

**Министерство образования и науки, молодежи и спорта
Украины
Донбасская государственная машиностроительная академия**

НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ

ЛЕКЦИИ

для студентов очного и заочного отделения направления 6.050401

Утверждено
на заседании
кафедры ОМД
Протокол № 8 от 07.02.2012

Краматорск 2012

УДК 621.7

Новые материалы: Лекции для студентов очного и заочного отделения направления 6.050401 / Сост. О.В. Чучин. – Краматорск: ДГМА, 2012. – 34 с.

Приведены лекции курса «Новые материалы», рекомендуемые для изучения дисциплины и охватывающие разделы, посвящённые пластическим массам, керамике, а также новым металлическим материалам.

Составитель
Отв. за выпуск

О. В. Чучин, ст. преп.
И. С. Алиев, проф.

РАЗДЕЛ 1

Пластмасса. Керамика

ЛЕКЦИЯ 1

Тема: Предмет и задачи дисциплины.

Содержание

Многие природные вещества обладают пластическими свойствами влажных глин, которые становятся влажными при обжиге; сплавы песка, мела, золы (стекла) пластичны в расплаве и твердеющие на холоде; асфальт, янтарь, канифоль, воск и др.

Формула получения гончарного изделия:

Влажная глина → формование изделия → обжиг (терма T_{0C}) → гончарное изделие (процесс необратимый)

В 1839 г. Получена резина из природного каучука, в 1843 г. – эбонит (эбонитовая палочка).

1872г. – целлулоид из древесины; в 1897 г. – галатит из творога.

В настоящее время создана промышленность синтетических пластмасс. Первыми чисто синтетическими пластмассами были фенопласты: бакелит (США, 1907г.), карболит (Россия, 1913г.). После первой мировой войны были получены аминопласты. Начиная с тридцатых годов большое промышленное значение начинают приобретать полистирол, поливинилхлорид, органическое стекло и др. Сороковые годы характеризуются весьма быстрым развитием промышленности пластмасс и появлением новых полимеров: кремнийорганических, полиамидных (капрон и др.), полиуретановых и др. Налажено производство пластмасс с такими свойствами как высокая термо- и коррозионная стойкость (фторопласты, кремнийорганические смолы), высокая механическая прочность (стеклопластики), малая плотность (поро – и пенопласты, в настоящее время выпускается монтажная пена). Получено много новых пластмасс с ценными свойствами (поликарбонат, полиформальдегид, пенопласт и др.)

И еще об одном материале будущего – о керамике. По своим механическим, теплофизическим, химическим и другим свойствам она существенно превосходит металлы и пластмассы. А уступает лишь в одном – слишком хрупка. Техническая керамика представляет собой класс материалов на основе соединений наиболее распространенный в природе элементов: азота, углерода, кремния, кислорода, Al, Ti и некоторых других. Новые керамические материалы имеют практически неограниченную сырьевую базу.

В ближайшие годы они найдут широкое применение в двигателестроении, атомной энергетике, металлургии, химии, электротехнике и других отраслях.

Основное преимущество керамических материалов заключается в их более высокой жаропрочности по сравнению с металлами, что обеспечи-

вает, например, возможность увеличения рабочей температуры двигателей до 1200-1370 °С и значительное повышение КПО.

Применение из керамики наиболее температурнонапряженных деталей газовых турбин позволит повысить КПД последних до 53% и почти вдвое уменьшить вес. Расход топлива при этом снизится почти на треть. Переход на керамические камеры сгорания будет означать для бензиновых и дизельных двигателей устранение из конструкций всей системы охлаждения и вентиляции.

Относительно низкая плотность керамики (в среднем на 40% ниже, чем у металлов) – это тоже преимущество в движущихся механизмах: снижаются вес и инерционность двигателя.

Керамические режущие пластины, применяемые взамен дефицитных вольфрамовых твердосплавных деталей, позволяет в 2-4 раза увеличить скорость резания металла и повысить качество обработки до 7-8 класса.

