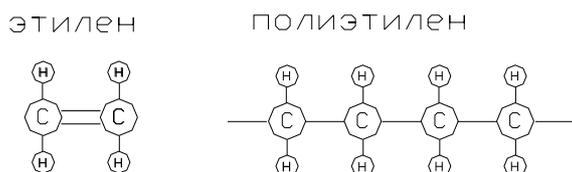


13. МЕТАЛЛОПЛАСТИКОВЫЕ ТРУБЫ

13.1. Общие сведения о полиэтилене

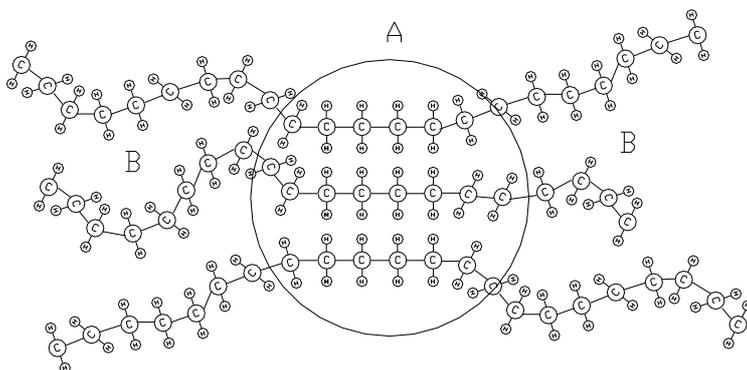
Полиэтилен получают полимеризацией газа этилена в присутствии катализатора. Открытый в 30-е годы XX века этот материал одним из первых полимеров начал покорять мир.



Полиэтилен является термопластичным материалом, то есть при нагревании он размягчается, а при охлаждении вновь твердеет. Полиэтилен состоит из множества макромолекул-цепочек, которые могут перемещаться друг относительно друга.

Управляя процессом полимеризации этилена можно получать полиэтилен с относительно длинными или короткими макромолекулами. Если допустить, что все линейные молекулы полиэтилена выстроить в одном направлении по вектору приложения нагрузки, то прочность такого материала должна быть в 20 раз больше прочности легированной стали.

В полиэтилене имеются зоны, где молекулы молекулярные цепочки относительно ровные и расположены симметрично друг другу. Эти зоны отличаются большей плотностью и называются «кристаллитами», то есть «кристаллоподобными». В остальном пространстве вещества макромолекулы беспорядочно переплетены, образуя рыхлую аморфную структуру. Эти зоны обладают меньшей плотностью. С повышением температуры кристаллиты распадаются, переходя в аморфное состояние. При достижении температуры 200°C полиэтилен переходит в текуче-пластичное состояние, при котором он может подвергаться формовке



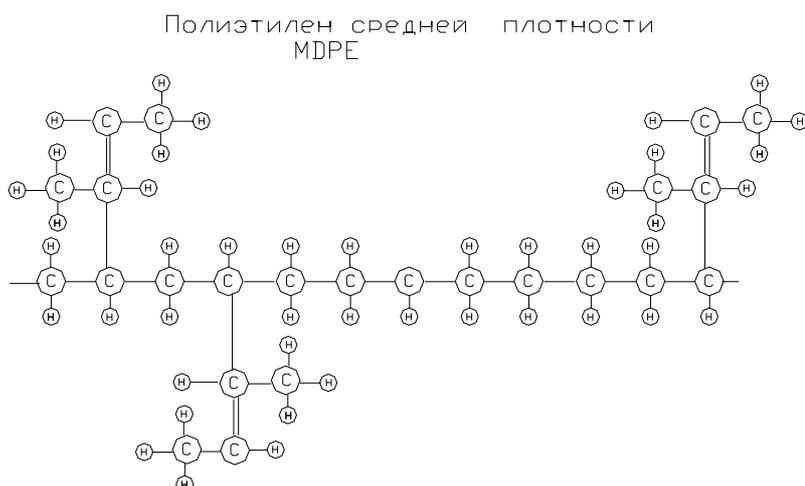
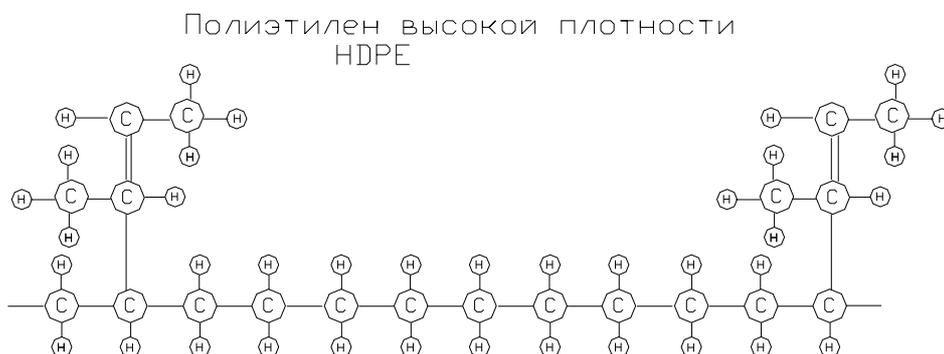
А-кристаллическая область
В-аморфная область

