

**ИССЛЕДОВАНИЕ
МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ
ПОЛИЭТИЛЕНОВЫХ
ПАКЕТОВ**

**Объект исследования:
полиэтиленовый пакет.**

**Предмет исследования:
механические свойства
полиэтиленовых пакетов.**

Цель :

**исследование механических
свойств полиэтиленовых
пакетов.**

Задачи:

- Ознакомиться с историей появления полиэтиленовых пакетов;
- На основе социологического опроса выявить наиболее используемые пакеты;
- Провести исследования по изменению механических свойств ;
- Проследить изменения механического напряжения исследуемых образцов при построении диаграммы растяжения;
- Определить максимальную нагрузку для исследуемых пакетов;
- Доказать экологическое преимущество биопакетов;
- Систематизировать полученные в ходе исследования результаты.

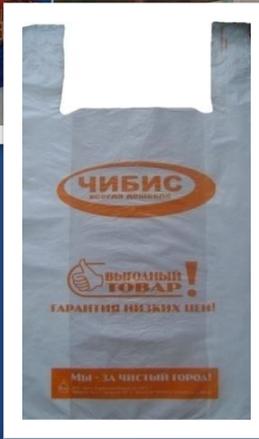
Методы исследования:

- интервьюирование;
- измерение;
- аналогия;
- анализ;
- сопоставление.

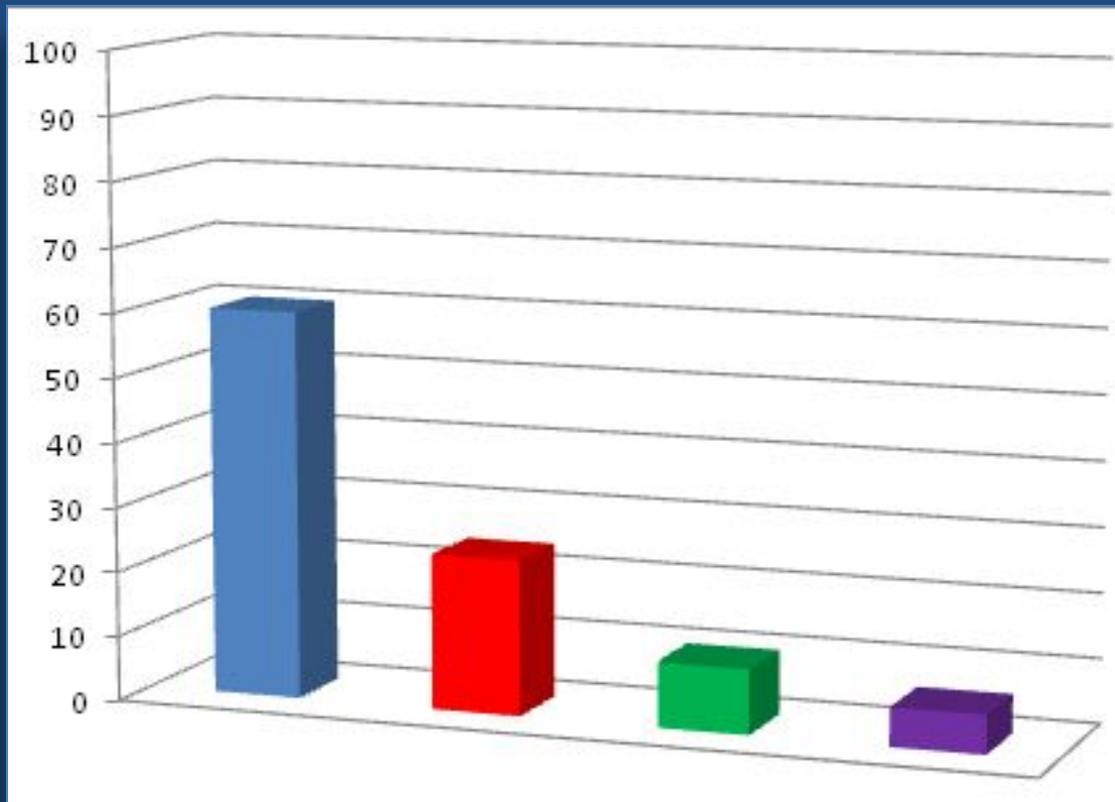
История полиэтиленовых пакетов



Пакеты города Прокопьевска



Социологический опрос



60% - пакеты фирмы «Интерпак»;

