

Министерство образования и науки Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ДИЗАЙНА»  
ВЫСШАЯ ШКОЛА ТЕХНОЛОГИИ И ЭНЕРГЕТИКИ**

Доклад на тему:

# Бумага основа для респираторов из минеральных волокон

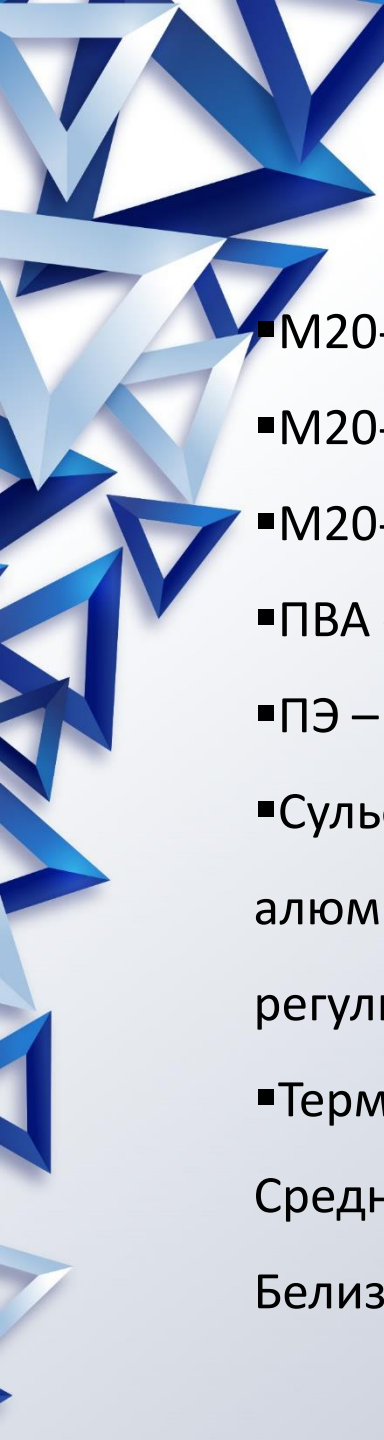
Докладчики  
Креницин Н.А.,  
аспирант НВиКМ им.  
А.И. Меоса СПбГУПТД  
Руководитель Дубовый  
В.К., д.т.н. проф.  
кафедры ТБ и К  
СПбГУПТД ВШТЭ

2021 год



# Свойства стеклянных волокон

- Термо-, хемо-, биостойкость
- Высокая удельная поверхность и прочность
- Не обладают способностью к набуханию
- Устойчивость к действию различного вида излучений (УФ, гамма)
- Устойчивость к действию агрессивных сред
- Неспособность к фибрилляции