Обычно, в состав основного полимера входят присоединенные к основным молекулам цепочки сопутствующего мономера (кополимера). Для полиэтилена, это, как правило, бутен (бутилен).

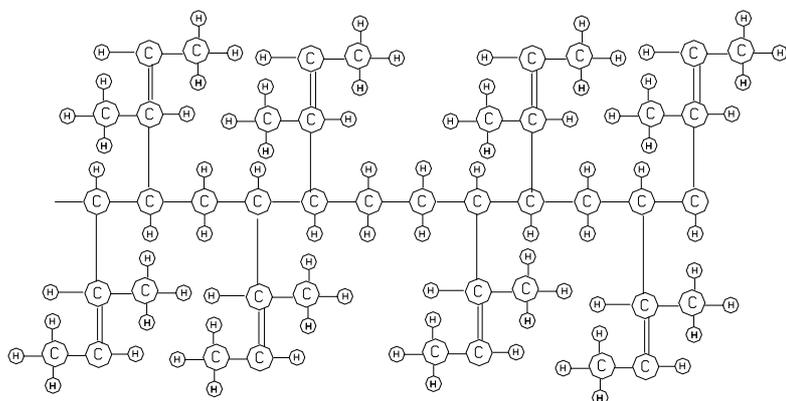
В зависимости от технологии получения полиэтилен подразделяется на полиэтилен низкой плотности (высокого давления) (LDPE, ПВД), средней плотности (среднего давления) (MDPE, ПСП) и высокой плотности (низкого давления) (HDPE, ПНД). С повышением плотности и молекулярного веса полиэтилена возрастает его стойкость к химическим воздействиям. Это обусловило широкое использование ПНД для изготовления водопроводных и канализационных труб, кабельных лотков и т.п.

Трубы из полиэтилена низкого и среднего давления могут работать при температуре не выше 70°C (кратковременно 85 °C).

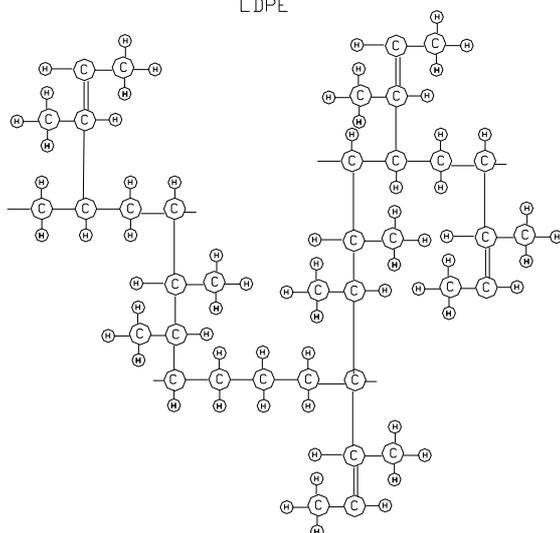
Структуры молекул у полиэтиленов различной плотности отличаются друг от друга.



Полиэтилен линейный низкой плотности
LLDPE



Полиэтилен низкой плотности
LDPE



Если первые три разновидности полиэтилена имеют линейную структуру главной в цепи с большим или меньшим количеством ответвлений кополимера, то LDPE свойственны длинные ветвящиеся цепи, соединяющиеся сами с собой. Такой полиэтилен получают при давлении свыше 1000 бар.

Плотность полиэтилена, predeterminedенная технологией его получения и структурой, придает материалу свои индивидуальные физические и механические свойства.

Технические характеристики полиэтиленов различной плотности

Характеристика	LDPE	MDPE	HDPE		
Плотность, кг/м ³	920	930	940	950	960
Модуль пластичности при 20°C, Н/мм ²	175	260	455	630	875
Точка плавления кристаллитов, °C	109	116	125	130	133