

# ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РЕЖИМОВ АКТИВАЦИИ КОМПОНЕНТОВ НА СВОЙСТВА КОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ ПТФЭ И УГЛЕРОДНЫХ ВОЛОКОН МАРКИ УВИС-АК-П

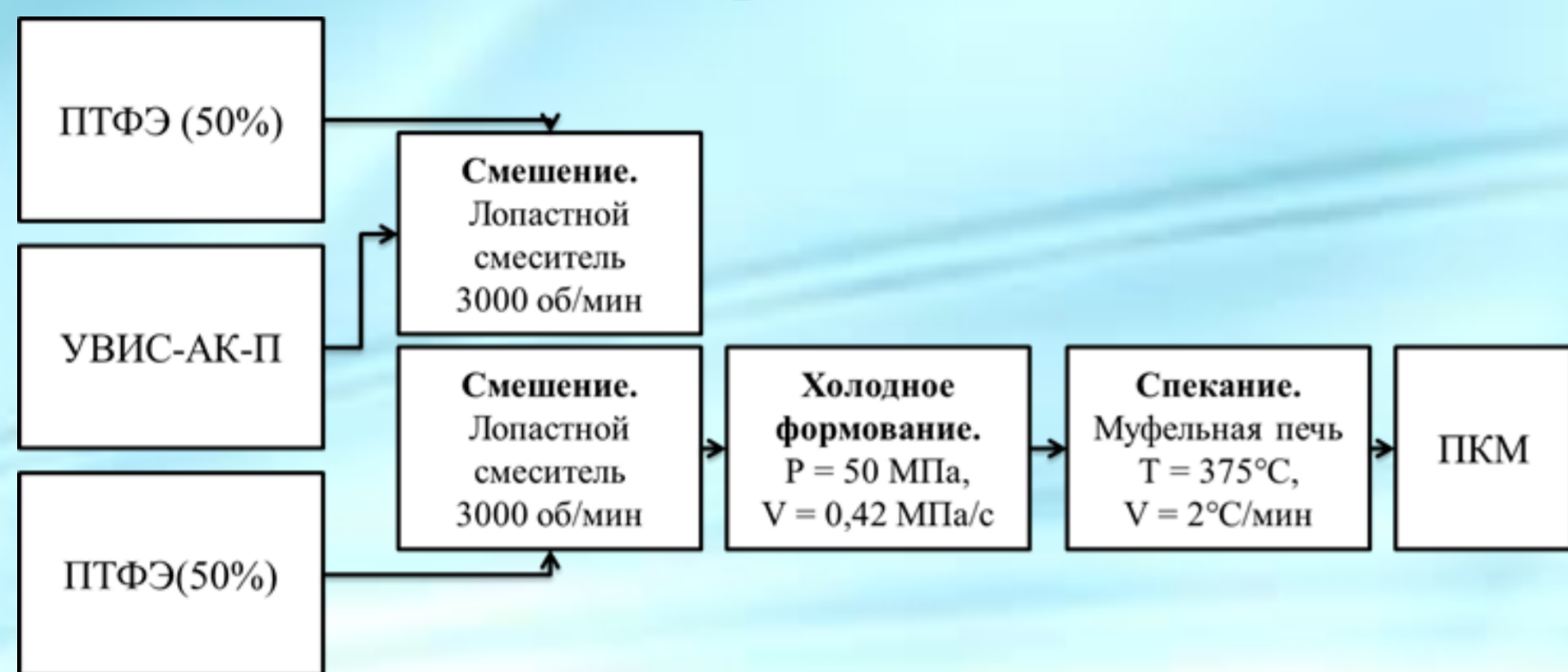
Маркова М.А., Петрова П.Н.

Институт проблем нефти и газа СО РАН, г. Якутск

**Целью** данной работы является исследование зависимости физико-механических и триботехнических свойств полимерных композиционных материалов (ПКМ) на основе ПТФЭ и углеродных волокон марки УВИС-АК-П от технологических приемов получения.

В работе использованы технологии смешения полимера с наполнителем в 2 приема:

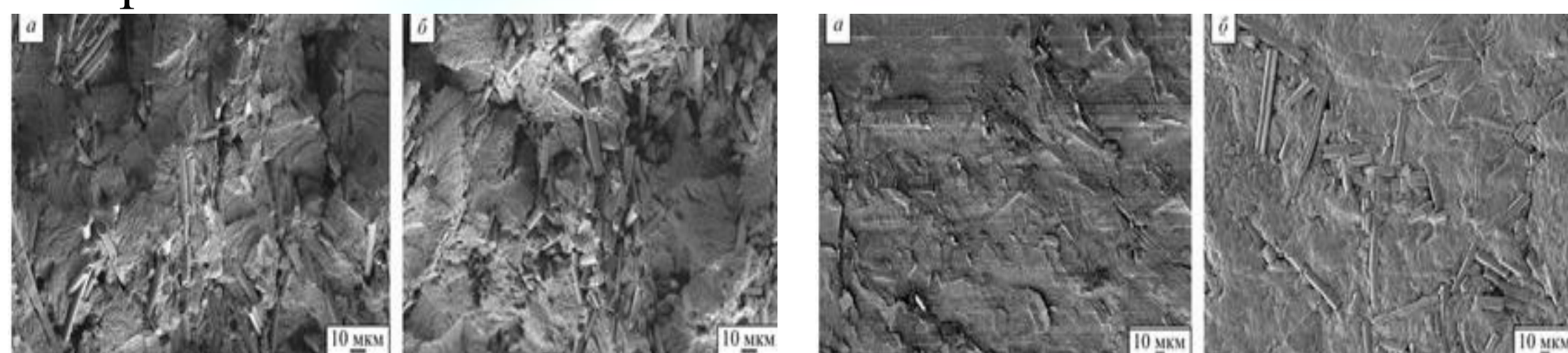
- 1) введение наполнителя в часть полимера и смешение, затем смешение полученной порошковой композиции с остальной массой полимера в лопастном смесителе;



- 2) смешение части полимера с наполнителем в планетарной мельнице при скорости вращения барабанов 200-400 об/мин, затем смешение полученной порошковой композиции с остальной массой полимера.



Для выяснения причин изменения свойств композитов в зависимости от технологии введения частиц порошка УВИС-АК-П в ПТФЭ, проведены исследования надмолекулярной структуры и поверхностей ПКМ до и после трения с помощью растровой электронной микроскопии



Надмолекулярная структура композитов до трения УВИС-АК-П:

а – простое поэтапное смешение,  
б – совместная механоактивация

Надмолекулярная структура композитов после трения:

а – простое поэтапное смешение;  
б – совместная механоактивация

## Заключение

Установлен положительный эффект улучшения физико-механических и триботехнических свойств ПТФЭ с УВ в результате использования совместной механоактивационной обработки компонентов в планетарной мельнице при скорости вращения барабанов 400 об/мин в течение 2 мин, при этом износостойкость ПКМ повышена в 2050 раз при улучшении деформационно-прочностных характеристик и прочности при сжатии на 40-50% по сравнению с исходным полимером.

Результаты исследований деформационно-прочностных и триботехнических характеристик при разрыве, а также прочности при сжатии композитов при различных значениях деформации в зависимости от технологии получения приведены в табл. 1

Таблица 1

Зависимость физико-механических характеристик от концентрации УВИС-АК-П и технологии получения ПКМ

Состав	Технология получения ПКМ	$\sigma_p$ , МПа	$\epsilon_p$ , %	E, МПа	Прочность при сжатии при деформации, МПа		
					5%	10%	25%
ПТФЭ	-	20	304	469	10	14	23
ПТФЭ+1 мас.% УВИС-АК-П	1	22	336	539	14	18	29
ПТФЭ+3 мас.% УВИС-АК-П	1	20	314	568	14	18	31
ПТФЭ+5 мас.% УВИС-АК-П	1	17	304	601	15	19	31
ПТФЭ+1 мас.% УВИС-АК-П, 200 об/мин	2	20	323	657	14	18	29
ПТФЭ+3 мас.% УВИС-АК-П, 200 об/мин	2	20	220	495	15	19	31
ПТФЭ+5 мас.% УВИС-АК-П, 200 об/мин	2	19	168	489	16	20	33
ПТФЭ+5 мас.% УВИС-АК-П, 300 об/мин	2	20	283	562	15	20	33
ПТФЭ+5 мас.% УВИС-АК-П, 400 об/мин	2	20	364	602	15	20	33

Примечание:  $\sigma_p$ -предел прочности при растяжении;  $\epsilon_p$  - относительное удлинение при разрыве; E-модуль упругости при разрыве;  $\sigma_{сж}$ - прочность при сжатии.

Таблица 2

Зависимость триботехнических характеристик от концентрации УВИС-АК-П и технологии получения ПКМ

Состав	Технология получения ПКМ	Скорость массового изнашивания, мг/ч	Коэффициент трения
ПТФЭ	-	161,9	0,22
ПТФЭ+1 мас.% УВИС-АК-П	1	1,09	0,21
ПТФЭ+3 мас.% УВИС-АК-П	1	0,33	0,25
ПТФЭ+5 мас.% УВИС-АК-П	1	0,43	0,21
ПТФЭ+1 мас.% УВИС-АК-П, 200 об/мин	2	3,00	0,21
ПТФЭ+3 мас.% УВИС-АК-П, 200 об/мин	2	0,46	0,22
ПТФЭ+5 мас.% УВИС-АК-П, 200 об/мин	2	0,13	0,19
ПТФЭ+5 мас.% УВИС-АК-П, 300 об/мин	2	0,52	0,22
ПТФЭ+5 мас.% УВИС-АК-П, 400 об/мин	2	0,08	0,25

Примечание: испытания проведены на машине трения UMT-2 при нагрузке 160Н и скорости скольжения – 0,2 м/с.