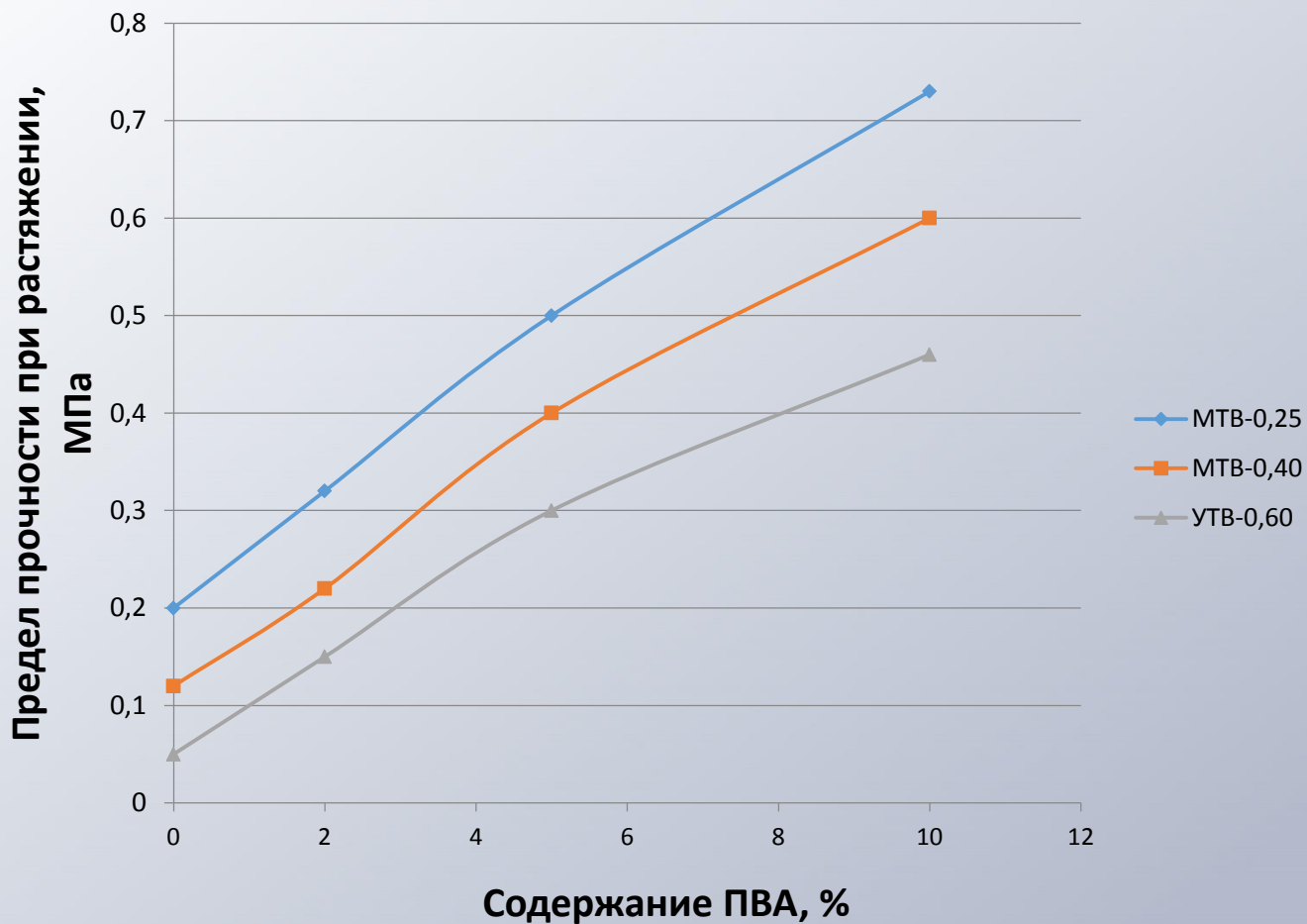
# Объекты исследования

- М20-МТВ-0,25 – микротонкое стеклянное волокно
- М20-МТВ-0,40 – микротонкое стеклянное волокно
- М20-УТВ-0,60 – ультратонкое стеклянное волокно
- ПВА - дисперсия, марка Д51С, ГОСТ 18992-80
- ПЭ – мелкодисперсный водный раствор, экспериментальный образец
- Сульфат алюминия - ч.д.а, ГОСТ 3758-75 (полиядерные комплексы алюминия, получаемые при гидролизе сульфата алюминия с активным регулированием рН среды)
- Термомеханическая масса – волокно производства АО «Волга».

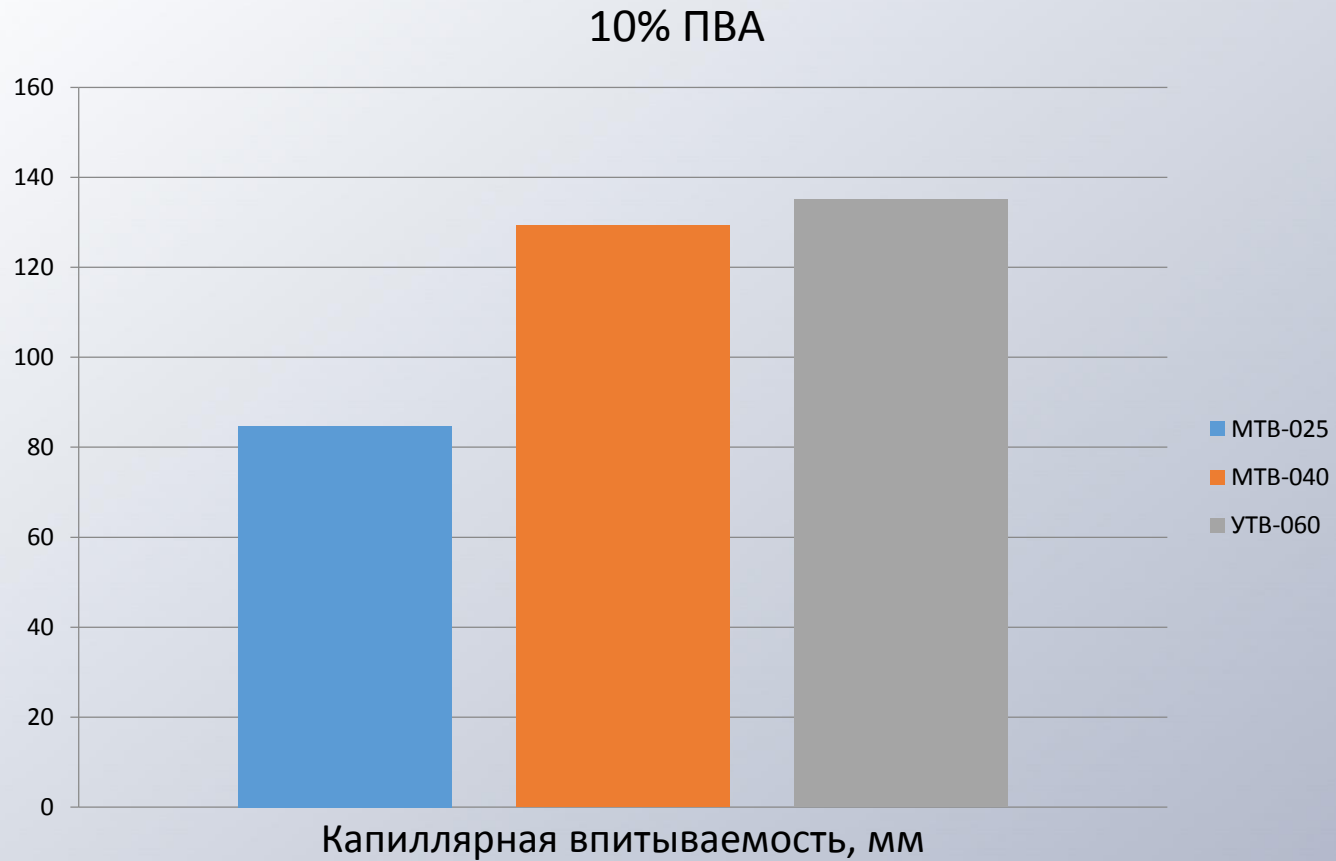
Средняя длина волокна составляет 1,37 мм. Разрывная длина – 4500 м.

