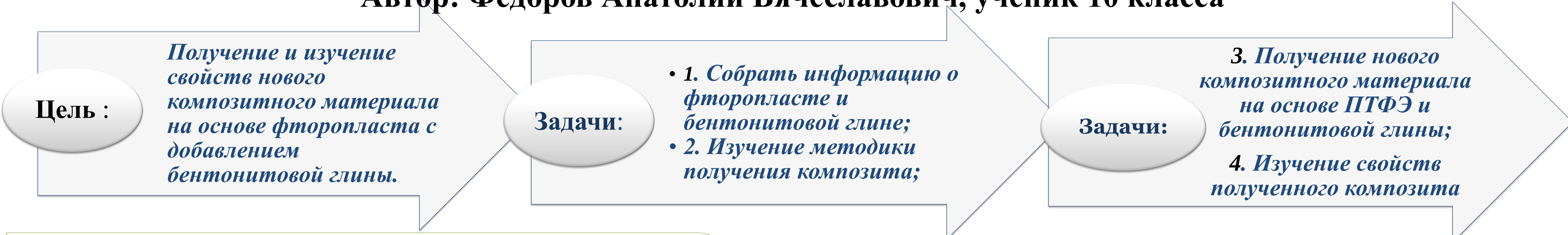
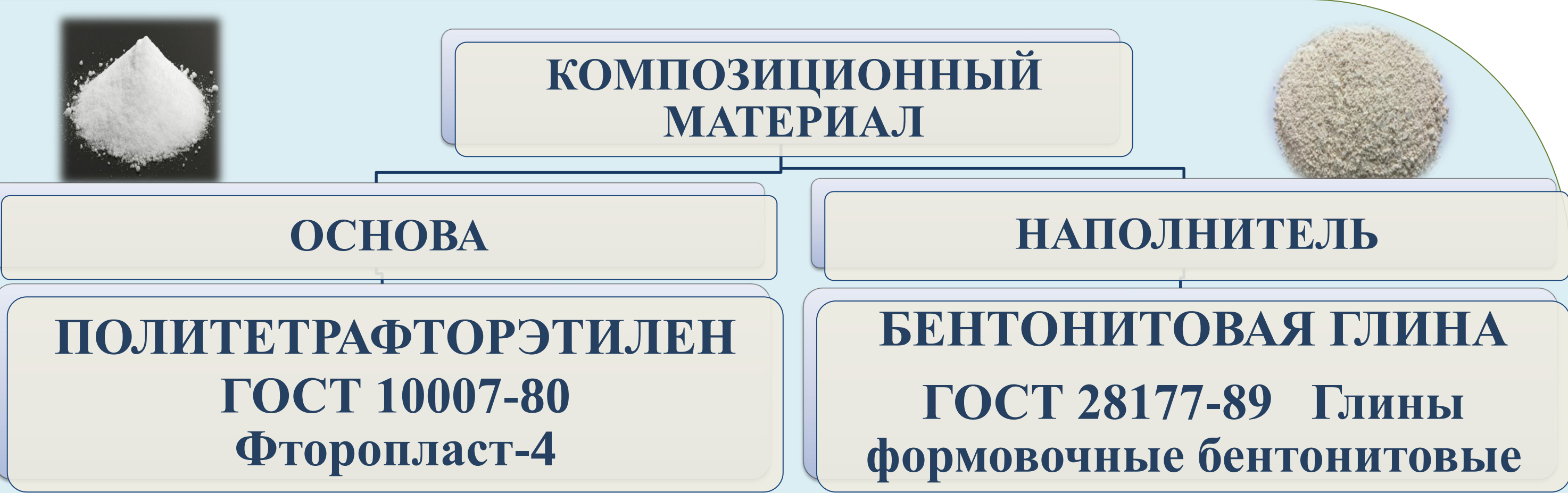


Изучение физико-механических свойств композитного материала на основе ПТФЭ и наполнителя бентонита

