

**Секция 1.** Химия и химическая технология неорганических веществ и материалов**Список литературы**

1. *Беляев В.М. «Расчет и проектирование средств защиты» // Беляев В.М., Миронов В.М., Сечин А.И.– Томский политехнический университет.– 2-е изд.– Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2014.– 184с.*
2. *Корельштейн Л.Б. О российской и зарубежной нормативно – методической документации по расчету и проектированию систем аварийного сброса / Промышленный сервис, 2012.– №3.– 8с.*

## ИССЛЕДОВАНИЕ КРАЕВОГО УГЛА СМАЧИВАНИЯ ПОВЕРХНОСТИ ФИЛЬТРУЮЩЕГО ЭЛЕМЕНТА

А.В. Семке

Научный руководитель – к.т.н., доцент О.К. Семакина

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, Semke\_A.V@mail.ru*

Смачивание широко распространено в природе, технике, быту и играет важную роль в протекании многих технологических процессов. Смачивание лежит в основе процесса вытеснения нефти из пласта и при осушке природного газа для подачи в магистральный трубопровод.

Важнейшая особенность смачивания состоит в том, что оно определяется взаимодействием жидкости и твердого тела. Это взаимодействие количественно характеризуется величиной краевого угла смачивания, образующего на твердой поверхности вдоль линейной границы раздела твердое тело–жидкость–газ (воздух, жидкость) так называемый периметр смачивания [1]. Краевой угол смачивания принято отсчитывать в полярную фазу. Чем больше краевой угол, тем труднее смочить поверхность и тем меньше приращение чужеродных веществ к поверхности.

При отделении влаги и механических примесей от сырьевого газа часто используют фильтр-сепараторы фирмы PECO (Perry Equipment Corporation), обеспечивающие удаление из газа не менее 98 % всех капель жидкости и твердых частиц размерами более 1 мкм. Первый отсек сепаратора содержит заменяемые раз в полгода формованные элементы. Газ подается в первый отсек, где твердые частицы и капли жид-

кости размером 10 мкм и более не могут проникнуть в элемент и остаются снаружи, смачивая фильтрующую поверхность. Постепенно мелкие капли коалесцируют между собой, образуя конгломераты, и под действием гравитационной силы отделяются и выводятся из аппарата. Мелкие и твердые частицы размером менее 1 мкм улавливаются в толще фильтрующего элемента.

Формованные элементы фильтра-сепаратора могут быть изготовлены из стали, стекла, текстиля (смесь хлопковых и акриловых волокон с добавлением древесной стружки) и др.

Целью работы является определение краевого угла смачивания различных поверхностей и выбор материала фильтрующего элемента фильтра-сепаратора F-430 для эффективного отделения капель водонефтяной эмульсии и механических примесей из сырьевого газа на Лугинецкой газокomppressorной станции. Температура газа составляет  $(-5) \div 18$  °С, давление 0,5 МПа.

В качестве смачивающих жидкостей использовались среды разной полярности: дистиллированная вода, вода с добавлением ПАВ (сульфанол), керосин, гептан и водонефтяная эмульсия (ВНЭ) с Лугинецкой газокomppressorной станции. В качестве твердой поверхности использовались пластины из фторопласта

**Таблица 1.** Краевые углы смачивания

Среда	Краевой угол смачивания различных поверхностей, град							
	ПТФЭ	ПЭ	ПП	стекло	орг. стекло	сталь	Cu	Al
Вода	102	33	53	7	0,7	41	46	31
Вода+ПАВ	37	20	17	1	3	32	40	42
Керосин	15	0,7	3	2	2	1	1	1
Гептан	2	0,5	0,5	0,7	7	0,5	0,5	0,5
ВНЭ	6	13	12	20	41	23	9	15

(ПТФЭ), полиэтилена (ПЭ), полипропилена (ПП), органического стекла, силикатного стекла, стали, меди и алюминия.

Измерение краевого угла смачивания проводилось на лабораторной установке. Методика заключалась в том, что капля жидкости помещалась на твердую поверхность и проецировалась на экран, где замерялся угол смачивания, представленный в табл.

Анализируя полученные результаты, можно сделать вывод, что лучше всего смачивается водой поверхность из органического и простого стекла, плохое смачивание – у ПТФЭ. Так как водонефтяная эмульсия состоит из полярных и

аполярных компонентов, то формованные элементы необходимо изготовить из материала, хорошо смачиваемого ВНЭ, химически устойчивого, мало подверженного эрозионному износу и дешевого при изготовлении. Этим требованиям лучше всего удовлетворяют фильтрующие элементы из стеклянных волокон, обладающих прочностью на разрыв, жесткостью и достаточной большой удельной поверхностью.

Фильтрующие элементы, изготовленные из стали, привели к быстрой коррозии металла, которая проявилась еще с большей силой на границе раздела фаз вода–нефть в ВНЭ.

### Список литературы

1. Сумм Б.Д., Горюнов Ю.В. *Физико-химические основы смачивания и растекания.* – М.: Химия, 1976. – 232с.

## ПОЛУЧЕНИЕ ЗАПОЛНИТЕЛЯ НА ОСНОВЕ ТЕХНОГЕННЫХ ОТХОДОВ

А.П. Семке

Научные руководители – д.т.н., профессор О.В. Казьмина, И.В. Фролова

Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, anna.poltoranina@yandex.ru

На сегодняшний день ситуация по хранению и использованию техногенных отходов приводит к опасному загрязнению окружающей среды, нерациональному использованию природных ресурсов и, как следствие, к значительному экономическому ущербу. Следовательно ЗШО является весьма перспективной сферой для инноваций и инвестиций имеющие многоцелевую направленность и их использование позволит решить существенные проблемы связанные с эколого-социально-экономическим развитием любого региона нашей страны. Так же отрицательное воздействие на окружающую среду оказывают соединения серы, и занимает одно из первых мест среди загрязняющих веществ.

Поэтому целью настоящей работы явилась разработка композиционных материалов для получения зольных гранул, которые можно использовать в качестве заполнителя для бетонов.

Зола уноса Краснокаменской ТЭЦ представляет собой сыпучий мелкозернистый материал, полученный после сгорания кускового или пылевидного угля на электростанции. Для стабильного использования золы в качестве уни-

версального вяжущего содержание недожога в ней согласно ГОСТу не должно превышать 3%.

Одной из важных характеристик сыпучего материала является его зерновой состав. В данной работе зерновой состав золы определен методом ситового анализа по ГОСТ 9758-77 [1]. Результаты исследований представлены на рисунке 1.

Как видно из рисунка 1, исследуемый материал является полидисперсным и представлен в основном частицами менее 0,125 мм. Фракции золы с размером частиц более 0,25 мм имеют более темную окраску и высокие потери при про-

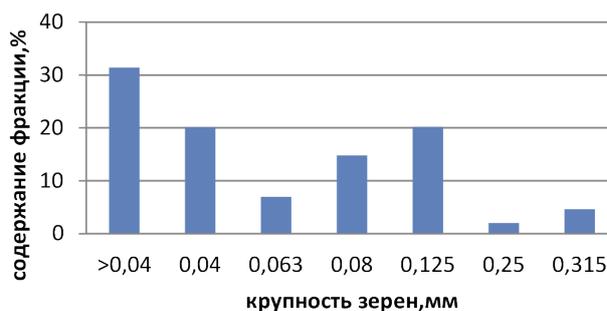


Рис. 1. Гистограмма распределения частиц по размеру