Белизна – 64 %

# Влияние расхода ПВА на предел прочности при растяжении

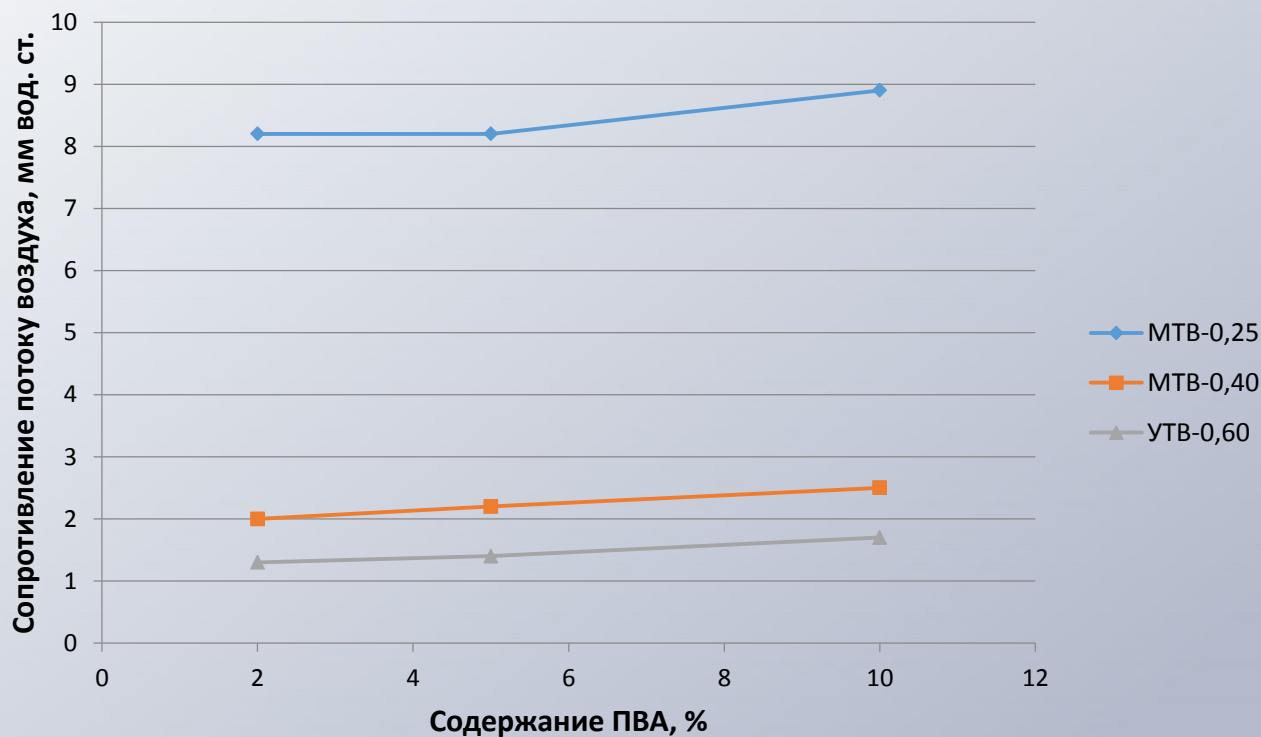


# Зависимость капиллярной впитываемости от диаметра волокна при расходе ПВА 10%

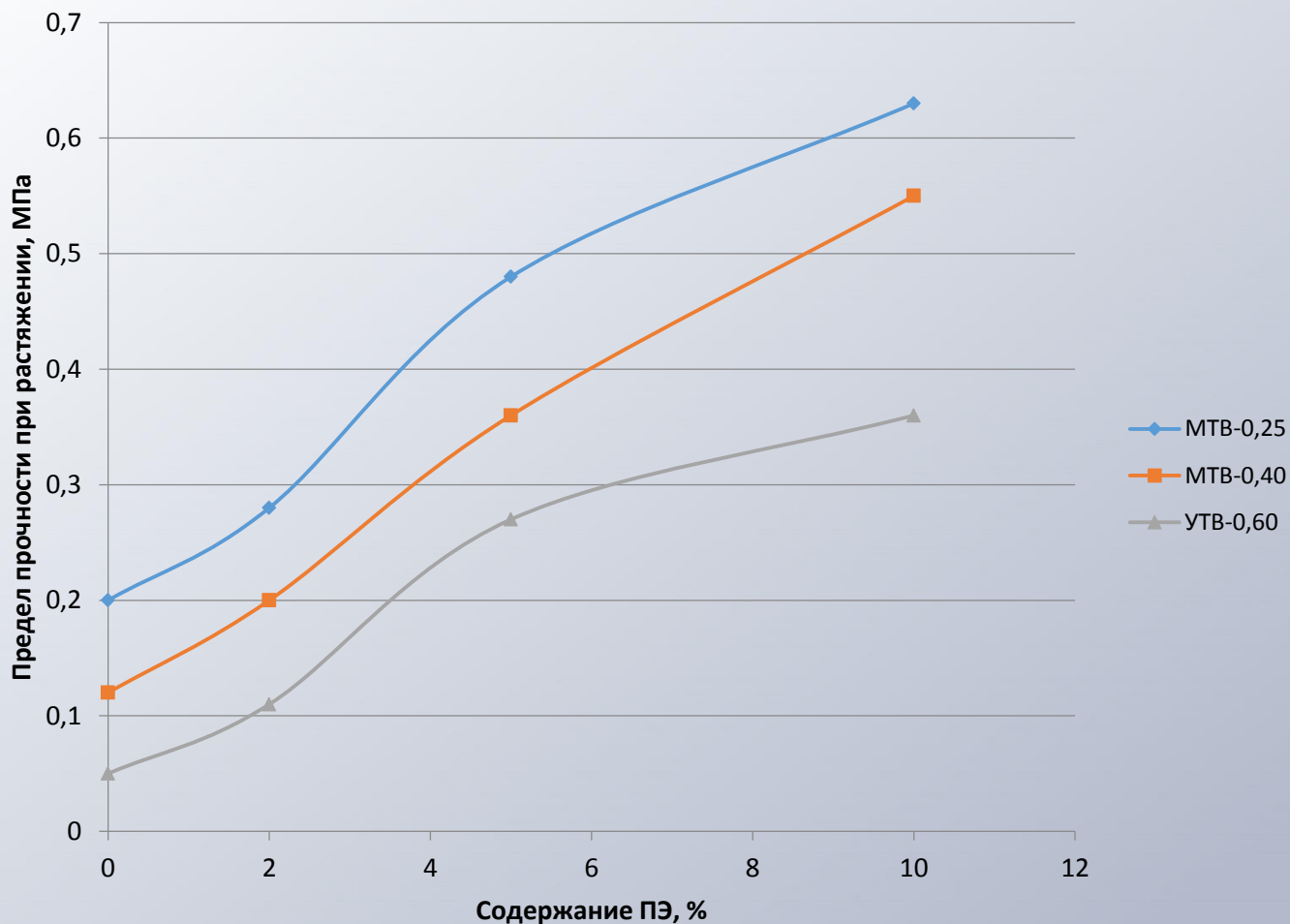