Благодаря использованию нагревателей, произведенных из керамики, рабочие Т0С электропечей увеличиваются до 1900 °С.

Электронные схемы, снабженные деталями из керамических материалов, обладают большей надежностью.

К числу областей крупномасштабного применения керамики относится производство коррозионностойких узлов каталитической и теплообменной аппаратуры, в химии, высокотемпературных фильтрующих материалов в металлургии, огнеупоры и другие изделия.

Получение материалов высокой чистоты зонная плавка, основанная на свойстве любого вещества, - при кристаллизации растворенный объем примеси оставлять в расплаве. Реализация процесса: длинный металлический стержень любым способом (токами высокой частоты, пучком электронов и т.д.) расплавляется с одного конца, и горячий участок медленно перемещается вдоль стержня. Растворенные примеси удерживаются в расплаве. Операцию можно проделать несколько раз, получая все более и более чистый металл.

Полупроводники позволили уменьшить размеры, а также вес радиоэлектронной аппаратуры в десятки и сотни раз, а главное резко увеличили ее надежность. Открывается возможность, и она уже частично реализуется, создавать управляемое распределение электроактивных примесей (мышьяка, бора, Al и т.д.) в ультрачистом и правильном кристалле и тем самым создавать микрозоны, выполняющие роль диодов, конденсаторов, сопротивлений, т.е. размещать всю сложнейшую радиоэлектронную схему в одном миниатюрном кристалле.

Когда эта задача будет полностью осуществлена, представится возможность не собирать из отдельных деталей, а, что называется, выращивать целиком электронно-вычислительные машины, телевизоры и средства связи.

Разработанная технология получения чистого титана сразу же привела его в класс важнейших материалов для авиации, химической и энерге-

тической промышленности. Правда, титан почти в 1,5 раза тяжелее Al, но зато и прочнее его в 6 раз, а потому удельная прочность конструкций из титана гораздо больше. Кроме того, у него значительно более высокая, чем у Al, T C плавления. Именно использование титана позволило стать авиации сначала сверхзвуковой, а теперь и сверхтепловой.

ЛЕКЦИЯ 2

Тема: Пластмассы. Виды пластмасс.

Содержание

Высокомолекулярные соединения (полимеры).

Высокомолекулярные органические соединения называются - полимерами.

У простых веществ (вода, щелочь, спирт и т.д.) молекулы содержат единицы и десятки атомов.

У высокомолекулярных соединений молекулы состоят из сотен и тысяч атомов. Такие молекулы - гиганты называются макромолекулами. Высокомолекулярные соединения в зависимости от формы макромолекул разделяют на линейные, разветвленные и пространственные (сетчатые).

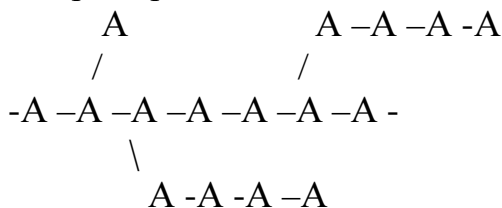
Макромолекулы линейных полимеров представляют собой цепи, длина которых в сотни и тысячи раз превышает размеры поперечного сечения.

Например.

$-A - A - A - A - A - A -$, где A – элементарное звено мономера.

Макромолекулы разветвленных полимеров имеют еще боковые ответвления.

Например.

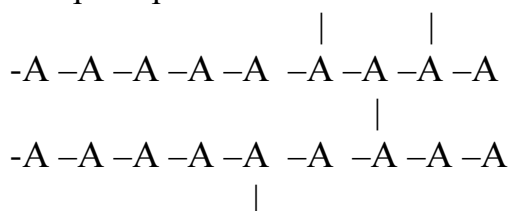


Линейные и разветвленные полимеры построены из макромолекул, связанных между собой межмолекулярными силами. Они, как правило, эластичны, растворимы, плавятся и размягчаются при нагревании.

Такие полимеры называют термопластичными (термопласты, термообратимые).

Полимеры, у которых наряду с межмолекулярными, имеются и химические связи между линейными цепями макромолекул, называются пространственными.

