

# Application Note



Tensile Tests of Various Plastic Materials

## Испытание на растяжение различных материалов из пластика I215

- **Введение**

Материалы на основе смол, так называемые «пластики» — это «искусственно синтезированные полимеры, обладающие пластичностью». Пластиковые материалы с широким рядом свойств производятся и широко применяются в повседневной жизни.

Пластики можно условно разделить на 2 категории: «термопласты» и «реактопласты» в зависимости от их технологических характеристик. В данном отчете представлены исследования «термопластов», рассмотрены различия в механических свойствах 4 наиболее часто используемых типов пластиков, а именно полиэтилена (ПЭ), полипропилена (ПП), поливинилхлорида (ПВХ) и поликарбоната (ПК).

- **Оборудование и образцы для испытания**

Для испытания использовалась универсальная испытательная машина Автографа серии AG-X (типичная система представлена на рис.1), укомплектованная экстензометром (SSG-50-10) для измерения удлинения. Для испытания были отобраны по 5 образцов каждого из 4 типов пластиков.



Рис.1. Внешний вид Автографа  
Шимадзу серии AG-X

- **Условия испытания**

Каждый образец пластика зажимался с использованием механических зажимов клиновидного типа, измерение удлинения проводилось с помощью экстензометра при скорости нагружения 1 мм/мин в области эластичности. Экстензометр удаляется, испытание продолжается при скорости нагружения 50 мм/мин до разрушения образца. (Метод испытания соответствует стандарту JIS K7161 и широко применяется для большинства пластиков).

По результатам испытания определяется сила, удлинение (с использованием экстензометра) и ход, все данные записываются на ПК. На рис.2 изображен образец в зажимах с прикрепленным экстензометром.



Рис.2. Закрепленный образец с экстензометром

- **Результаты испытания**

На рис. 3 -6 показаны результаты испытания на растяжения для 4 образцов пластика. Результаты представлены в виде зависимости напряжения (номинальная величина) от деформации (рассчитывается по удлинению, которое измеряется с помощью экстензометра и по перемещению траверсы испытательной машины после удаления экстензометра).

Чтобы упростить просмотр и интерпретацию графиков с результатами испытания для каждого из 5 образцов нулевая точка была сдвинута на одинаковое расстояние.

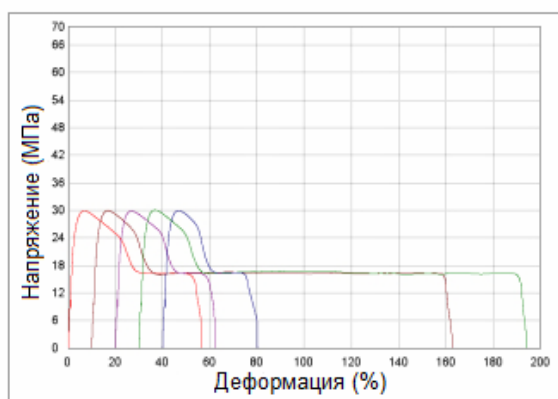


Рис.3. Результаты испытания (ПЭ)

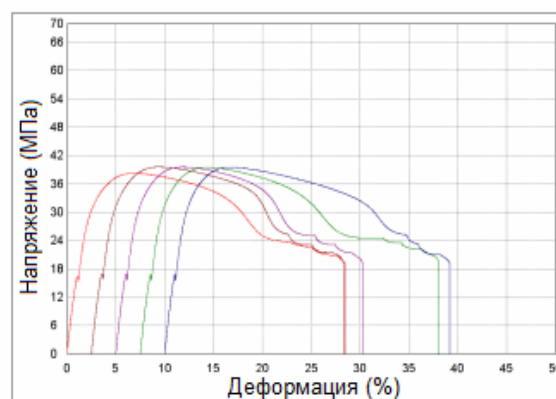


Рис.4. Результаты испытания (ПП)

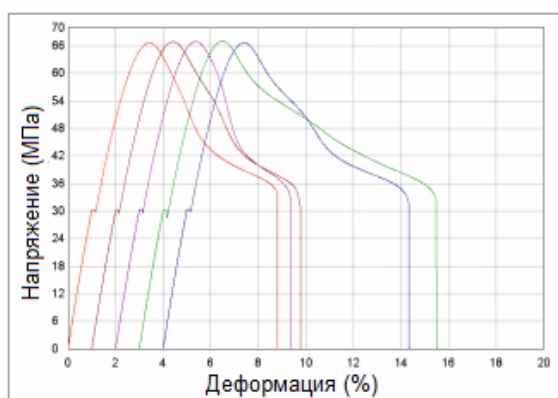


Рис.5. Результаты испытания (ПВХ)

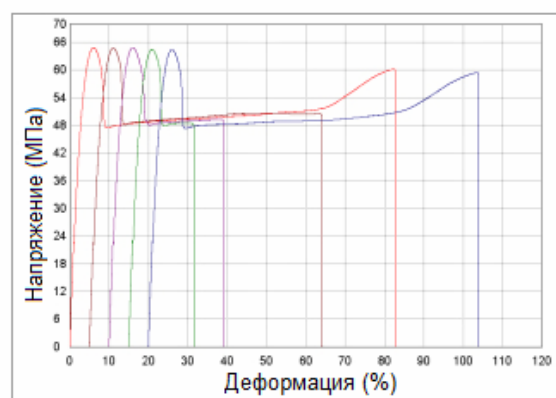


Рис.6. Результаты испытания (ПК)

Хотя на образцах диаграмм виден разброс результатов по удлинению при разрыве, воспроизводимость результатов по прочности (максимальное напряжение) — хорошая. К тому же различия в характеристиках материалов очевидны. В случае ПЭ и ПК шейка образуется при снижении силы испытания, которое происходит после точки максимума напряжения. Кроме того, в точке разрыва достигается значительная величина удлинения.

(В случае ПП и ПВХ неоднородность кривой в области эластичности соответствует временной задержке нагружения при отсоединении экстензометра и изменении скорости нагружения).

Для справки, типичные результаты испытания для каждого образца систематизированы в таблице 1.

- Табл. 1. Результаты испытания

Образец	Модуль упругости (МПа) Рассчитан при деформации 0.05-0.25%	Прочность на разрыв (МПа)	Деформация при макс. напряжении с учетом сдвига влево (%)	Деформация при разрыве (%)
ПЭ	1460	29.9	6.93	56.5
ПП	1940	38.2	6.84	28.4
ПВХ	3240	66.6	3.43	8.75
ПК	2410	64.9	5.97	82.7

Из представленных выше результатов видно, что каждый из этих материалов имеет свои собственные особенные характеристики, несмотря на то, что все они являются пластиками. Испытательная машина Шимадзу обеспечивает возможность эффективных измерений индивидуальных характеристик материалов.

\*Пожалуйста, обратите внимание, что данные, полученные до ввода в программу текущей массы и формул расчета, могут быть представлены в единицах веса.