# Влияние расхода ПВА на коэффициент проницаемости и сопротивление потоку воздуха

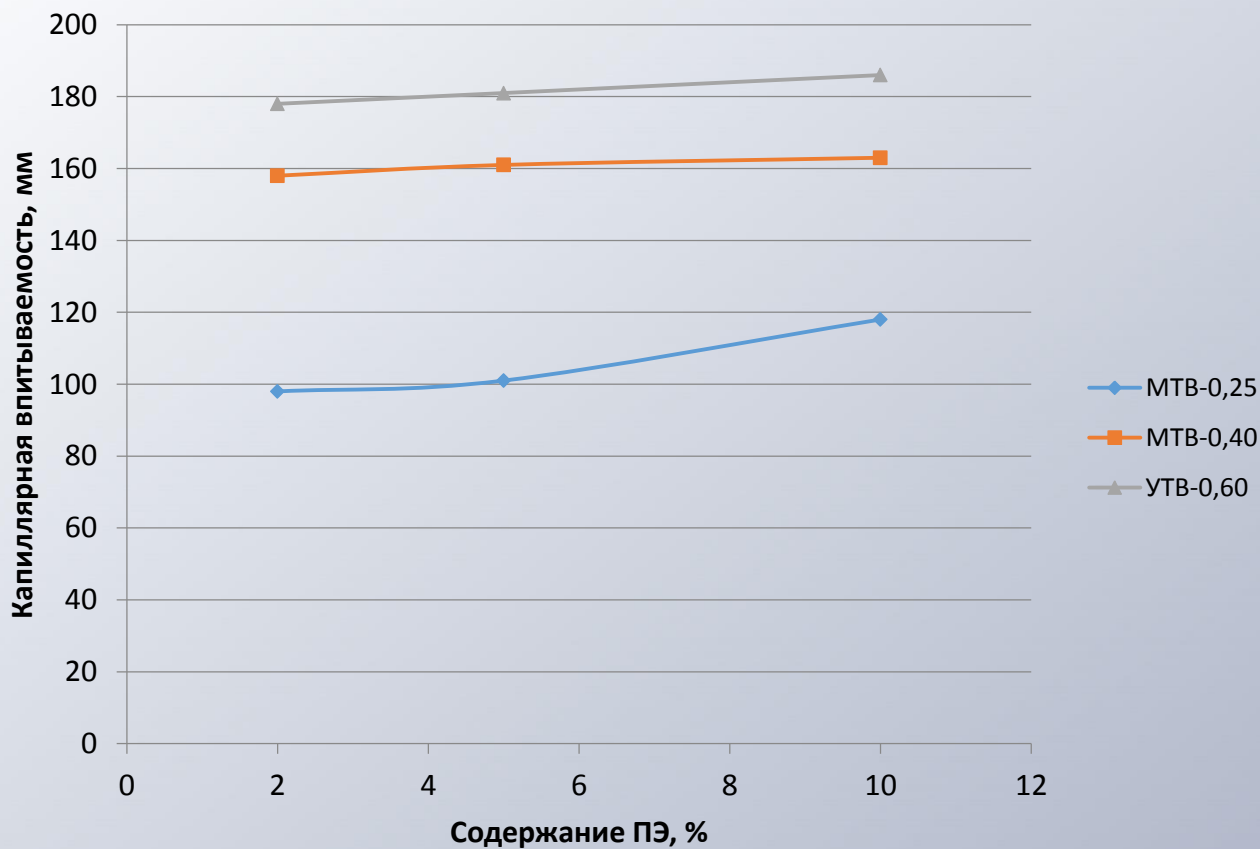
Расход связующего	Коэффициент проницаемости, %		
	МТВ-0,25	МТВ-0,40	УТВ-0,60
2%	0,02	0,5	4,2
5%	0,05	0,7	4,5
10%	0,1	0,9	4,7