Например



Наличие химических связей делает пространственные полимеры нерастворимыми и неплавкими при нагревании, из них нельзя формировать волокна и пленки. Полимеры, способные образовывать пространственные структуры при нагревании или под действием других факторов, называют термоактивными (реактопласты; термообратимые).

В процессе синтеза сначала получают линейные полимеры, которые затем в процессе переработки переводят в пространственные.

Термопласты: линейное и разветвленное строение макромолекул; только межмолекулярные связи между молекулами; изделие \rightarrow плавление ($C \uparrow T_0C$) \rightarrow формование нового изделия \rightarrow охлаждение (возвращение прежних свойств – упругость, эластичность и т.д.; строение молекул не изменяется) и этот процесс переплавления и формирования – многократно, растворимы.

Реактопласты: пространственная сетчатая структура; межмолекулярные и химические связи.

Химические связи обрываются на последней стадии формования изделия под влиянием T_0C и давления; процесс необратимый; нерастворимые и неплавкие при нагревании.

Исходными материалами для получения полимеров являются органические вещества: каменноугольные смолы, природный газ, нефть, нефтепродукты, сланцы, ацетилен, торф, древесина и т.д. .

Пространственные полимеры обладают повышенной термостойкостью и более высокими упругими свойствами, чем линейные полимеры.

Высокомолекулярные соединения получают двумя различными способами: полимеризацией и поликонденсацией.

В процессе полимеризации молекулы исходного низкомолекулярного вещества – мономера (или двух мономеров) соединяются, образуя цепочки - макромолекулы; при этом состав полимера остается таким же, что и у мономера (или двух мономеров), а свойства резко изменяются; при этом не происходит выделения какого-либо низкомолекулярного соединения. Полимеризацией получают полихлорвинил, поливинилиденхлорид, органические стекла и др. вещества.

В процессе поликонденсации образуется высокомолекулярное вещество путем химического взаимодействия двух и более низкомолекулярных веществ, происходящих с одновременным выделением побочных низкомолекулярных продуктов (воды, спирта, аммиака и т.д.). Элементарный состав образующейся смолы отличается от состава исходных веществ.

Поликонденсацией получают фенолоформальдегидные и карбамидные смолы, полиамиды.

Термопластичные массы получают на основе полимеризационных смол. Термореактивные массы получают на основе поликонденсационных смол. Часто высокомолекулярные соединения или их группы называют смолами. Они бывают естественного (битум, асфальт, канифоль) и искусственного (органическое стекло, полиэтилен, вискоза, капрон, нейлон, синтетические каучуки) происхождения. Но не только смолы относят к высокомолекулярным соединениям. К веществам естественного (природного) происхождения относятся: (целлюлоза, крахмал) – полисахариды, шерсть, шелк, природные каучук, белки.

В технике высокомолекулярные соединения являются основой для получения синтетических полимерных материалов. Синтетические полимерные материалы – материалы, получаемые переработкой синтетических и природных полимеров: пластические массы, химические волокна, каучук, резина, целлюлоза и др.

Полимерные химические волокна разделяют на искусственные и синтетические. Искусственные волокна получают из природных высокомолекулярных соединений химической модификации преимущественно из целлюлозы, а синтетические волокна – из различных полимеров.

Каучук представляет собой высокомолекулярное соединение - полимер имеющий линейное строение. Он термопластичен и является основой для получения резины. Лакокрасочные материалы широко используются в технике.

Пластические массы (пластмассы).

Пластическими массами (пластмассами, пластиками) называются материалы состоящие полностью или частично из природных и синтетических высокомолекулярных соединений (полимеров; получаемых химическим путем, способных вследствие своей пластичности принимать придаваемую им форму под воздействием тепла и давления и устойчиво сохранять ее.

Пластмассы можно классифицировать следующим образом:

- 1) реактопласты и термопласты;
- 2) простые и сложные (композиционные).