24% - пакеты фирмы «ЭкоКем»;

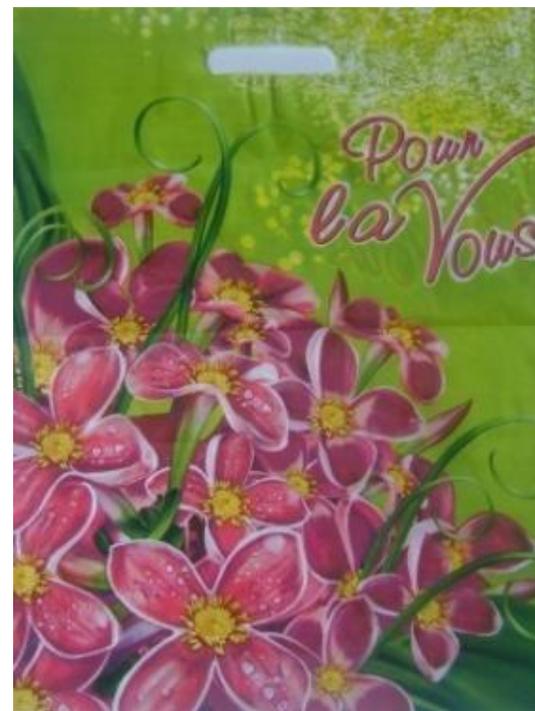
10% - не обращают внимания на фирму производителя;

6% - не отдают никакого предпочтения полиэтиленовым пакетам.

Экспериментальная часть







Первая группа пакетов:



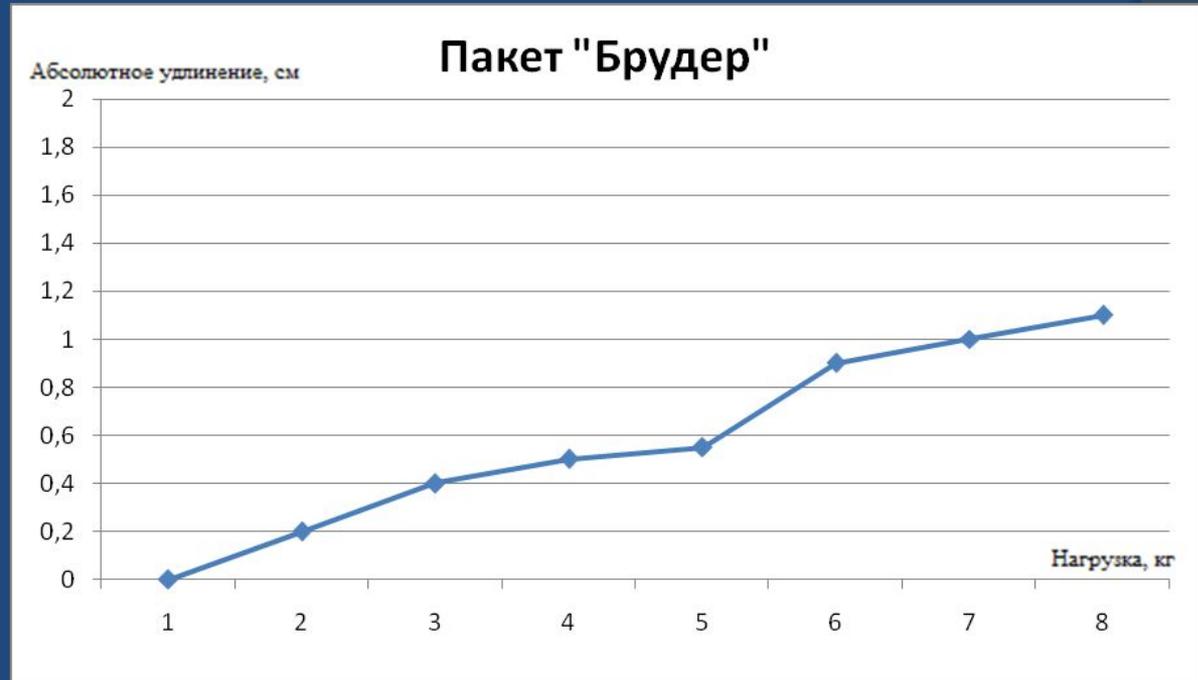


Характерным для этой группы образцов является разрыв ручек и дна.