Автор: Фёдоров Анатолий Вячеславович, ученик 10 класса



Одним из прорывных способов, которые используются человеком, является использование экстремальных условий для разработки новых материалов. Ежегодно в институтах нашей республики ведутся работы по созданию новых композитных материалов на основе разных полимеров, в частности, фторопласта. Использование бентонитовой глины в качестве наполнителя в будущем может представлять интерес как сверхпрочного материала для техники в сложных условиях Севера



- $-(\text{CF}_2-\text{CF}_2)-$

- Высокая химическая стойкость;
 - Тепло и морозостойкость;
 - Низкий коэффициент трения;
 - Низкое водопоглощение

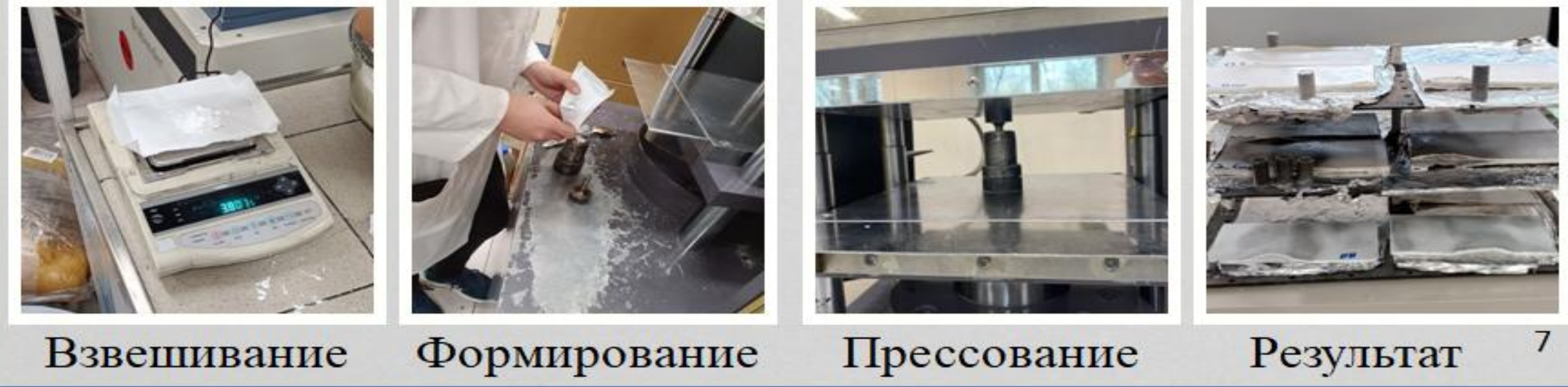
$\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 4\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ (60-70%)

- Высокие связующие способности;
 - Высокая сорбционная способность;
 - Слоистая кристаллическая структура;
 - Доступность

Процесс изготовления пластинки:



Процесс изготовления столбика:



Спекание композита:



Процентное содержание бентонитовой глины во фторопласте:

- Исходная проба – без добавления бентонитовой глины;

Процесс изготовления лопатки:



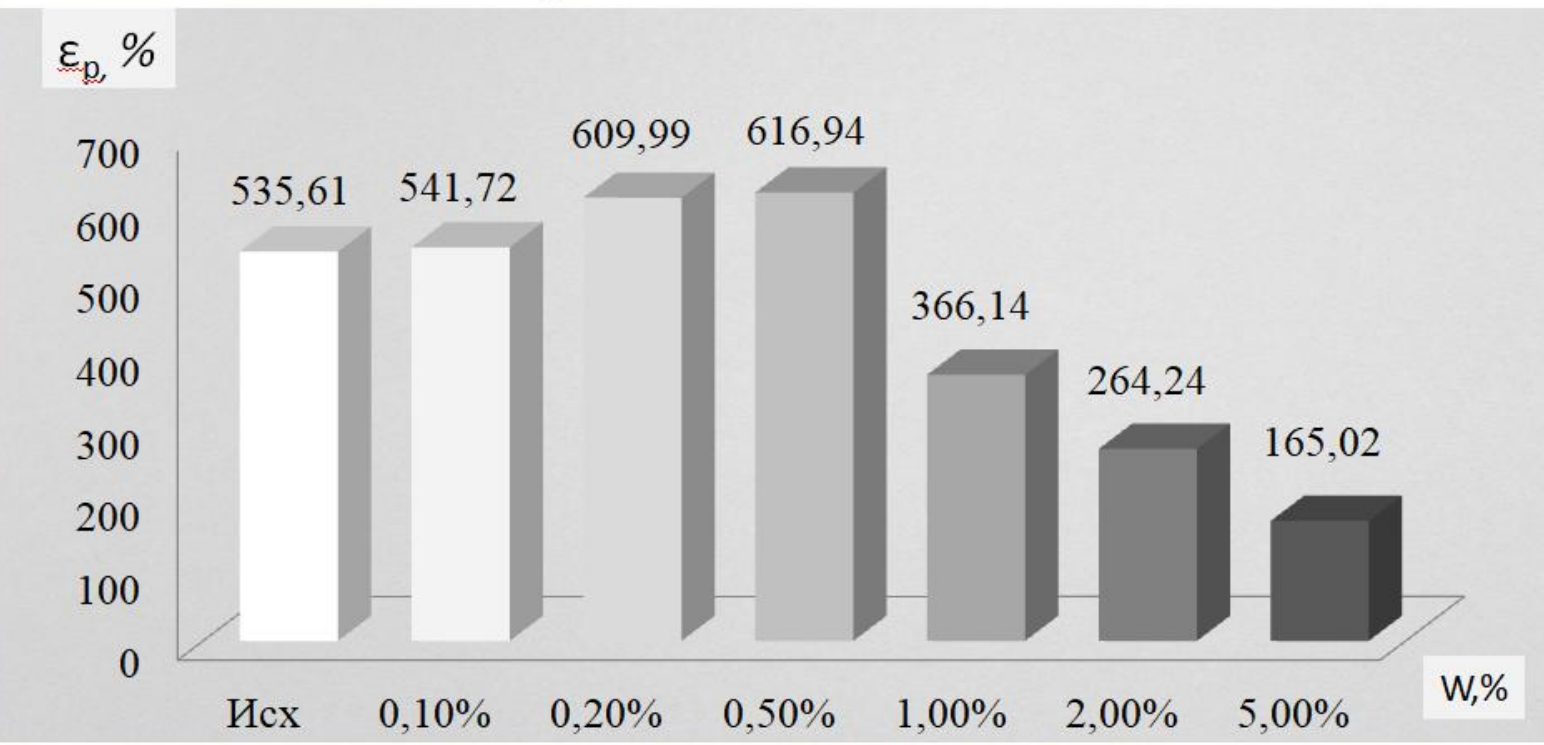
- 0,1%;
- 0,2%;
- 0,5%;
- 1,0% ;
- 2,0% ;
- 5,0% ;

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ОБРАЗЦОВ ПКМ

Характеристика	Методы	Оборудование
Предел прочности при растяжении и относительное удлинение при разрыве	ГОСТ 11262-80 Испытания на прочность	 спытательная машина «AUTOGRAF» фирмы «Shimadzu AGS-J» (Япония)
Прочность при сжатии		
Плотность материалов	ГОСТ 15139-69 метод гидростатического взвешивания в дистиллированной воде	Аналитические весы

