

ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ СОРБЕНТА «УНИПОЛИМЕР-М», ИСПОЛЬЗУЕМОГО ПРИ РАЗЛИВАХ РЕАКТИВНОГО ТОПЛИВА ТС-1

Ботин Г.В., Серебrenикова Ю.Г.,

научные руководители: канд. техн. наук Кайзер Ю. Ф.,

ст. науч. сотр. Мелкозеров В. М.

Сибирский федеральный университет

Под понятием разлива нефти и нефтепродуктов подразумевается попадание их в окружающую среду в результате действий человека, т. е. аварии танкеров, аварии на нефтяных платформах, буровых установках, скважинах, а также выброс любых веществ, полученных от переработки сырой нефти. Такая же картина наблюдается и в сфере авиационного транспорта, где при приёме, транспортировке, хранении и заправке воздушных судов встречаются случаи разливов топлив, в том числе реактивных, которые моментально пропитывают грунт, оставляют на поверхности твердых покрытий трудноудаляемые загрязнения.

Ликвидация аварийных разливов нефти (ЛАРН) - комплекс мероприятий, направленных на удаление нефти и стоков нефтепродуктов с поверхности воды и почвы. Известные следующие методы ЛАРН: механические (выемка почв, сбор нефтепродуктов); физико-химические (промывка, дренирование, сорбция); биологические (биоремедиации и фиторемедиации).

Сорбционная очистка от нефти является одним из самых эффективных методов. К преимуществам данного метода, безусловно, можно отнести: возможность удаления любых загрязнений практически до минимальной остаточной концентрации, управляемость процессом и быстрота воздействия (максимальная сорбция происходит в первые 4 часа). Плюсами использования полимерных сорбентов является: их относительная дешевизна в производстве, легкость и безопасность в служебном обращении, экологичность. Задачей же нашего исследования стал вопрос применения сорбентов в сфере авиаГСМ, так как этот вопрос не достаточно освещен в научной литературе.

Изучив структуру рыночных долей основных видов зарубежных и отечественных сорбентов (рис. 1), оказалось, что первое место по распространенности на российском рынке занимает сорбент серии «Униполимер-М».

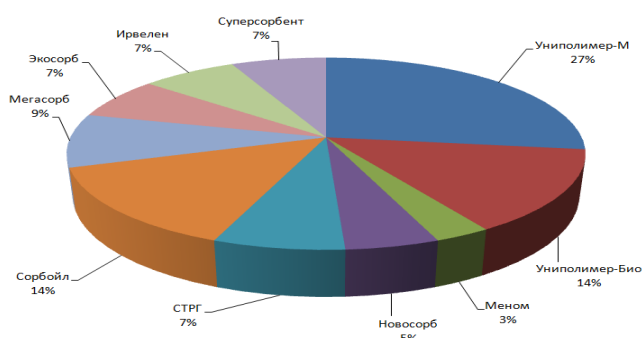


Рисунок 1 – Диаграмма структуры рыночных долей основных видов сорбентов на российском рынке

Согласно вышеприведенной диаграммы была отдельно рассчитана доля сорбентов серии «Униполимер-М», в которую также входят «Униполимер-Био» и «Меном» (рис. 2), все эти три сорбента – разработка заслуженного изобретателя СССР и научного сотрудника Мелкозерова Владимира Максимовича.

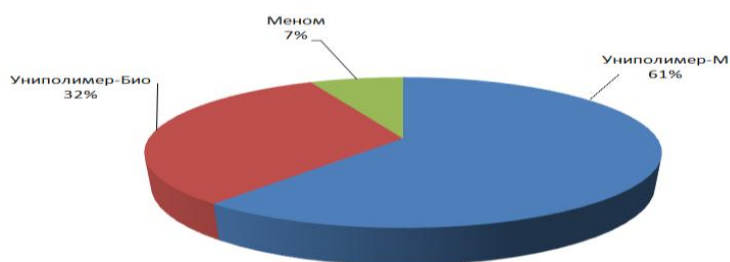


Рисунок 2 – Диаграмма структуры рыночных долей «Униполимер-М», «Униполимер-Био», «Меном»

Полимерный сорбент «Униполимер-М» характеризуется развитой пористой структурой, что позволяет собирать за короткое время значительные количества нефти и нефтепродуктов. При этом, нефтяное пятно локализуется на месте, не давая загрязнению распространяться. Сорбент за счет большого количества открытых пор эффективно удерживает в себе нефтепродукты без их вымывания даже при водотоке.