m, кг	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$\Delta l_{\text{ср}}$, см	0	0,2	0,4	0,5	0,55	0,9	1	1.4	X

Значения нагрузок на диаграмме соответствуют:
 $m_{\text{п}} = 2$ кг – пределу пропорциональности,
 $m_{\text{уп}} = 3$ кг – пределу упругости,
 $m = 8$ кг – пределу максимальной нагрузки,
 $m_{\text{пч}} = 9$ кг пределу прочности.



По закону Гука $\sigma = E|\varepsilon|$, где E – модуль Юнга, $\varepsilon = \Delta l/l$

m , кг	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$\Delta l_{\text{ср}}$, см	0	0,2	0,4	0,5	0,55	0,9	1	1.4	X
ε	0	0,003	0,006	0,008	0,009	0,015	0,016	0,023	X
σ , МПа	0	3,3	6,6	8,8	9,9	16,5	17,6	25,3	X



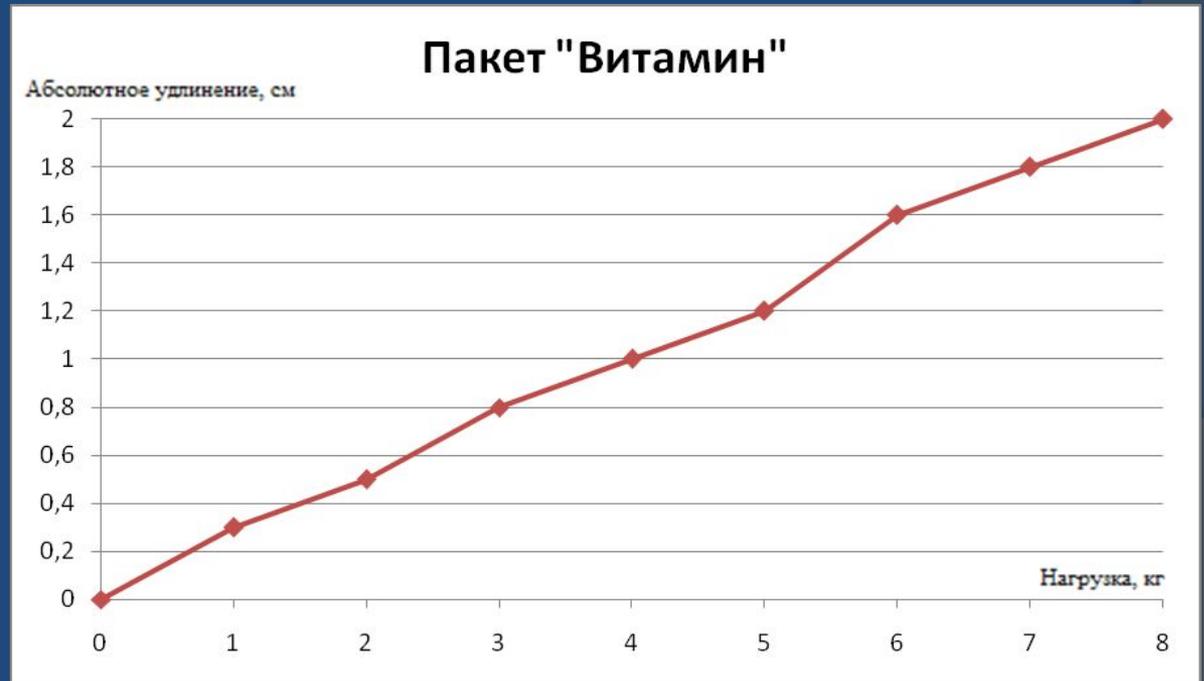
$$F_T = F_{\text{упр.}} \quad mg = \sigma S \quad \text{или} \quad mg = E|\varepsilon|S. \quad \underline{S = mg/E|\varepsilon|}.$$

$$S = (8 \text{ кг} * 9,8 \text{ м/с}^2) / (1,1 \text{ ГПа} * 0,023) = 3 \text{ мкм}^2$$



m, кг	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$\Delta l_{\text{ср}}$, см	0,3	0,5	0,8	1	1,2	1,6	1,8	2	X

