ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ

КУРСОВАЯ РАБОТА

ПО ТЕМЕ:

ИЗГОТОВЛЕНИЕ ПЛАСТМАСС

М., 2006

ОГЛАВЛЕНИЕ:

ВВЕДЕНИЕ 3

1. ПЛАСТМАССЫ, ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ И ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА 4

2. ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПЛАСТМАСС 5

3. ТЕНДЕНЦИИ НА РЫНКЕ ПОЛИМЕРОВ 7

ЗАКЛЮЧЕНИЕ 9

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ: 10

### Введение

Одним их самых распространенных искусственных, отсутствующих в природе и потому получаемых в процессе химической обработки, материалов являются полимеры, пластмассы, появление которых относится к 20 веку, веку бурного развития новых технологий. Их распространенность, применение обусловлено рядом их специфических свойств, таких как малая плотность при удовлетворительной технологической прочности, высокая химическая коррозионная стойкость, хорошие электроизоляционные свойства и прочее.

Их широкое применение в машиностроении, промышленности позволяет экономить расход дорогих цветных металлов, снижать массу изделий, повышать их долговечность, снизить трудоемкость продукции. Одним из преимуществ является также возможность не разделения процессов изготовления продукции путем совмещения процессов формообразования заготовки и получения готовых деталей. Процесс обработки является высоко автоматизированным, с незначительным уровнем механической доработки.

### 1. Пластмассы, их классификация и физические свойства

Пластмассы представляют собой материалы, сложную композицию высокомолекулярных соединений, которые могут находится в аморфном и кристаллической состоянии. Иным словами, на языке науки, эти материалы представляют собой группу органических материалов, основу которых составляют синтетические или природные смолообразные высокомолекулярные вещества (полимеры), способные при нагревании и давлении формоваться, устойчиво сохраняя приданную им форму.  
Средняя плотность пластмасс от 15 до 2200 кг/м3. Они обладают значительной прочностью (предел прочности при сжатии 120...160 МПа, при изгибе 40...60 МПа), хорошими теплоизоляционнымии электроизоляционными качествами, коррозийной стойкостью и долговечностью. Отдельные пластмассы характеризуются прозрачностью и высокой клеящей способностью, а также способностью образовывать тонкие пленки и защитные покрытия. Пластмассы имеют исключительно важное значение как строительные материалы, частоприменяемые в комбинации с вяжущими веществами, металлами каменными материалами[[1]](#footnote-1).

В зависимости от степени влияния теплоты эти вещества могут быть классифицированы на следующие группы: термопласты – полиэтиленовые, капроновые, полистирольные, фторопластмассы - и реактопласты - различные текстолиты, пресс материалы, стеклопластики. При нагревании исходных компонентов переходит в вязко-текучее состояние, но с завершением хим. реакции становится твердым и больше не могут размягчатся ( в отличие от термопластов).

По своим физическим свойствам эти материалы могут быть также подразделены на: жесткие – имеющие незначительное удлинение, называются пластиками, мягкие - обладающие большим относительным удлинением, низкой упругостью наз. эластики.   
Кроме того, в зависимости от числа компонентов теория и практика химической промышленности выделяет: простые, композиционные (3-4 и 10 компонентов)

### 2. Технология изготовления пластмасс

Пластмассы изготовляют из связующего вещества-полимера[[2]](#footnote-2), наполнителя, пластификатора и ускорителя отверждения. При изготовлении цветных пластмасс в их состав вводят минеральные красители. При изготовлении пластмасс в качестве связующих веществ используют синтетические смолы, синтетические каучуки и производные целлюлозы, относящиеся к высокомолекулярным соединениям полимерам.

Способы переработки пластмасс подразделяют на группы:  
 в вязком текущем состоянии: прессованием, давлением, выдавливанием.   
 в высокоэластичном состоянии: штамповка, пневмо - и вакуум-формовка.  
Получение деталей из жидких полимеров: литье.