В большинстве случаев пластмассы состоят из нескольких веществ, каждое из которых выполняет определенную роль. Так, в состав пластмасс входят связующие, наполнители, пластификаторы, и другие компоненты (например, специальные добавки).

В качестве связующего служат полимеры.

Простые пластмассы состоят в основном из одного связующего вещества (полимера). К простым пластмассам относятся акрилат (органическое стекло), полистирол, полиамиды, полиэтилен и др.

Сложные пластмассы состоят из: полимера, предназначенного для связи пластмассы; наполнителя (ткани, асбест, графит и др.), предназначенные для снижения стоимости и изменения свойств пластмассы; красителя; смягчителя (пластификатор) и других добавок.

Наполнители разделяются на органические и минеральные, а по строению – на порошкообразные, волокнистые и сплошные (листообразные) вещества.

В порошкообразном виде используются наполнители главным образом минерального происхождения – мрамор, графит, тальк, смолу, древесную муку и др.

В качестве волокнистых наполнителей применяются асбест, очесы хлопка, стеклянное волокно, стеклянную вату. Пластмассы с таким наполнителем называют волокнистыми. В качестве листообразных или сложных наполнителей используются древесный шпон, бумага, асбестовый картон, хлопчатобумажная или стеклянная ткань.

Третьей составляющей пластмассовых композиций являются пластификаторы (олеиновая кислота, стеарин, касторовое масло, камфора).

Их вводят в состав пластмассовых смесей для придания им пластичности, гибкости и уменьшения ее хрупкости. Например, полихлорвиниловая смола, применяющаяся для изготовления искусственной кожи, становится эластичной при +700С, введение в ее состав 30-40% такого пластификатора, как дибутилфталат, делает смолу эластичной при обычной температуре. Пластификаторы растворяют связующие вещества, но химически с ними не реагируют.

Красители придают пластмассам необходимую окраску.

Кроме перечисленных веществ, входящих в большинство пластмассовых композиций, иногда вводят и другие специальные добавки для придания особых свойств пластмассам.

К добавкам такого рода относятся смазки, препятствующие прилипанию пластмассы, к горячим металлическим стенкам пресс-формы во время прессования (например, стеарин, воск и др.).

Стабилизаторы способствуют сохранению всех первоначальных свойств пластмассы и препятствуют разрушению полимеров под действием света и тепла. Некоторые добавки, например, кварцевая мука, повышает водостойкость пластмасс. Для отверждения жидких смол вводят специальные вещества – отвердители. Иногда в состав пластмасс вводят сильные органические яды, предназначенные для придания стойкости пластмассам (в условиях применения их в тропиках против разрушения пластмасс плесенью и тропическими насекомыми).

Соотношение основных составных частей пластмасс обычно изменяется в следующих пределах: связующая смола – 30...60%, наполнитель – 40-70%, смазывающие вещества – 1...2%, краситель – 1...1,5%, пластификаторы и другие вещества составляют менее 1% .

/(3). Стр. 204-205/

Пластические массы делятся на порошкообразные (порошковые), волокнистые и слоистые.

Примеры реакто- и термопластов.

Реактопласты.

Пример. Глиняные кувшин обожженный не превратить в цветочный горшок.

1. Карбопласты

Штепсельные розетки и вилки, электрические патроны, корпуса телефонных аппаратов, фотоаппаратов.

2. Аминопласты

Основа: мочевиноформальдегидная смола наполнители + присадки.

Пищевая тара, корпуса измерительных приборов, осветительной аппаратуры; пуговицы, бельевые прищепки

Прессуются в порошкообразном и или в таблетированном виде

3. Фенопласты

Основа: фенолформальдегидные смолы получают из фенола, а фенол из каменноугольной смолы.

Корпуса приборов, детали электрорадиотехнической аппаратуры, детали машин

Изготовление: прессование порошка (смола + наполнитель, порошкообразное (деревянная мука, тальк, асбест) или волокнистое (асбестовые волокна, очесы хлопка) + пластификаторы + красители +добавки

3.1. Текстолит фенопласт + наполнитель - хлопчатобумажная ткань;

3.2. Гетинакс фенопласт + наполнитель – бумажный;

3.3. Стеклотекстолит фенопласт + наполнитель- стеклянная ткань.