Значения нагрузок на диаграмме соответствуют:
 $m_{\text{п}} = 5 \text{ кг}$ – пределу пропорциональности,
 $m_{\text{уп}} = 6 \text{ кг}$ – пределу упругости,
 $m = 8 \text{ кг}$ – пределу максимальной нагрузки,
 $m_{\text{пч}} = 9 \text{ кг}$ пределу прочности.

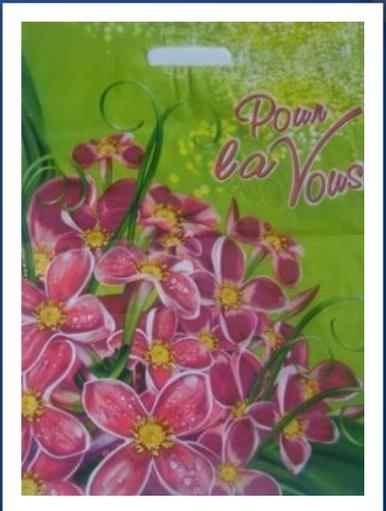


m, кг	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Δl_{cp} , см	0,3	0,5	0,8	1	1,2	1,6	1,8	2	X
ε	0,006	0,009	0,015	0,019	0,023	0,03	0,034	0,038	X
σ , МПа	6,6	9,9	16,5	20,9	25,3	33	37,4	41,8	X



$$S = (8 \text{ кг} * 9,8 \text{ м/с}^2) / (1,1 \text{ ГПа} * 0,038) = 1,8 \text{ мкм}^2$$

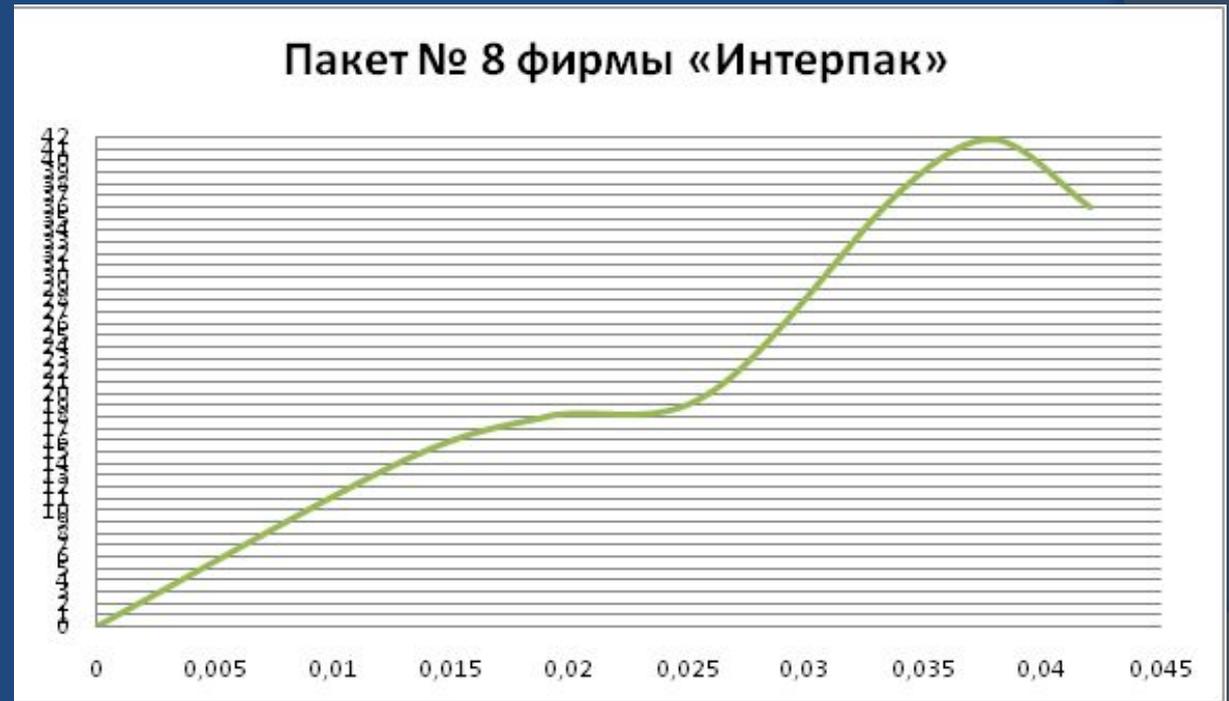
Вторая группа пакетов:





У всех пакетов растягивались и разрывались ручки.

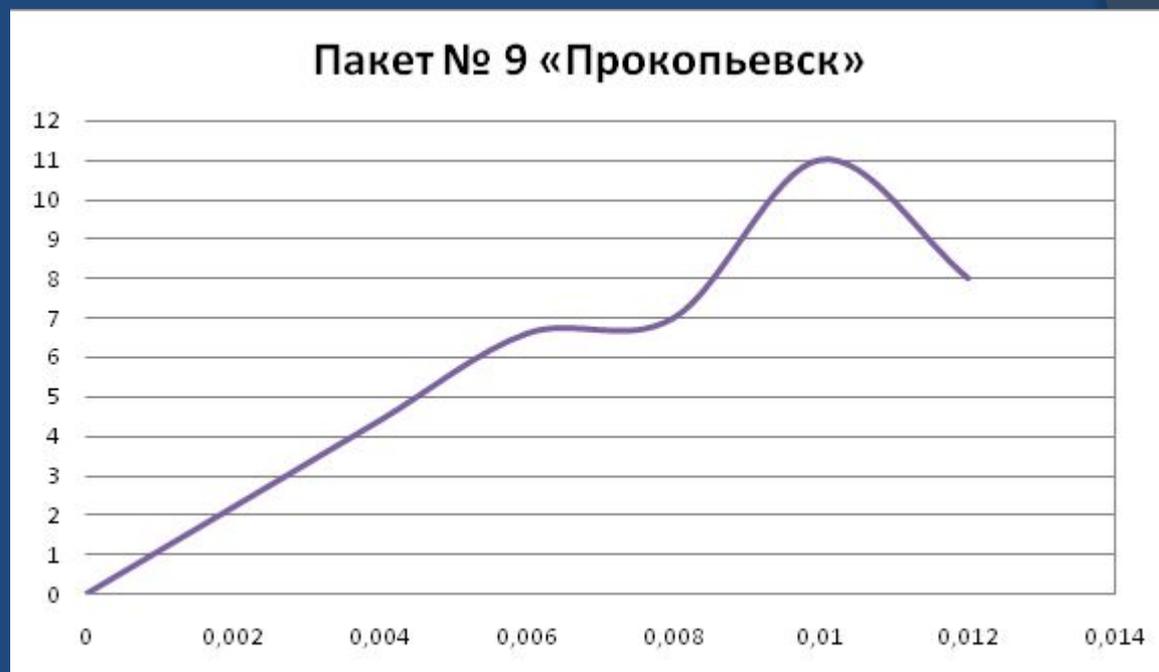
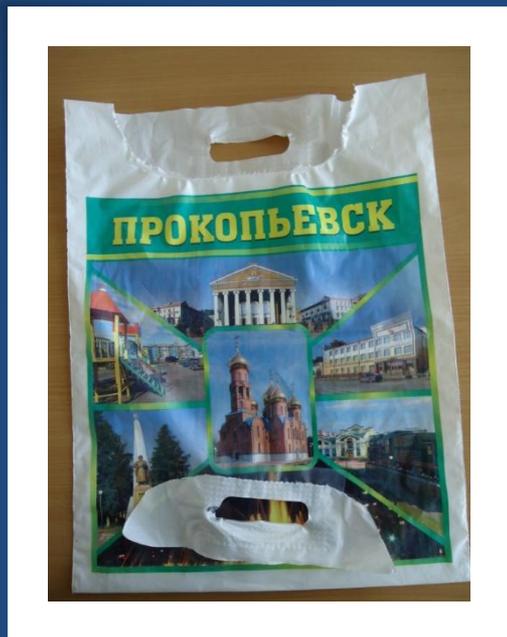
m, кг	1	2	3	4	5	6
Δl_{cp} , см	0,6	0,9	1,2	1,6	1,8	X
ε	0,013	0,019	0,026	0,034	0,038	X
σ , МПа	14,3	20,9	28,6	37,4	41,8	X