# Влияние расхода ПЭ на предел прочности при растяжении



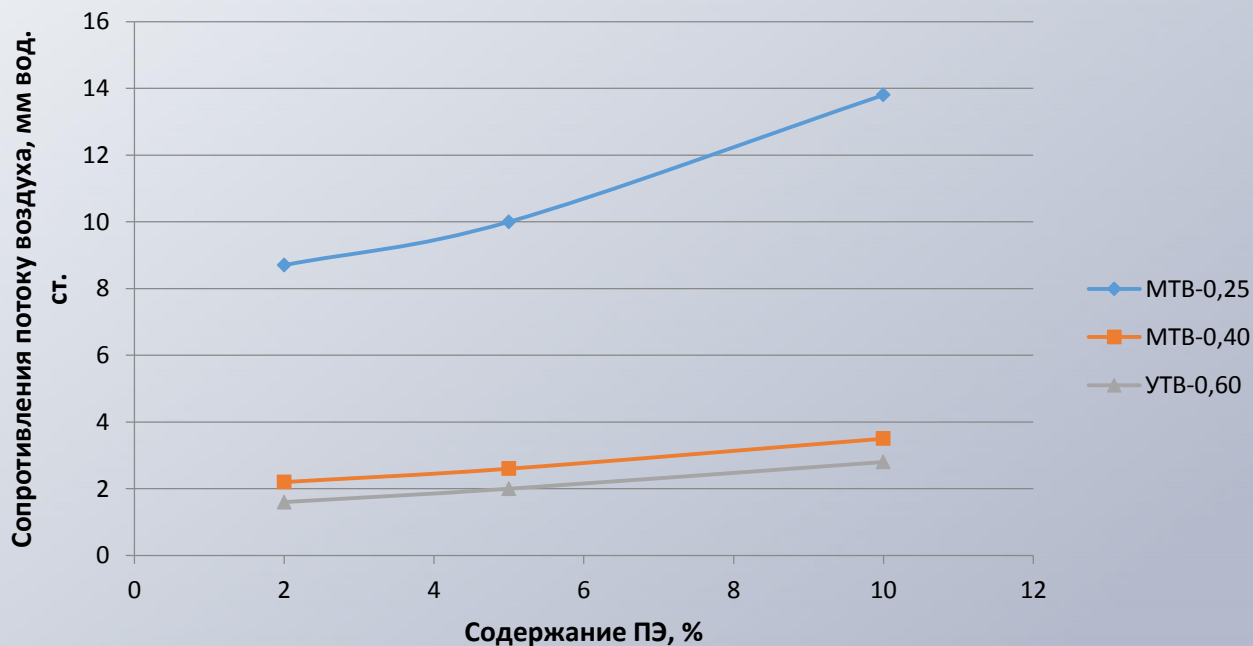
# Зависимость капиллярной впитываемости от расхода ПЭ