Термопласты.

1. Целлулоид (нитроцеллюлоза) одна из старейших пластмасс

Обладает значительной прочностью, хорошей сопротивляемости воде, но чрезвычайно горюч.

Канцелярские ручки, линейки, мыльницы, расчески, оправы для очков, киноплёнка, игрушки и т.д.; безосколочное стекло, триплекс и т.д.

2. Ацетилцеллюлоза

Не огнеопасна и не уступает нитроцеллюло-

Применяют для изготовления светостой-

зе по другим свойствам	ких, прозрачных и не горючих пленок; ки- нопленок, свето- фильтров, лаков, ис- кусственного шелка и др.
------------------------	--

Нитро- и ацетилцеллюлоза хорошо растворяются в ацетоне.

Примечание. Раствор термопласта в действующем на него растворителе служит хорошим клеем для данной пластмассы, а иногда и других материалов.

Например, раствор целлулоида в ацетоне (целлулоидный клей) склеивает не только нитроцеллюлозу, но и бумагу, картон, дерево, ткань, кожу.

Чтобы приготовить такой клей, 1 массовую долю целлулоидных опилок растворяют в 2-3 долях ацетона. Клей нужно держать в сосуде с плотной пробкой. Целлулоид можно получить, удалив эмульсию с кинопленки.

3.Полистирол	Хорошо растворяется в ацетоне в бензоле и толуоле	Дешевые и очень красивые галантерейные изделия; похожие на хрустальные, брошки, расчески, детские игрушки и т.д. оболочки высококачественного кабеля, детали радио- и электроаппаратуры.
--------------	---	--

Примечание. При склеивании на предварительно зачищенные поверхности наносят тонким слоем растворитель и дают выдержку 1-2 мин, чтобы пластмасса стала липкой. После этого детали складываются склеиваемыми поверхностями друг к другу и запрессовываются в тисках.

Также полистирол можно склеивать перхлорвиниловыми клеями: «Марс», «МЦ-1», «Ц-1». Этот пластик размягчается при T_{0C} 80-90 и может быть сварен. Для этого концы подлежащие сварке, нужно подержать над пламенем газовой плиты или коснуться их нагретым механическим предметом. Затем концы быстро соединяют и дают остыть. Не следует допускать горения соединяемых концов, т.к. при горении полистирола выделяется копоть и шов получается темного цвета.

3. Полиэтилен, прочный термопласт	Полупрозрачный материал молочного цвета, может быть и окрашенным, абсолютно безвреден для живого организма. В обычных условиях органическими веще-	Пленки, бутылки, чашки, ведра, резервуары и т.д.
-----------------------------------	---	--

ствами не растворяется

4. Поливинилхлорид

Скатерти, занавески
для ванн, плащи, сумочки и т.д.
Искусственная кожа,
линолеум

Полиэтилен и поливинилхлорид размягчаются и плавятся при сравнительно низких температурах. Поэтому для сварки достаточно поднести к месту соединения нагретый предмет или поместить соединяемые концы у пламени газовой плиты. Как только на концах появится прозрачный слой, детали быстро соединяют и дают остыть. Для сваривания кусочков пленки их нужно соединить в нахлестку, на шов положить полоску бумаги и прижать горячей стеклянной палочкой на 1-2 с. Железный стержень применять нельзя, т.к. пленка свернется.

6. Органическое стекло

Хорошо растворяется в ацетоне, толуоле, бензоле, но лучше всего в дихлорэтаноле. Склеивается также как и полистирол. Совершенно прозрачно, эластично, не разбивается при ударах, устойчиво против воды, бензина, масла, щелочей

ЛЕКЦИЯ 3

Тема: Пластмассы. Методы изготовления изделий из пластмасс. Композитные материалы.