«Униполимер-М» изготовлен на основе вспененного полимера при особом температурном режиме, с приданием материалу уникальных сорбционных свойств. Адсорбент состоит из полимерной матрицы, наполненной газом – воздухом.

Благодаря уникальным свойствам при нахождении в природе сорбент способен к самостоятельному разложению. Продукты разложения абсолютно безвредны и представляют собой природные вещества – мелиоранты, которые удобряют и структурируют почву. Производятся в соответствии с разработками, представленными в патентах РФ № 2184608, № 2191068, № 2183487, № 2186800.

Полимерный сорбент серии «Униполимер-М» имеет ряд преимуществ в сравнении с аналогами, так как он:

- изготавливается из экологически чистых природных органических материалов;
- не токсичен и не опасен для окружающей среды;
- неабразивный, его можно использовать в контакте с металлическими и пластмассовыми, резиновыми частями механизмов;
- не требует применения средств защиты для обслуживающего персонала;
- может собираться после использования вручную, механическими приспособлениями (щётки, скребки и т.п.), а также при помощи пневматических установок;
- ускоряет рекультивацию нефтезагрязнённых почв и может применяться в комплексе с биопрепаратами;
- при соблюдении герметичности упаковки сохраняет свои свойства неограниченный срок.

Для расширения сферы использования, повышения удобства и эффективности применения на предприятиях разработана и освоена технология производства сорбирующих изделий различного назначения на основе многофункциональных сорбентов серии «Униполимер-М». В пользу этого сорбента достаточно сказать, что на сбор 1 тонны нефтепродуктов расходуется 18-23 кг сорбента при его ориентировочной цене 190-300 руб. за 1 кг. Именно по этой причине объектом исследования был выбран сорбент «Униполимер-М», имеющие хорошее соотношение цена/нефтеёмкость.

Одним из средств ликвидации аварий является универсальный набор аварийного реагирования (рис. 3). Его применяют для ликвидации утечек нефтепродуктов на взлетно-посадочной полосе, в ангарах для ремонта и обслуживания воздушных судов, централизованных заправочных станциях (ЦЗС), НПЗ, АЗС, нефтеналивных эстакадах, нефтеперекачивающих станциях магистральных нефтепроводов, аэродромных и автомобильных топливозаправщиков с применением дренажно-сорбирующих ловушек, ма-

тов, ковриков, мини-бонов, салфеток, сорбирующих покрывал, содержащих сыпучие и волокнистые полимерные сорбенты серии «Униполимер-М».



Рисунок 3 – Универсальный набор аварийного реагирования

После ознакомления с сорбентами, можно приступить к исследованиям и оценкам применения сорбента «Униполимер-М» при ликвидации разливов авиационных топлив. Для оценки эффективности сорбентов обычно руководствуются тремя критериями: нефтеемкостью, влагоемкостью и плавучестью. Оценку эффективности мы провели согласно ТУ 214-10942238-03-995, обработанные данные были занесены в таблицу, исследуемое топливо – авиакеросин ТС-1, как наиболее распространенное в настоящее время в дозвуковой авиации.

Суть расчета сорбционной емкости состоит в определении отношения массы нефтепродукта поглощенного сорбентом к массе сорбента. Для определения массы поглощенного нефтепродукта помещают навеску сорбента на медную сетку, которую опускают в исследуемый нефтепродукт, в нашем случае ТС-1. Спустя 15 минут сетку вынимают и, дав стечь излишкам, взвешивают сетку с насыщенным сорбентом. Зная массу сетки без сорбента и массу навески сорбента, несложно вычислить массу поглощенного ТС-1. Для получения более точных значений и исключения влияния случайных погрешностей опыт повторяют трижды и берут среднее значение нефтеемкости.

Определение влагоемкости принципиально не отличается от сорбционной емкости за исключением итоговой расчетной формулы. В табл. Представлены результаты исследований.

Таблица – Результаты исследования эффективности сорбента «Униполимер-М»

Исследуемые параметры	«Униполимер-М»
Структурная форма	олигомер
Плотность, кг/м ³	21
Нефтеемкость, г ТС-1/г сорбента	42
Влагоемкость, %	23
Плавучесть, %	78

Из полученных в ходе эксперимента данных можно сделать вывод о том, что полимерный сорбент «Униполимер-М» имеет отличную сорбционную емкость применительно к авиатопливу ТС-1. Испытания на плавучесть показали, что сорбент как в ненасыщенном, так и в сатурированном (полностью насыщенном) состоянии находится на плаву. Тем самым, «Униполимер-М» - эффективное средство для ликвидации разливов авиакеросина как с поверхности земли, так и с воды.