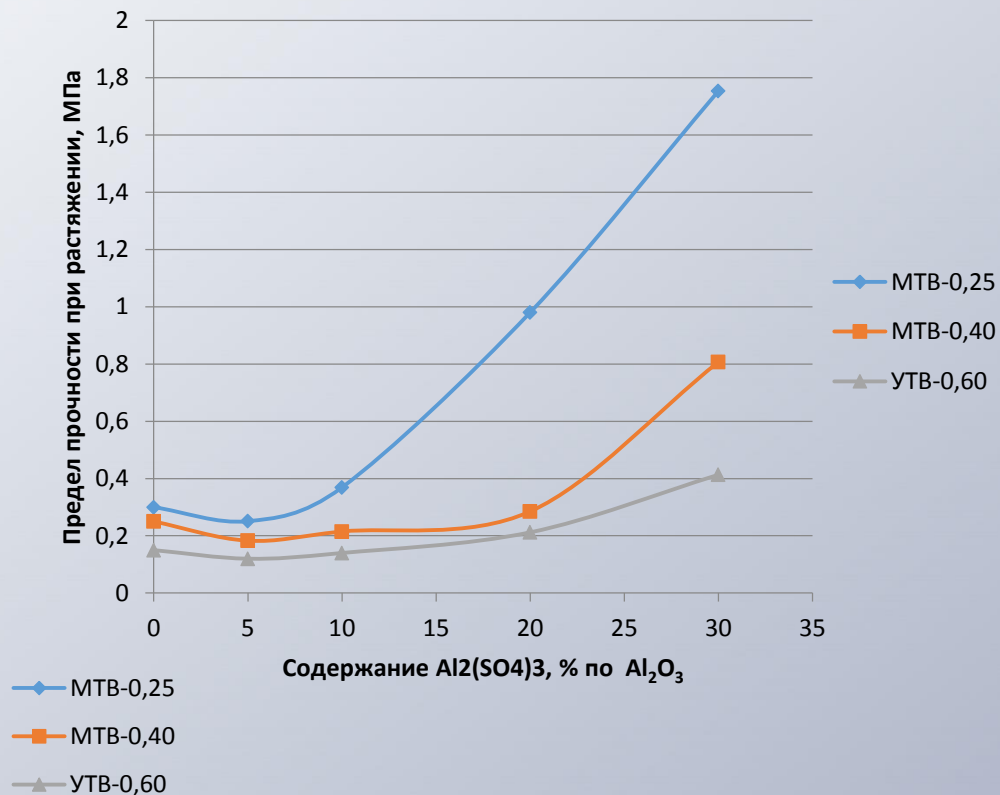
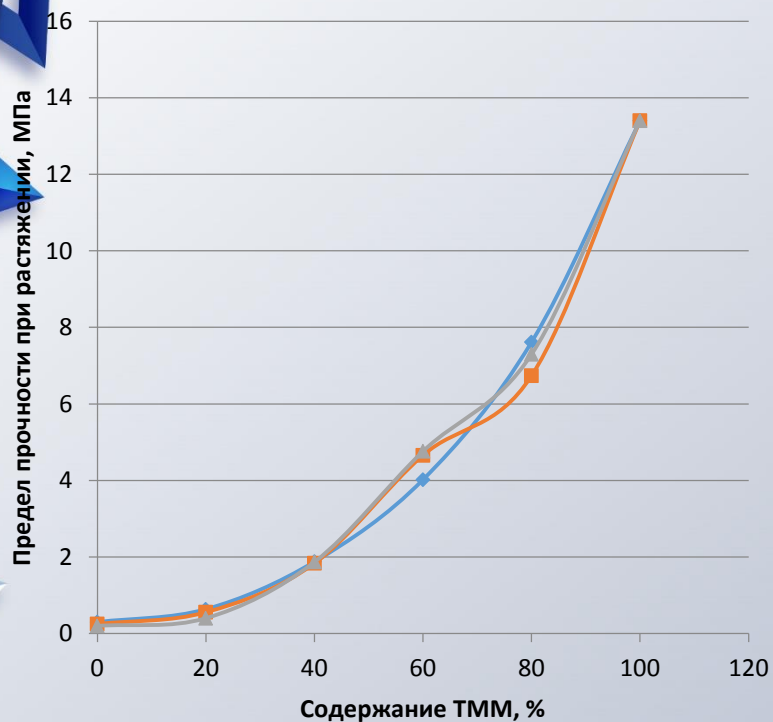


# Зависимость коэффициента проницаемости и коэффициента сопротивления потоку воздуха от расхода ПЭ

Расход связующего	Коэффициент проницаемости, %		
	МТВ-0,25	МТВ-0,40	УТВ-0,60
2%	0,0006	0,06	1,8
5%	0,0005	0,04	1,5
10%	0,0004	0,02	1,2