Переработка в твердом состоянии состоит из следующих этапов: резка, механическая обработка. Получение неразъемных соединений: сварка, пайка, склеивание.   
К прочим способам можно отнести: напыление, спекание и др.  
Прессование – производство выполняется в металлических пресс-формах с одной или несколькими формовыми полостями - матрицами. В них пластмасса подается в исходном состоянии в виде порошков, таблеток. Под воздействием тепла и давления пресс-материал заполняет формирующие полости, приобретая требуемую форму и размер, здесь же протекает процесс полимеризации.

Пресс-форма Арматура. Недостатком является достаточно быстрый износ пресс-форм, т. к. прессование начинается при недостаточно пластичном материале.   
Литьевое прессование начальные этапы проводятся в отдельном устройстве – предварительная камера. повышается стойкость пресс-формы, точность и качество деталей, т. к. заполнение идет только в жидком состоянии. Но усложняется конструкция.  
 Литьевое под давлением (наиболее эффективный метод). Применяется для термопластичных материалов. Повышенная производительность до нескольких сот деталей в минуту. Возможна полная автоматизация циклов, на машинах получают детали очень сложной формы. Процесс литья заключается в том, что расплавленный материал подается в рабочую полость стальной пресс-формы под давлением 300-500 МПа. Весь процесс осуществляется на одной машине, которая работает в автоматическом или полуавтоматическом режиме. Это наиболее известная форма литья. металл подогрев  
Одна часть формы подвижная. Металл подается в специальный мундштук из цилиндра. Чтобы металл не остывал камера сжатия подогревается постоянно.  
Экструзия - пластмассу заставляют течь через фасонное отверстие – фильеру.   
Формование - тонкий лист пластмассы укладывается на металлические пресс-формы. Воздух откачивается. Формирование происходит под действием атмосферного давления; применяют для получения крупногабаритных и корпусных деталей.

Наполнителями при изготовлении пластмасс служат различные минеральные (кварцевая мука, мел, барит, тальк) и органические (древесная мука) порошки, асбестовые, древесные и стеклянные волокна, бумага, хлопчатобумажная и стеклянная ткани, асбестовый картон, древесный шпон и др. Наполнители снижают стоимость изделий, а также улучшают отдельные их свойства, например повышают прочность, твердость, теплостойкость, кислотостойкость, снижают хрупкость, увеличивают долговечность. Пластификаторы (цинковая кислота, стеарат алюминия и др.) придают пластмассе большую пластичность. Они должны быть химически инертными, малолетучими и нетоксичными. Катализаторы применяют для ускорения отверждения пластмасс. Например, для ускорения отверждения фенолоформальдегидного полимера ускорителем служит известь или уротропин.

Например, ученым из Калифорнийского университета удалось создать в лабораторных условиях вещество, которое, как считалось ранее, существует только в межзвездном пространстве и крайне нестабильно, сообщает CNews.ru со ссылкой на ScienceDaily. Новое вещество принадлежит к известному классу веществ — карбенам, большинство из которых нестабильны. Тем не менее, карбены в настоящее время широко используются для изготовления катализаторов, которые применяются в фармацевтике, нефтехимии и при изготовлении пластмасс. Циклопропенилидин, который в естественном виде содержится в космическом пространстве, содержит три атома углерода, расположенные треугольником, и два атома водорода. Ученые синтезировали более стабильную форму, заменив водород двумя атомами азота. Предполагается, что новое вещество будет использоваться для создания еще более мощных катализаторов[[3]](#footnote-3). Новые модифицированные методы производства полимеров, предложенных по результатам лабораторных экспериментов, могут улучшить процесс получения полимерной цепи из отдельных молекул мономера при одновременном уменьшении технологических потерь.  
 В настоящее время полимеры получают посредством проведения процесса свободно-радикальной полимеризации. Изменением условий процесса можно получать полимеры с разными свойствами. Например, изменение технологических параметров и добавлением разных сомономеров можно получать либо полиэтилен для изготовления плёнок и изоляции проводов, либо для изготовления твёрдой тары и труб.  
В качетсве нового подхода к получению полимеров группа учёных из Университета Карнеги Меллона исследовала процесс радикальной полимеризации с переносом атома. Этот метод позволяет легко регулировать процесс роста полимерной цепи, однако, он имеет высокую цену из-за использования медного катализатора, который может безвозвратно теряться. В ходе исследования было открыто, что добавление в реактор витамина C или другого агента, абсорбирующего электроны, можно уменьшить количества медного катализатора в 1000 раз. Это приведёт к уменьшениям затрат на очистку продуктов реакции от меди, ухудшающей свойства полимеров.  
В тоже время в Университете Пенсельвании учёные использовали радикальную полимеризацию с переносом одиночного электрона. Этот метод имеет относительно небольшие энергозатраты на синтез. Помимо этого в нём в качестве катализатора применяется металлическая медь, что позволяет использовать в качестве растворителя чистую воду[[4]](#footnote-4).