Содержание

Изделия из пластмасс изготавливают одним из следующих способов: литьем под давлением, экструзией (получают изделия и заготовки методом непрерывного выделения (экструзионного формообразования), формованием в пресс-формах, сваркой, склеиванием, механической обработкой (давлением и резанием)).

Термопласты.

I. Литье под давлением термопластов.

При этом способе можно получить изделие только из термопластов в вязко-текучем состоянии в литьевых машинах.

Исходный материал (в виде гранул) загружается в бункер 1; поршень 3- назад, гранулы попадают в полость цилиндра 2; индуктор 4 нагревает цилиндр 2 и гранулы в нем; поршень 3 выдавливает через выходное отверстие 5 массу в пресс-форму 6; охлаждение водой, извлечение изделия 7 из открытой пресс-формы.

II. Экструзия термопластов.

6- специальная сменная головка – мундштук экструзионной шнековой машины, 9- изделие или заготовка (трубы различного диаметра, ленты,

листы, стержни, профилированные изделия постоянного сечения и значительной длины, уголки, швеллеры); можно наносить оболочки на провода и другие изделия.

Термопласты (порошки, гранулы, обрезки лент) загружают в бункер 3 шприц машины. Цилиндр 2 обогревается паром или горячей водой 4 для нагрева пластмассы до вязко-тягучего состояния. Затем вращается шнек 1 – перемещение, уплотнение ее – и смещение ее к головке 6, имеющей отверстие, соответствующее сечению.

III. Формование в пресс-формах реактивов.

Распространенный способ изготовления изделий из реактопластов. Он осуществляется на гидравлических прессах под давлением 1025МПа.

4- пресс-материал поступает в нагретую до 140...2000С пресс-форму 1 и 2. Затем материал размягчается под температурой и давлением, заполняет всю полость. После остывания материала пресс-форма раскрывается, изделие 5 выталкивается выталкивателем 3.

Отформованное изделие выдерживают в пресс-форме под давлением в течении времени, необходимого для отверждения.

IV. Центробежное литье термопластов.

1- штуцер подачи расплава; 2- форма; 3- отливка.

Применяется для изготовления многих толстостенных деталей (зубчатые колеса больших модулей, крыльчатки, шкивы, втулки и т.п.) из полиамидов, полиэтилена и других конструкционных термопластов.

Заливается в форму (изложницу) расплавленная пластмасса, подвергаясь действию центробежных сил, заполняет периферийную зону изложницы и, застывая, приобретает нужную форму и размеры изделия. Давление около 0,1....0,15МПа (1,0-1,5кг/см³)

Реактопласты.

I. Литье под давлением реактопластов.

1 – выталкиватель;

2 – пресс-материал;

3 – готовое изделие;

4 – накладная загрузочная камера (тигель);

5 – пуансон загрузочной камеры.

Недостаток процесса литья под давление термопластов является наличие внутренних напряжений в готовых изделиях, что отражается на их механических свойствах и поведении при эксплуатации.

II. Экструзия термопластов.

Тонкую полиэтиленовую пленку можно получить двумя методами.

1) раздуванием горячей цилиндрической трубы, выдаваемой из круглой головки шпоновой экструзионной машины.

2) выделением полиэтилена из плоской щелевой головки.

1 обжимные валки;

2 - приемный барабан;

3 - валки, предохраняющие боковое смещение лент;

- 4 – волнистые пластины;
- 5 – бесконечные ленты;
- 6 – раздутая труба;
- 7 – угловая головка червячной машины;
- 8 – шнек.

Технология изготовления изделий из древпресскрошки и волокните.

Волокнит получают смешением фенолформальдегидной смолы с хлопковыми очесами, а древпресскрошку – смешением с раздробленным березовым шпоном. Древесная крошка представляет собой мелкие частицы раздробленного березового шпона толщиной 0,5мм, длиной по направлению волокон древесины 8-60мм, поперек волокон 0,3-3мм.

Получение: древесную крошку помещают в ящик из металлической сетки, затем погружают в бакелитовый лак (6-8% раствор резальной фенолформальдегидной смолы в этиловом спирте), затем пропитанную крошку сушат.