# Влияние расхода ТММ и сульфата алюминия на предел прочности при растяжении

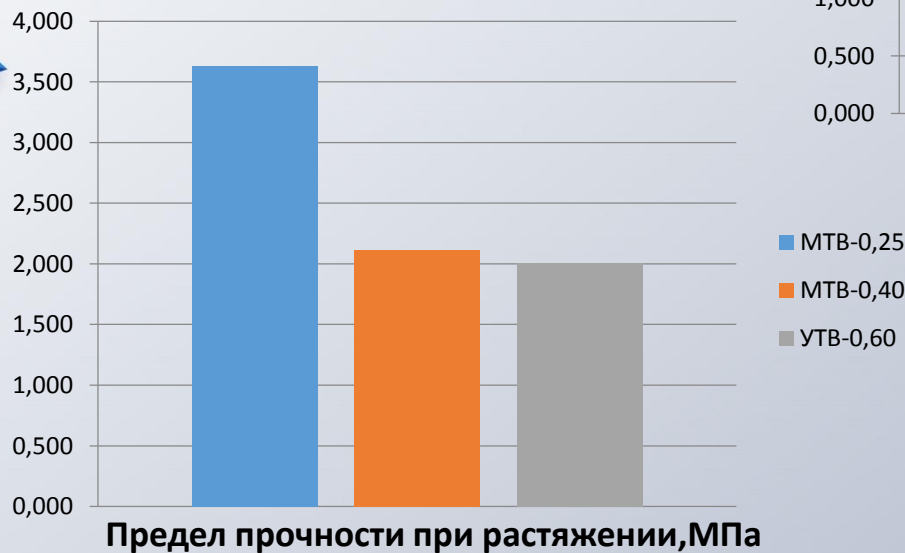


# Зависимость предела прочности от расхода связующих

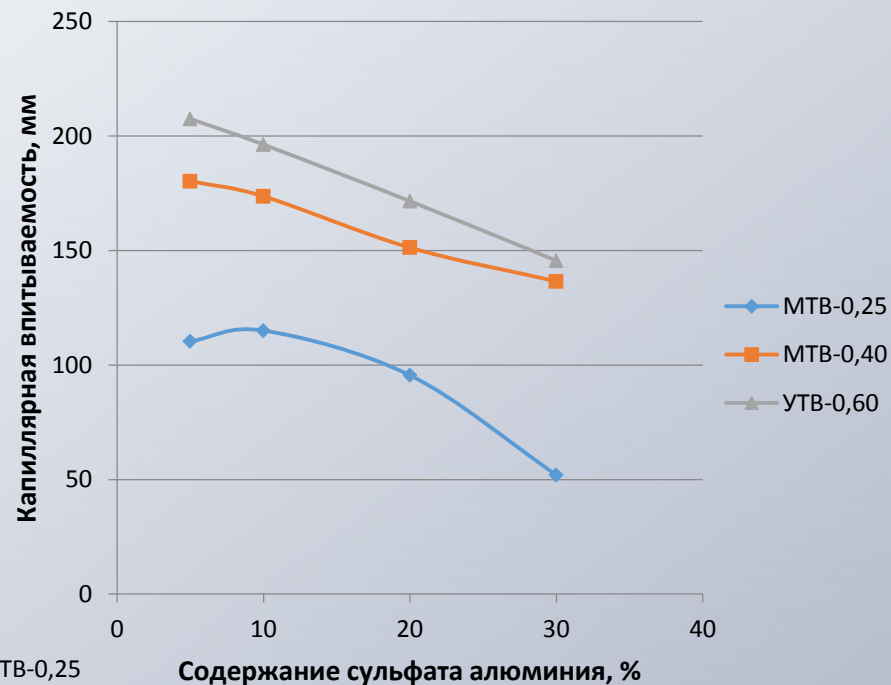
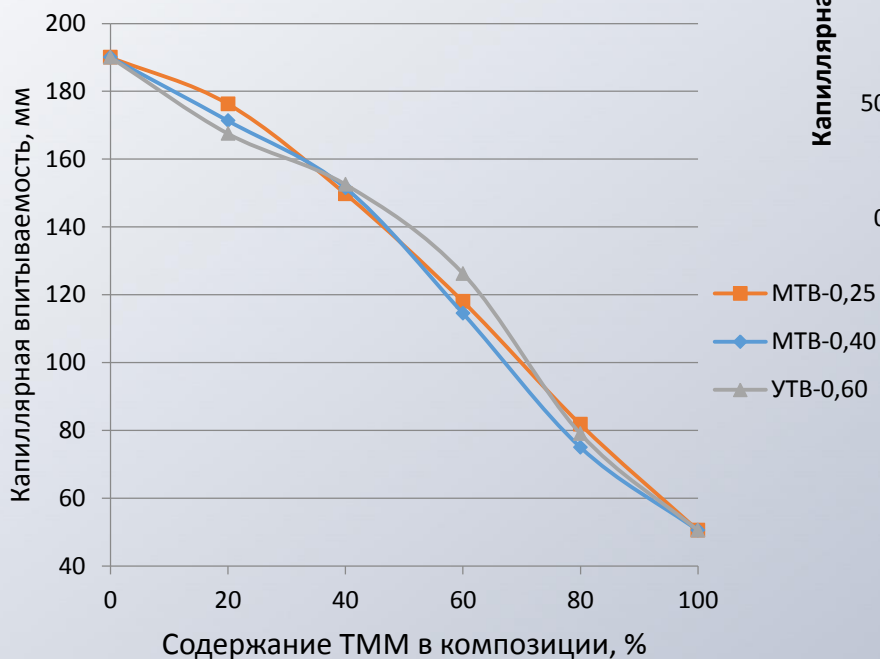
## 50% ТММ+10% $Al_2(SO_4)_3$