Отдельные виды полимерных материалов под действием теплоты, света и кислорода воздуха с течением времени изменяют свойства: теряют гибкость, эластичность, т. е. стареют. Процесс старения ускоряется при воздействии интенсивных и многократно повторяющихся нагрузок. Для предотвращения старения применяют специальные стабилизаторы (антистарители), представляющие собой различные металлорганические соединения свинца, бария, кадмия и др. Например, в качестве светостабилизатора применяют тинувин П.  
При сегодняшней жесткой конкурентной борьбе на рынке переработки пластмасс одними из ключевых факторов успеха являются технологии и оборудование, применяемые переработчиками.

### 3. ТЕНДЕНЦИИ НА РЫНКЕ ПОЛИМЕРОВ

Одними из последних тенденций на рынке полимеров, в первую очередь в Европе, в области http://plastics.ru/previewтехнологии производства пластмассовых изделий на ТПА является ужесточение требований проверяющих органов и самих переработчиков пластмасс к безопасности, чистоте, энергосбережению, эффективности производства; для проведения сертификации производства требуется точно знать ряд текущих параметров, например, реальное количество материала, переработанное в единицу времени; ориентир клиентов на максимальное автоматизирование вспомогательных процессов (роботизация, централизованное управление периферией); http://plastics.ru/preview внедрение новых методов контроля и обеспечения высокого качества изделий и прочее. На российском рынке термопластавтоматов наблюдается ежегодное увеличение объёма поставляемых в Россию ТПА, при этом наибольший прирост в последние годы составляет продукция азиатских производителей (особенно Южной Кореи, Тайваня, Китая); низкое качество некоторого поставляемого в Россию оборудования (и не только азиатского), необязательность ряда компаний после поставки машин. Можно также отметить переход российских заказчиков от приобретения "простых" ТПА к покупке специализированных машин под конкретные задачи; усложнение процедуры таможенного оформления и связанное с этим увеличение срока доставки и конечной стоимости ТПА; рост числа новых официальных представительств иностранных поставщиков ТПА на территории России и проч. [[5]](#footnote-5).   Например, компания СП "СИЗ-Пумори", входящая в состав промышленного холдинга УМК "Пумори-СИЗ", 12 лет работает на рынке внедрения технологических решений для переработки пластмасс, предлагая современные оборудование и оснастку. СП "СИЗ-Пумори" является официальным представителем в России компании Po Yuen (TO's) Machine Fty., Ltd., одного из ведущих производителей термопластавтоматов в Юго-Восточной Азии, и поставляет в Россию весь спектр горизонтальных ТПА, в том числе для тонкостенного литья, мультикомпонентные и ТПА для крупногабаритных изделий. Литье тонкостенных изделий — одна из наиболее востребованных технологий сегодня. Она является ключевой при изготовлении деталей корпусного типа в оргтехнике, электротехнике, а также в упаковке (литье ведер, контейнеров), способствует уменьшению расхода материала, сокращает цикл литья изделия, особенно в совокупности с современными горячеканальными пресс-формами. Это снижает стоимость изделия, но создает трудности для переработчиков, поскольку тонкостенное литье осложняется необходимостью большого давления впрыска. Для решения этих проблем компанией Po Yuen специально разработана серия термопластавтоматов EV с усилием смыкания от 50 до 500 т. Эти машины приспособлены для работы с увеличенным давлением впрыска, имеют повышенное давление в гидросистеме по сравнению со стандартными ТПА, большую пластикационную способность инжекционного узла, что позволяет преодолеть трудности, связанные с экстремальными условиями процесса. Для уменьшения цикла может использоваться накопительный впрыск: за счет возвратно-поступательного движения шнека создается дополнительное давление для более быстрого поступления расплава в форму.