Технология изготовления подшипников из древпресскрошки и волокнита в виде втулок или вкладышей: волокнит или древпресскрошка небольшими порциями (60-70г) загружается в не обогреваемую пресс-форму и подвергается предварительному прессованию в таблетки при давлении 60МПа; затем 2-3 таблетки загружаются в пресс-форму, предварительно нагретую до 150-1600С. Прессование производится при 150-1600С и удельном давлении 40-80МПа и более.

На Минском станкостроительном заводе им. С.М. Кирова освоили производство деталей станков из дешевого материала древопласта. Пресс-материал представляет собой опилки лиственных и хвойных пород дерева, пропитанные бакелитовым лаком.

Изготовление изделий из пластмассовых композиций холодного отверждения.

Основным способами, применяемыми при изготовлении изделий из пластмассовых композиций холодного отверждения, являются следующие:

- 1) свободная отливка;
- 2) отливка под прессованием;
- 3) выклейка или наслаивание;
- 4) напыление.

Свободная отливка.

Изделия получают в закрытых или открытых, но с литниковыми отверстиями, формах из гипса, цемента, формопласта, песчано-формовочной линейной смеси и др. материалов. Что бы пластмассы не прилипали – разделительные покрытия.

Свободной отливкой можно изготовить сложные изделия из пластмасс (литейный формы, копиры, приспособления и т.п.) на основе эпоксидных, акриловых и полиэфирных смол, обладающих высокой текучестью и способных заполнять сложные формы.

Рекомендуется: композиции предварительно вакуумировать (для удаления пузырьков воздуха), в процессе запекания подвергать формы вибрации.

Отливка с подпрессовкой.

Этим способом получают изделия из густых, тестообразных, пластмассовых композиций. Удельное давление 0,5-0,7МПа. После подпрессовки форму с крышкой зажимают и оставляют до полного отверждения пластмассы.

Пластмассу можно нагреть в форме и без термошкафа. Для этого же в формы вместе с пластмассовой композицией закладываются. Электронагреватели (токопроводимые). С помощью подпрессовки получают изделия из пластмассовых композиций с большим содержанием различных наполнителей.

Отверждение композиций происходит в течение 1,5-2,0 м при температуре 1000С.

Выклейка и наслаивание.

1-макет(модель)

2- разделительный слой

3- валик

4- стеклоткань, пропитанная смолой

Это один из очень простых способов применения крупногабаритных изделий по моделям или формам.

Технология.

1) на модель или форму наносится кистью или пульверизатором разделительный состав (препятствует прилипанию пластмассы к форме);

2) последовательно наносится слой пластмассовой композиции (на основе эпоксидной или полиэфирной смолы) и стеклоткань (в виде кусков в форме квадрата со сторонами 100-200мм, укладываемых в стык), пропитанная смолой; повторяется до получения необходимой толщины изделия.

3) после выдержки (для эпоксидных смол 1,5-2 ч; для полиэфирных 4-6 ч.

После укладки стеклоткань уплотняется войлочным или резиновым валиком до заполнения смолой всего пространства между волокнами и вытеснения всех пузырьков воздуха.

Толщина стенки размером 4 мм достигается укладкой 4-7 слоев пропитанной стеклотканью.

Напылением, как правило, получают изделия на основе полиэфирной смолы.

Выбрасываемые из среднего сопла куски предварительно нарубленного стекловолокна 1 длиной 10-100 мм попадают в потоки из крайних сопел, смачиваются и направляются на поверхность модели, образуя слой покрытия.

Напыленный слой смолы с рубленым стекловолокном. Регулированием подачи смолы и стекловолокна можно изменить их соотношение.

Толщина напыляемого слоя равна 1,4...1,7 мм. Производительность при таком напылении 1,0...1,5 м² в минуту.

Описываемым высокопроизводительным способом можно получать изделия любых габаритов, например, кузова легковых и грузовых автомобилей, кабины, баки для хранения воды, ванны и т.п. Состав композиции на основе полиэфирной смолы тот же, что и при методе наплаивания, но стекловолокно применяется рубленое.

