

УДК 502.36, 544.723.3, 628.31

Г.И. Гусев, асп.; А.А. Гущин, зав. каф. ПЭ, канд. хим .наук;
Е. Ю. Квиткова, канд. хим. наук; Т.В. Извекова, доц., канд. хим. наук;
А.В. Демьяновская (ИГХТУ, г. Иваново)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВОДОПОГЛОЩЕНИЯ И ВЛАГОСОДЕРЖАНИЯ СОРБЕНТОВ

Одна из глобальных экологических проблем современности – загрязнение поверхностных и подземных вод. К одному из наиболее эффективных и часто применяемых методов очистки сточных вод от органических соединений является адсорбционный метод [1], к достоинствам которого, относятся высокая эффективность очистки (до 99,9 %), возможность очистки сточных вод многокомпонентных смесей, а также рекуперация этих веществ [2]. Важным критерием подбора сорбентов для адсорбционных установок является их водопоглощение и влагосодержание. К сорбентам, собирающим нефтепродукты с водной поверхности, предъявляются жесткие требования: при контакте с водной поверхностью сорбенты должны собирать нефтепродукты, не адсорбируя воду. Установление степени влажности сорбентов имеет важное значение, поскольку при влажности более 5 % изменяются свойства сорбента при его хранении и транспортировании.

В работе нами были определены такие сорбционные свойства сорбентов как водопоглощение и влагосодержание сорбентов различного состава, естественного и искусственного происхождения. Ранее нами был определен показатель сорбционной емкости по нефтепродуктам для данных сорбентов [3].

Водопоглощение определялось отношением массы поглощенной воды к массе сорбента, потраченного на сорбцию:

$$B = \frac{T_{\text{погл}} - T_{\text{сорб}}}{T_{\text{погл}}},$$

где $T_{\text{погл}}$ - масса сорбента с поглощенной водой, г; $T_{\text{сорб}}$ - масса сорбционного материала, г; B — водопоглощение, г/г.

Влажность сорбентов определяется по методике ГОСТ 12597-67 при высыпывании навески продукта в сушильном шкафу до постоянной массы и определении уменьшения массы продукта. Массовая доля воды выражается в процентах. В таблице 1 представлены результаты по определению водопоглощения сорбентов. Найдено, что максимальное значение водопоглощения наблюдается для сорбента СЦН - Сорб (10 г/г). Результаты исследований показали, что сорбент О1-Ех Hard является гидрофобным, т.к. практически не поглощал воду (водопоглощение 0,08 г/г). Низкое значение водопоглощения также было характерно для Цеолита природного (0,43 г/г), Шунгита (0,42 г/г) и для МГС Сорб (0,5 г/г).

Таблица 1 – Результаты определения водопоглощения сорбентов

Название сорбента	Состав	Влагосодержание, %	Водопоглощение, г/г
МГС Сорб	SiO ₂ (47-50 %), Al ₂ O ₃ (22,5 %), Fe ₂ O ₃ (27 %)	0,84	0,50
ЦТР Сорб	SiO ₂ (75-80 %), Al ₂ O ₃ (13,1-15 %)	0,40	0,86
СМД Сорб	SiO ₂ (92 %) Al ₂ O ₃ (6 %)	0,06	1,63
Ol-Ex Al Wetter	Полиуретан (70 %)	0,17	0,64
Эколан	Продукт пиролиза древесины (92-95 %)	0,35	0,75
Ol-Ex 82	Полиуретан (90 %)	0,33	0,57
ВСТ Сорб	Вермикулит (SiO ₂ (37,2 %), Al ₂ O ₃ (6,2 %), CaO (15,3 %), Fe ₂ O ₃ (19 %), MgO (13,1 %))	0,52	5,61
Сонет Сорб	Торф (85%)	1,04	0,69
Шунгит	C (26-30 %), SiO ₂ (37,2 %), Al ₂ O ₃ (6,2 %), K ₂ O (25 %).	0,05	0,42
СЦН Сорб	Целлюлоза (95 %)	0,22	10,00
Цеолит природный	SiO ₂ (70 %), Al ₂ O ₃ (13,1 %)	0,39	0,43
Ol-Ex Hard	Al ₂ O ₃ , глинистый сланец (100 %)	0,34	0,08

Наименьшее влагосодержание характерно для таких сорбентов, как СМД Сорб, Шунгит и Ol-Ex Hard. Максимальными значениями влагосодержания наибольшее обладают торфяной сорбент Сонет Сорб и МГС сорб. Для остальных сорбентов влагосодержание не превышает 0,5 % от их массы. Влажность всех исследуемых образцов кроме сорбента марки Сонет Сорб не превысила 1 %, что позволяет их использовать в промышленном масштабе.

Таким образом, можно сделать вывод, что наилучшим сорбентом для очистки в воды от органических соединений по показателям водопоглощения и влагосодержания является Ol-Ex Hard, характеризующийся минимальными значениями как водопоглощения, так и влагосодержания.

ЛИТЕРАТУРА

- Хаскельберг М.Б., Шиян Л.Н., Корнев Я.И. // Известия Томского политехнического университета. 2011. Т. 319. №3. С. 146.
- Смирнов А.Д. Сорбционная очистка воды. Л.: Химия, 1982. С. 168.
- Пожарная и аварийная безопасность: сборник материалов XI Международной научно-практической конференции, посвященной Году пожарной охраны, Иваново, 24–25 ноября 2016 г. – Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2016. – 768 с.