Стремление улучшить внешние и эксплуатационные свойства изделия привело к комбинированию полимеров (мультикомпонентное литье). Широко распространены изделия с обрезиненной поверхностью для улучшения эргономики и дизайна — корпуса электроинструмента и сотовых телефонов, рукоятки ручного инструмента и многое другое. Технология мультикомпонентного литья может иметь и экономический эффект, снижая стоимость изделия за счет использования более дешевых материалов в тех местах, где свойства материала не важны, например, в качестве объемного наполнителя. Po Yuen производит мультикомпонентные машины (серия BM) с усилием смыкания от 100 до 850 тонн, позволяющие одновременно впрыскивать до четырех различных материалов[[6]](#footnote-6).



### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, широкое распространение полимерных изделий, обусловленное физическими (химическими) свойствами подкрепляется развитием тенологий, Например, корпорация Sony представила новую линейку кассетных аудиоплееров Walkman WM-FX202. Внешне они ничем не отличаются от традиционных плееров (разве что слегка изменен дизайн), однако главным их отличием является то, что корпуса устройств изготовлены из пластика, созданного на основе полимера молочной кислоты.

Такой пластик, как сообщают разработчики, после того, как плеер выброшен на помойку, легко разлагается на нетоксичные вещества при помощи специальных бактерий. Кроме этого, использование полимера для изготовления пластмассы позволит не только сохранить природные нефтяные ресурсы, но и приступить к массовому производству пластика, отличающегося повышенной ударопрочностью, термоустойчивостью и надежностью[[7]](#footnote-7).

Другой пример. Исследователями из штата Виргиния была разработана экологически чистая пластмасса, распад которой происходит от легкого нагревания. Современная пластмасса состоит из молекул, которые так крепко сцеплены друг с другом, что их расщепление при переработке материала очень трудоемко. Новая технология изготовления пластмассы дает возможность расщеплять этот продукт на молекулы и атомы при помощи повышения температуры. Для изготовления усовершенствованной пластмассы будут использованы водородные соединения и так называемую «технику живой полимеризации». В результате молекулы получаемого материала будут распадаться при легком нагревании, намного облегчая процесс утилизации пластмассы. Это позволит ускорить процесс переработки, сделать его более экологически чистым, сэкономить деньги. Учитывая тот факт, что из пластика изготавливается масса одноразовой продукции, экономия, предполагается, будет весьма существенной[[8]](#footnote-8).

