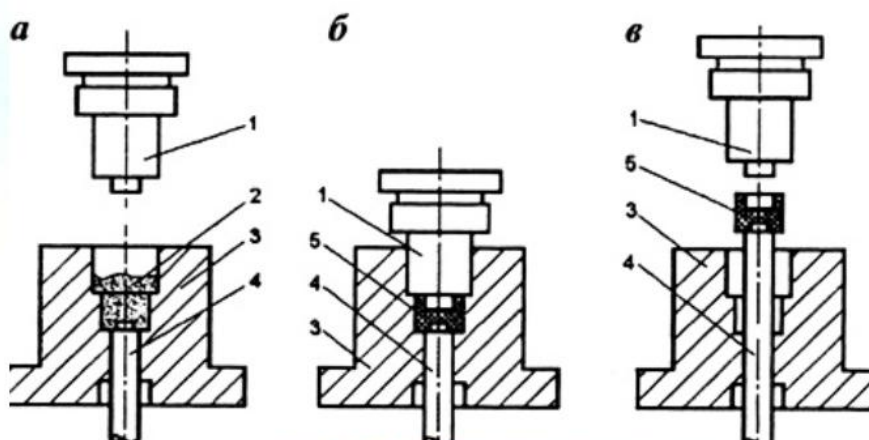


Схема прямого прессования: а) – загрузка пресс-материала; б) – прессование; в) – размыкание формы и извлечение изделия; 1 – пуансон; 2 – пресс-материал; 3 – матрица; 4 – выталкиватель; 5 – изделие.

Пресс-форму нагревают до температуры 150-200°C и процесс ведут под давлением 150-200 кг/см². Время выдержки под давлением 1-1,5 мин на 1мм толщины изделия.

© 2003 EFFECT.COM

ПРЯМОЕ ПРЕССОВАНИЕ



ЛИТЬЕВОЕ ПРЕССОВАНИЕ



При литьевом прессовании материал загружается в литьевую камеру предварительно закрытой нагретой пресс-формы. Нагреваясь, прессматериал приобретает пластичность и литьевым пуансоном продавливается через литник в оформляющую полость пресс-формы и заполняет ее. Оформленное изделие также выдерживается определенное время, необходимое для отверждения материала, а затем извлекается из пресс-формы.

Используется для деталей сложной конфигурации, с тонкими сечениями и локальными утолщениями.

© 2009 ENCEFFEC.COM

ЛИТЬЕВОЕ ПРЕССОВАНИЕ



+

Возможность изготовления изделий с малопрочной сквозной арматурой, с глубокими отверстиями малого диаметра, с различной толщиной стенок.

Сокращается время технологической выдержки.

Уменьшается внутреннее напряжение вследствие меньшего перепада температур

Уменьшается грат по плоскостям разъема пресс-формы.

Снижается износ оформляющих поверхностей пресс-формы.

-

Большой расход материала.

Более сложную конструкцию пресс-форм и большую их стоимость.

Возможность перерабатывать только порошкообразные материалы.

Прессматериалы

с волокнистым наполнителем

перерабатываются с трудом и теряют (стекловолокниты) до 50% своей прочности.

© 2009 ENCEFFEC.COM

ЛИТЬЕВОЕ ПРЕССОВАНИЕ



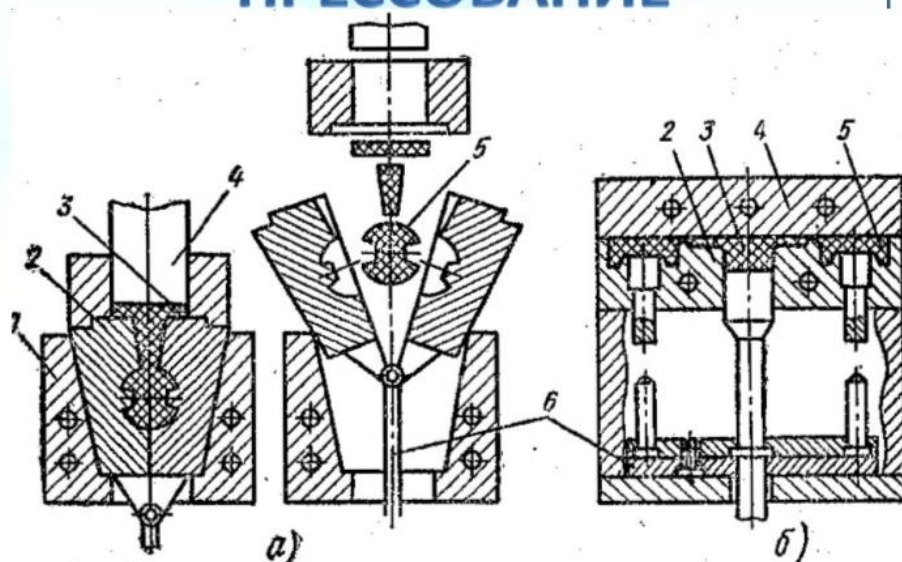
ЛИТЬЕВОЕ ПРЕССОВАНИЕ

С верхней
заливкой

С нижней
заливкой

© 2009 EPCORP.COM

ЛИТЬЕВОЕ ПРЕССОВАНИЕ



Пресс-форма для литейного прессования:
а)- с верхней загрузочной камерой; б) с нижней загрузочной камерой

© 2009 EPCORP.COM

ЛИТЬЕВОЕ ПРЕССОВАНИЕ