Изготовление изделий из стеклопластиков принудительным формованием.

технологический процесс изготовления крупногабаритных изделий с использованием стеклоткани и матов, может быть осуществлен следующим способом:

- прессование упругим в форме с жесткой; способом «прес-камеры»,
- вакуумным способом,
- автоклавным способом.

Методы ормования изделий из пластических масс.

Методы переработки полимерных материалов весьма разнообразны.

Выбор того или иного метода формования определяются технологическими свойствами формуемых материалов, а также формой, размерами и назначением изделий.

Основными методами формования являются:

- прямое прессование – для реактопластов с любыми наполнителями и для некоторых термопластов;
- литьевое прессование – для реактопластов с любым неслоистым и не длинноволокнистым наполнителем;
- непрерывное прессование – для всех типов термопластов;
- непрерывное прессование (экструзия) – для реактопластов с не слоистыми и не длинноволокнистыми наполнителями и для большинства термопластов;
- формовка выдуванием – для листовых термопластов;
- штамповка – для листовых термопластов и слоистых реактопластов.

Наибольшее распространение получили прямое прессование в пресс-формах, литье под давлением и непрерывное прессование.

Сборка пластических масс.

Сварке поддаются только термопласты (полиэтилен, винипласт, оргстекло, полихлорвинил, полистирол и т.п.), т.к. они при нагреве размягчаются и затвердевают при охлаждении. Реактопласты не свариваются.

Сварка является основным методом соединения деталей при изготовлении конструкций из термопластов. По сравнению с другими способами соединения (склеивкой и клепкой) сварка имеет значительные преимущества. Важнейшие из них: высокая производительность, низкая тру-

доеккость, большая прочность и плотность сварных соединений, лучшие условия труда.

Исходя из свойств термопластов, выбирается соответствующий метод сварки: горячим газом, нагревательными элементами, током высокой частоты, ультразвуком и оплавлением. В различных областях промышленности наиболее распространена сварка клепочных и листовых материалов и труб

Процесс сварки довольно сложный. Типы сварных соединений деталей из пластмасс аналогичны соединениям деталей из металлов, т.е. они бывают стыковые, угловые, тавровые.

Сущность процесса сварки пластмасс сварочной горелкой 3 состоит в том, что кромки свариваемых деталей 1 и присадочный пруток 2 нагревают до размягчения и перехода в вязко-текучее состояние, после чего присадочных прутков при небольшом давлении укладываются в шов. В данном случае, в отличие от сварки металлов, жидкая масса не образуется. Пластмассы, находясь в вязко-текучем состоянии приобретают липкость, в результате чего в соединяемых деталях под давлением образуется неразъемное соединение.

Обработка пластмасс резанием.

Пластмассы, также как и металлы, подвергаются на металлорежущих стенках: резке, точению, фрезерованию, шлифованию, полированию.

Следует, заметить, что обработке пластмасс на металлорежущих станках несколько затруднено из-за их низкой теплопроводности (около в 500 раз ниже, чем у металлов). Обработка пластмасс производится инструментами с пластинами из твердых сплавов ВКЗ, ВК6, ВК8 и т.д..

Клей из синтетических материалов применяется для склеивания металлов, неметаллических материалов, пластмасс.

Навчальне видання

НОВІ МАТЕРІАЛИ

Лекції

для студентів очного і заочного відділення спеціальності 7.090404

(Російською мовою)

Укладач

ЧУЧИН Олег Володимирович

Редактор

Н. О. Хахіна

Комп'ютерна верстка

О. П. Ордіна

167/2006. Підп. до друку . Формат 60 x 84/16.

Папір офсетний. Ум. друк. арк. Обл.-вид. арк.

Тираж 30 прим. Зам. №

Видавець і виготівник

«Донбаська державна машинобудівна академія»

84313, м. Краматорськ, вул. Шкадінова, 72.

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи

до Державного реєстру

серія ДК №1633 від 24.12.03.