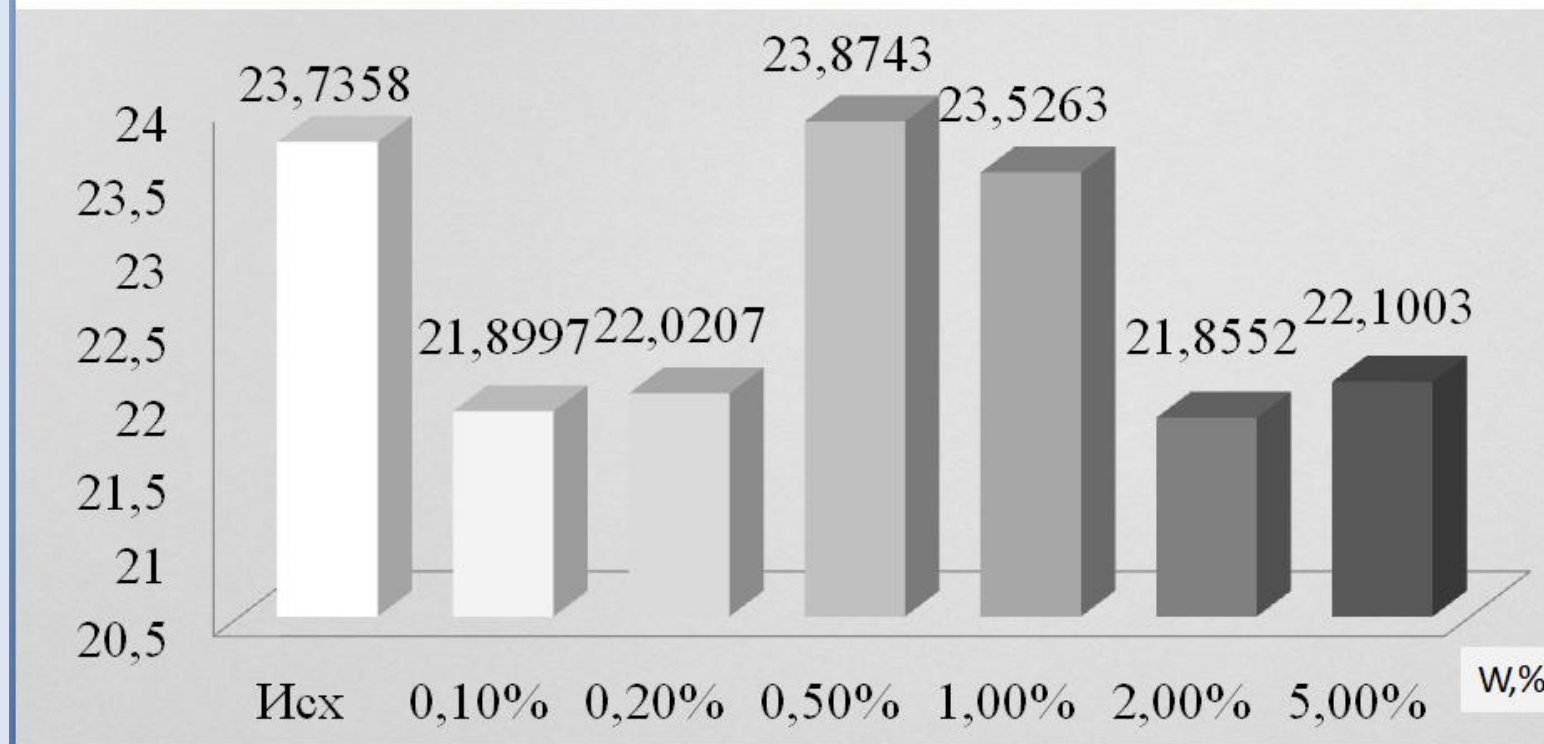
ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Модуль упругости композитов в зависимости от содержания наполнителя