$$S = (5 \text{ кг} * 9,8 \text{ м/с}^2) / (1,1 \text{ ГПа} * 0,038) = 1,8 \text{ мкм}^2$$

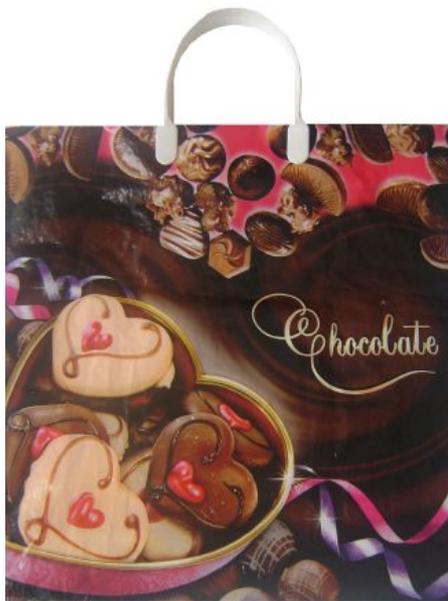
$$S \text{ (должно быть)} = (10 \text{ кг} * 9,8 \text{ м/с}^2) / (1,1 \text{ ГПа} * 0,038) = 2,3 \text{ мкм}^2$$

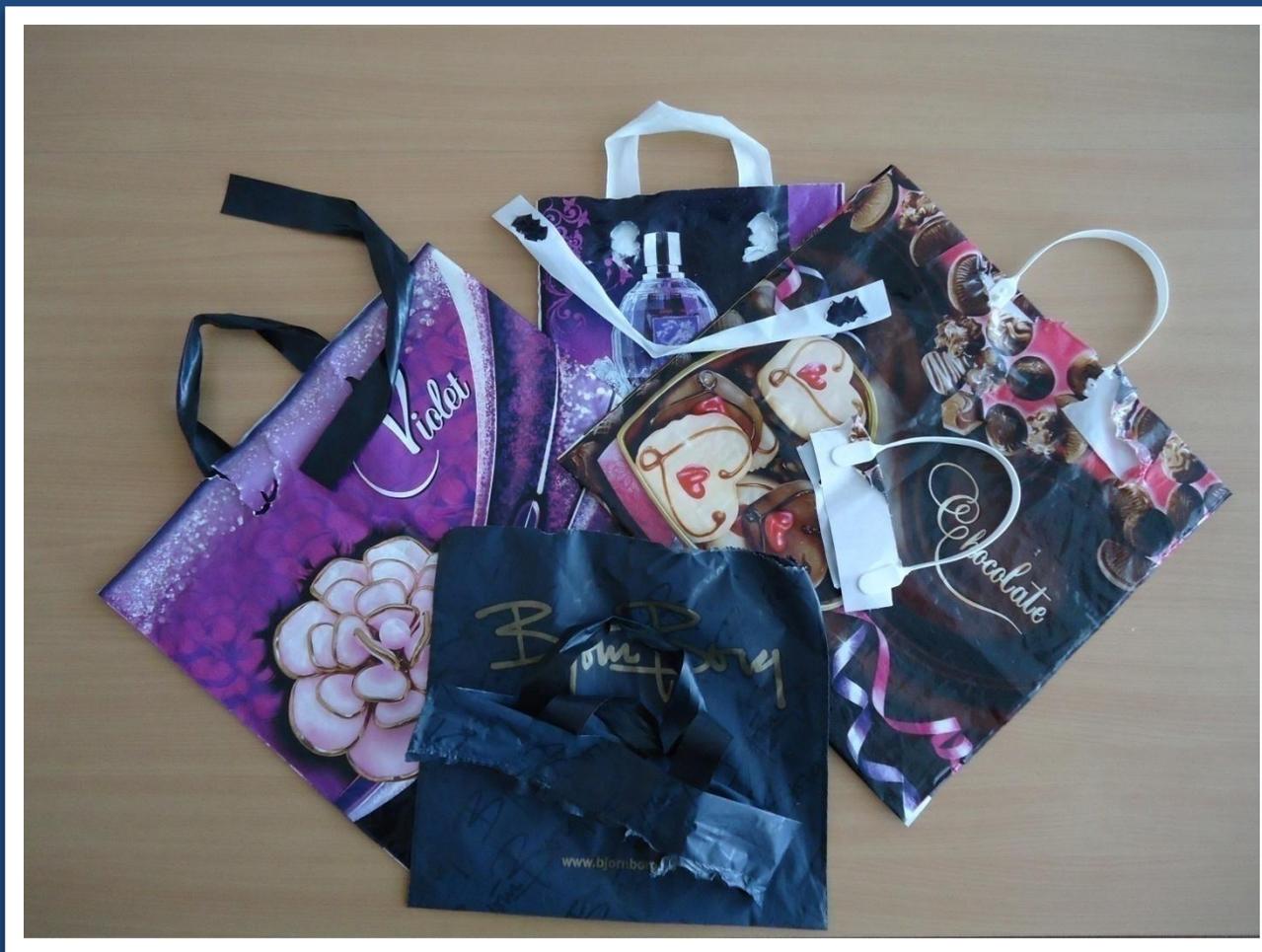
m, кг	1	2	3	4	5	6
Δl_{cp} , см	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	X
ε	0,002	0,004	0,006	0,008	0,01	X
σ , МПа	2,2	4,4	6,6	8,8	11	X