Свидетельством развития рынка пластмасс является старт нового проекта, создание первого российского справочника "Пластикс Каталог-2006. Справочник для полимерной индустрии: сырье, оборудование, сервис". Этот каталог вышел в марте 2006 года тиражом 3000 экземпляров. Он обобщил информацию о почти 800 производителях и поставщиках сырья, оборудования и услуг на рынки России и ближнего зарубежья, а также включил обзорные статьи ведущих специалистов о состоянии отрасли за прошлый год как в целом, так и по сегментам; информацию о новейших технологиях, материалах, оборудовании. Партнерами Каталога являются крупные международные компании: "Брюкнер" (Brueckner), "Энгель" (Engel), "Хаски" (Husky), "Тикона" (Ticona) и другие. Каталог издается при информационной поддержке Российского союза химиков[[9]](#footnote-9). Кроме того, проведение **3-ей Международной специализированной выставки производства пластмасс и каучука также показывает, что промышленность** пластмасс и их переработка является одной из базовых отраслей химической индустрии и масштабы применения полимерных материалов в народном хозяйстве любой страны являются общепризнанным в мировой практике критерием ее развитости.

Проведение этой выставки в 2006 году представило специалистам прекрасную возможность ознакомиться с новыми видами продукции, разработками в области технологий и оборудования, установить деловые контакты с украинскими и зарубежными партнерами.

### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ:

1. http://construction.net.ua/news2438.html
2. http://space.com.ua/gateway/news.nsf/NeveroyR/AB434E1B92CA477DC22571560028E34B!open
3. http://plastics.ru/index.php?lang=ru&view=news&category\_id=15&entry\_id=2942
4. http://www.pe.com.ua/new/exh/exhdet.php3?id=73
5. http://plastics.ru/index.php?lang=ru&view=journal&category\_id=36&year=2004&entry\_id=258
6. http://plastics.ru/index.php?lang=ru&view=journal&category\_id=72&year=2006&entry\_id=409#begining
7. http://www.medlenta.ru/news.pl?id=7098
8. http://www.cnews.ru/cgi-bin/oranews/get\_news.cgi?tmpl=nl\_print&news\_id=135384
9. http://www.mediatext.ru/docs/5259?print
10. http://www.plastics.ru/index.php?lang=ru&view=catalog\_print

1. http://construction.net.ua/news2438.html [↑](#footnote-ref-1)
2. Полимеры — это вещества, в которых каждая молекула представляет собой цепь из десятков или сотен тысяч последовательно соединенных одинаковых групп атомов, причем одна и та же группа атомов ритмически повторяется много раз.  
   Различают термопластичные и термореактивные полимеры. Термопластичные полимеры способны много раз попеременно размягчаться при нагревании и отвердевать при охлаждении, легко набухать и растворяться в органических растворителях. Примером термопластичных полимеров могут служить полистирольные, полиэтиленовые и поливинилхлоридные (полихлорвиниловые) смолы и пластмассы. Термореактивными называют полимеры, которые при нагревании переходят в нерастворимое твердое состояние и безвозвратно утрачивают свойство плавиться. [↑](#footnote-ref-2)
3. http://space.com.ua/gateway/news.nsf/NeveroyR/AB434E1B92CA477DC22571560028E34B!open [↑](#footnote-ref-3)
4. http://plastics.ru/index.php?lang=ru&view=news&category\_id=15&entry\_id=2942

   http://www.pe.com.ua/new/exh/exhdet.php3?id=73 [↑](#footnote-ref-4)
5. http://plastics.ru/index.php?lang=ru&view=journal&category\_id=36&year=2004&entry\_id=258 [↑](#footnote-ref-5)
6. http://plastics.ru/index.php?lang=ru&view=journal&category\_id=72&year=2006&entry\_id=409#begining [↑](#footnote-ref-6)
7. http://www.cnews.ru/cgi-bin/oranews/get\_news.cgi?tmpl=nl\_print&news\_id=135384 [↑](#footnote-ref-7)
8. http://www.mediatext.ru/docs/5259?print [↑](#footnote-ref-8)
9. Более подробную информацию о "Палстикс Каталоге-2007" можно узнать, прочитав интервью с руководителем проекта Дмитрием Ищенко в журнале "Пластикс. Индустрия переработки пластмасс", №9, 2006 // http://www.plastics.ru/index.php?lang=ru&view=catalog\_print [↑](#footnote-ref-9)