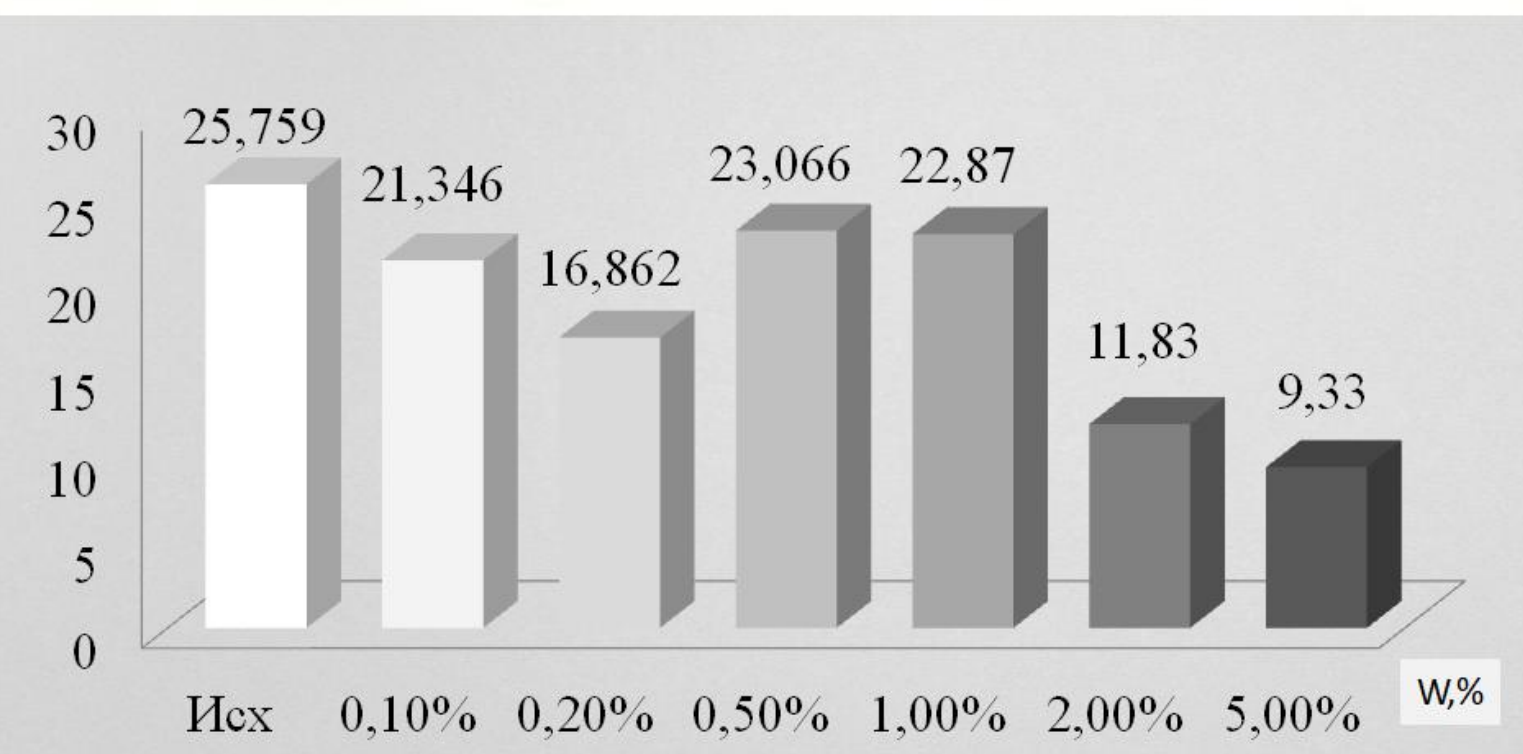
Модуль упругости при концентрациях бентонита 0,2 и 0,5 % повышается на 13%, затем при концентрациях 1,2 и 5 резко уменьшается

Предел прочности деформации при сжатии (25% МПа)