$$S = (5 \text{ кг} * 9,8 \text{ м/с}^2) / (1,1 \text{ ГПа} * 0,01) = 4,4 \text{ мкм}^2$$

Третья группа пакетов:

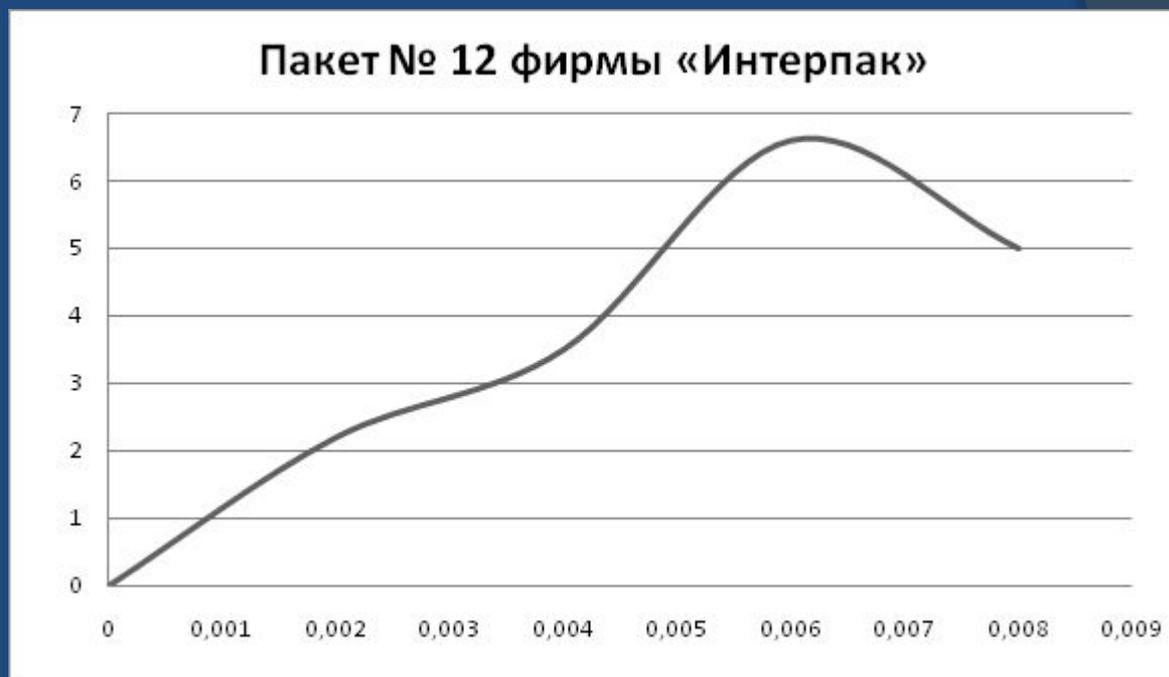




Максимальные нагрузки пакетов этой группы минимальны. У пакетов третьей группы также как и в первой и во второй группе разрывались ручки и дно.



m, кг	1	2	3	4	5
Δl_{cp} , см	0	0,1	0,2	0,3	X
ε	0	0,002	0,004	0,006	X
σ , МПа	0	2,2	4,4	6,6	X



$$S = (4 \text{ кг} * 9,8 \text{ м/с}^2) / (1,1 \text{ ГПа} * 0,006) = 5,9 \text{ мкм}^2$$

$$S(\text{должно быть}) = (20 \text{ кг} * 9,8 \text{ м/с}^2) / (1,1 \text{ ГПа} * 0,006) = 29 \text{ мкм}^2$$

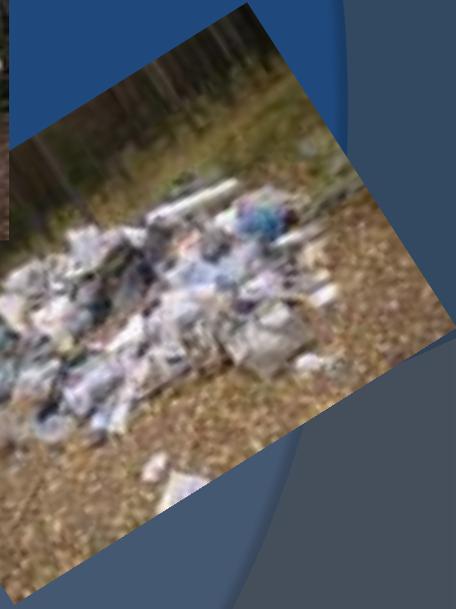
m, кг	1	2	3	4	5
Δl_{cp} , см	0.5	0.7	1	1,2	X
ϵ	0,014	0,019	0,027	0,032	X
σ , МПа	15,4	20,9	29,7	35,2	X



$$S = (4 \text{ кг} * 9,8 \text{ м/с}^2) / (1,1 \text{ ГПа} * 0,032) = 1,1 \text{ мкм}^2$$

№ пакета	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Измеренные параметры															
Предел пропорциональности, m_p , кг	2	1	5	1	0	1	1	3	5	2	2	2	1	0	1