## 40% ТММ+20% $Al_2(SO_4)_3$



# Зависимость капиллярной впитываемости от расхода ТММ и сульфата алюминия

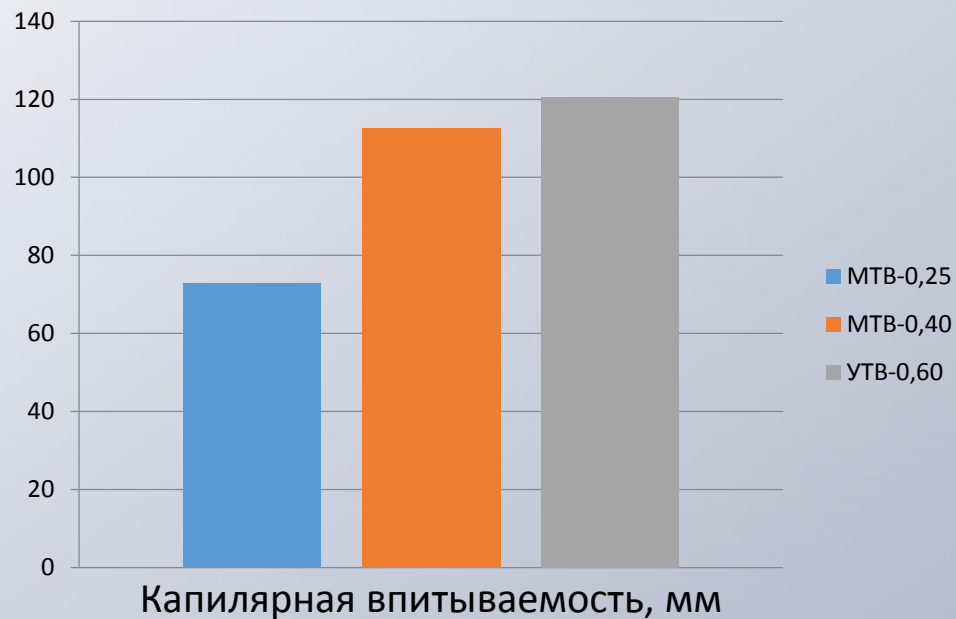


# Зависимость капиллярной впитываемости от расхода связующих

## 40% TMM+20% Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>



## 50% TMM+10% Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>



# Влияние расхода и вида связующих на коэффициент проницаемости

Вид связующего	Расход связующего, %	Коэффициент проницаемости, %		
		МТВ-0,25	МТВ-0,40	УТВ-0,60
ТММ	20	0,3000	0,0620	5,1700
	40	0,0012	0,4300	6,3300
	60	0,0006	0,8400	4,8700
	80	0,0013	1,1700	4,4700
	100	1,3300		
Сульфат алюминия по $Al_2O_3$	5	2,3000	3,2000	5,0100
	10	1,5500	2,8200	4,8100
	20	1,3500	1,6200	4,1300
	30	1,1200	1,4300	2,3700
ТММ+ $Al_2O_3$	40% ТММ +20% $Al_2O_3$	0,0700	0,5000	2,9700
ТММ+ $Al_2O_3$	50% ТММ +10% $Al_2O_3$	0,0500	0,4000	1,3300


# Влияние расхода и вида связующих на сопротивление потоку воздуха

Вид связующего	Расход связующего, %	Сопротивление потоку воздуха, мм вод. ст.		
		МТВ-0,25	МТВ-0,40	УТВ-0,60
ТММ	20	10,87	26,33	26,67
	40	8,37	6,1	2,7
	60	22,5	16,57	8,33
	80	46,67	28,53	15,6
	100	66,33		
Сульфат алюминия по $Al_2O_3$	5	24,23	14,15	8,26
	10	41,73	35,47	19,32
	20	120	67,68	36,84
	30	182	103,33	51,24
ТММ+ $Al_2O_3$	40% ТММ +20% $Al_2O_3$	193,67	39	20,53
ТММ+ $Al_2O_3$	50% ТММ +10% $Al_2O_3$	116,67	32,33	13,73

# Общие выводы

1. Исследовано влияние расхода и вида различных связующих на прочностные и фильтрующие характеристики образцов фильтровальных стекловолокнистых бумаг для очистки воздуха. С увеличением расхода связующего прочность при растяжении возрастает с сохранением фильтрующей способности на требуемом уровне.
2. Изучено влияние диаметра стеклянных волокон на прочностные и фильтрующие свойства стекловолокнистых бумаг для очистки воздуха с использованием в композиции различных видов связующих. С уменьшением диаметра волокна предел прочности при растяжении увеличивается без ухудшения фильтрующих характеристик.
3. Полученные образцы стекловолокнистой бумаги могут быть использованы в качестве фильтровальных материалов для разных классов очистки.
4. Наилучшими характеристиками обладает композиция бумаги с использованием в качестве связующего полиэтилена и волокон МТВ-0,25, МТВ-0,40: коэффициент проницаемости 0,0004% и 0,02%, сопротивление потоку воздуха 13,8 мм вод. ст. и 3,5 мм вод. ст. Полученный материал на основе стеклянных волокон можно использовать в качестве фильтрующего для очистки воздуха классов очистки HEPA H13 и ULPA U15.





Спасибо за внимание!