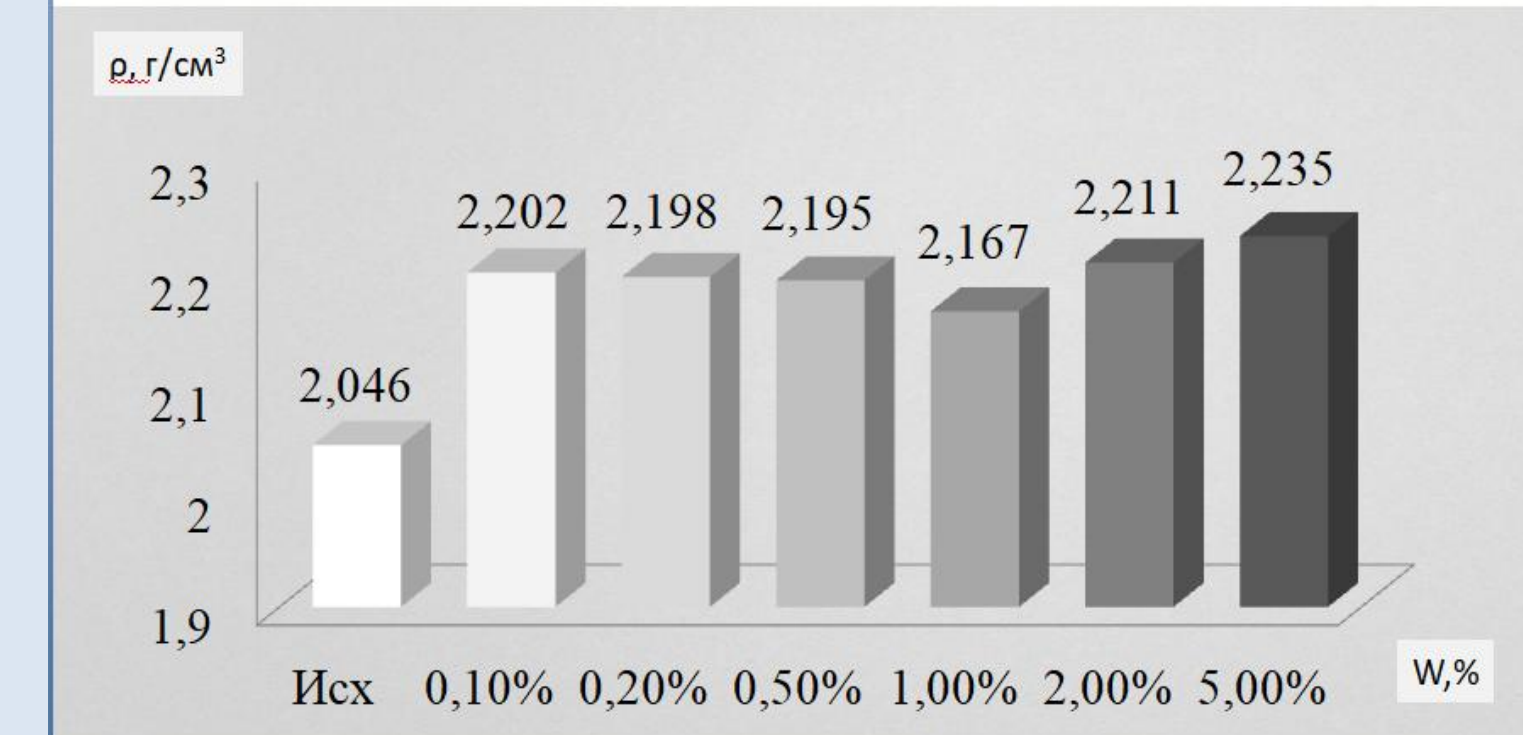
Предел прочности чистого ПТФЭ при сжатии почти на одном уровне с композитами концентрации 0,50 и 1%. У остальных + на одну, две единицы ниже

Относительное удлинение при разрыве композитов в зависимости от содержания наполнителя



Относительное удлинение полимерных образцов при введении наполнителей значительно повышается у композитов, содержащих до 0,2 мас. % Разработанные материалы сохраняют высокую эластичность до содержания 1 мас.% УНТ. При добавлении более 2 мас. % УНТ и 1 мас.% серпентинита происходит резкое снижение эластичности

Зависимость плотности от процентной концентрации наполнителя



Из этой диаграммы видно, что плотность вещества увеличивается на 1 или 2 %

Заключение

Исследование физико-механических характеристик показало, что:

- Добавка наполнителя бентонит влияет на свойства ПТФЭ
- Пределы сжатия с бентонитом стали ниже;
- Плотность материала стала выше;
- Модуль упругости увеличился, затем резко снизился;
- Удлинение деформации на должном уровне

Использованная литература:

1. Содикова Ш.А., Махкамова Д.Н., Усмонова З.Т. Бентонитовая глина, её физико-химическая характеристика и применение в народном хозяйстве // Universum: технические науки : электрон. научн. журн. 2019. № 6 (63).
2. Сабитов А.А., Руселик Е.С., Трофимова Ф.А., Тетерин А.Н. Бентониты России: состояние освоения и перспективы развития сырьевой базы. Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. №5. 2010.
3. Новые материалы и технологии в условиях Арктики [Электронный ресурс] : материалы V Международной конференции с элементами научной школы. 14-18 июня 2022 г. [Редкол. : А.А. Охлопкова и др.; сост. : А.М. Спиридонов и др.]. – Якутск : Издательский дом СВФУ, 2022. – 1 электрон. опт. Диск, с.160..