Предел упругости, $m_{уп}$, кг	3	2	6	2	1	2	2	4	6	3	3	3	2	1	2
Предел прочности, $m_{пч}$, кг	9	5	9	3	5	4	3	6	6	5	5	5	3	3	5
Максимальная нагрузка, m , кг	8	4	8	2	4	3	2	5	5	4	4	4	2	2	4

**Эксперимент
по подтверждению
биоразлагаемости пакетов**





На пакетах сети магазинов «Чибис» мы обнаружили надпись «Этот пакет биоразлагаемый на 100%».
Действительно ли это так?







Начало эксперимента 27.09.10.

Промежуточный результат 22.04.11.

Итог эксперимента:

В воздухе внешний вид пакетов не изменился. В воде образец пакета «Кора» выцвел и стал более эластичным, образец пакета «Чибис» почти не потерял цвет, но стал более хрупким.



Вывод:

- все полиэтиленовые пакеты, использованные в эксперименте достаточно низкого качества;
- указанная на пакетах максимальная нагрузка не соответствует действительности;
- прочность полиэтиленовых пакетов не позволяет использовать их длительное время, что приводит к их быстрой утилизации;
- лучшими механическими свойствами обладают пакеты магазинов «Брудер» и «Витамин».

Спасибо за внимание!!!