

УДК 66.081-032.22 (678.664)

**Васильева В.С., Выдумчик С.В., Гавриленко О.О., Ксенофонтов М.А.,
Островская Л.Е., Понарядов В.В.**

Научно-исследовательское учреждение «Институт прикладных физических проблем
им. А.Н. Севченко» Белорусского государственного университета, г. Минск

ЭФФЕКТИВНЫЕ ПОГЛОТИТЕЛИ НЕФТЕПРОДУКТОВ: ИЗДЕЛИЯ И АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ИХ ПРОИЗВОДСТВА

In this work efficient composite with membrane structure which absorbing petroleum oil is described. It is shown, that the sorption of the nonpolar and polar hydrocarbon molecules is determined with fluidstructured elements, the last being the transport channels for the penetration of the sorbate molecules in the volume of the foampolymer

Большие объемы передвижения нефти и нефтепродуктов становятся причиной техногенных аварий, приводящих к загрязнению водных артерий. Разливы нефтепродуктов часто связаны с труднодоступностью мест аварий и сложностью сбора нефтепродуктов, расплывшихся тонкой пленкой по водной поверхности. Нефтепродукты наносят значительный урон окружающей среде. Известно, что 2 г нефти в килограмме почвы делают ее непригодной для жизни растений и почвенной микрофлоры, а 1 л нефти лишает килограда 40 тыс. л воды, 1 т нефти загрязняет 12 кв.км водной поверхности.

Одним из самых эффективных методов уменьшения негативных последствий техногенных воздействий на окружающую среду в результате аварийных разливов нефти и нефтепродуктов является использование специальных сорбционных материалов и изделий из них, которые отличаются друг от друга внешним видом, плотностью, сорбционной емкостью, плавучестью, способностью удерживать поглощенные углеводороды и т.д.

В Научно-исследовательском учреждении «Институт прикладных физических проблем им. А.Н. Севченко» Белорусского государственного университета разработан и осуществляется промышленный выпуск сорбционного материала Пенопурм[®] (ТУ РБ 100235722.124-2002) и изделий на его основе.

Полученный материал представляет собой пористый полимерный композит с мембранной структурой, гидрофобная полимерная матрица которого содержит полярные уретановые, амидные, сложнэфирные, простые эфирные, мочевиные группы, а также ароматические и алифатические радикалы, что обуславливает их эффективную сорбцию как неполярных, так и полярных углеводородных молекул. Газоструктурные элементы являются транспортными каналами, по которым молекулы сорбата проникают вглубь пеноматериала. Особенности химического строения и геометрии газоструктурных элементов пенополимера обеспечивают его уникальные свойства.

Основными преимуществами сорбента Пенопурм[®] по сравнению с лучшими зарубежными аналогами являются: гидрофобность (не впитывает воду) и олеофильность (впитывает масла); универсальность (поглощает нефть и нефтепродукты, минеральные и растительные масла, растворители и т.д.); сорбционная емкость по легким фракциям нефтепродуктов более 70 кг/кг; плавучесть, не тонет в сатурированном (полностью насыщенном) состоянии; сверхскоростная сорбция (70 % поглощения - 15-20 минут); низкая плотность (8-15 кг/м³); нетоксичность для человека, флоры и фауны; эффективность для очистки промышленных стоков, удаления нефти из отстойников на водоочистительных станциях; имеет неограниченный срок хранения.

Технология получения сорбента Пенопурм® ограничена жесткими временными рамками процессов смешения и подачи в формообразующие устройства жидких композиций и необходимостью поддержания высокой точности их соотношения, количества и температуры. Обеспечение вышеуказанных параметров, необходимых для получения сорбента с заданными свойствами, предъявляет особые требования к смесительно-дозировочному и формующему оборудованию.

В работе представлен автоматизированный комплекс оборудования для производства изделий из сорбента Пенопурм®. В состав комплекса (рисунок 1) входят: смесительно-дозировочная установка высокого давления, формы для получения сорбента в виде блоков, установка для резки блоков на пластины, установка для продольной и поперечной резки пластин на крошку.



Рисунок 1 - Состав комплекса оборудования для производства сорбента Пенопурм®

Смесительно-дозировочная установка является основным элементом комплекса, которая используется для дозирования компонентов, их высококачественного смешения и последующего транспортирования реакционноспособной смеси в форму в соответствии с требуемыми температурными, напорно-расходными и временными режимами технологического процесса. В состав установки входят следующие функциональные блоки: дозирующий узел, смесительный узел, станция гидропривода, устройство термостабилизации, поворотная стойка для перемещения смесительного узла, емкости для компонентов, пульт управления, контрольно-измерительные и регулирующие приборы. Для индикации и контроля за режимами работы всех узлов, поддержания заданных технологических параметров и выполнения защитно-блокировочных функций используются созданные оригинальные устройства системы автоматизированного управления с применением современных достижений электроники и специально разработанного программного обеспечения.

Технологический процесс получения сорбента Пенопурм® осуществляют путем тщательного смешения в течение нескольких секунд смесительно-дозировочной установкой двух реакционноспособных жидких композиций (одна из которых представляет собой смесь компонентов на основе полиэфиров со специальными добавками, вторая – на основе изоцианатов) и последующей подачей активированной смеси в форму. Сразу после смешения компонентов полиуретановая композиция в течение короткого времени вспенивается и отверждается, образуя в форме полужесткий (полуэластичный) пенополимер. Полученное изделие выдерживают в форме в течение 20 минут, извлекают и направляют на установку для резки блоков на пластины заданных размеров. В случае необходимости пластины направляются на установку для производства крошки.

Эффективность сорбента Пенопурм® обусловлена особенностями физико-химического строения полимерной матрицы полиуретанов, состоящей из полимерных блоков различной химической природы, в которых содержатся гибкие сегменты полиэфира и

жесткие ароматические уретановые участки, а также большое количество полярных групп. Наличие открытых пор в пенопласте обеспечивает доступ сорбируемого вещества внутрь сорбента, что приводит к извлечению сорбата не только за счет адсорбции (поглощения поверхностью), но и в результате абсорбции (поглощения всем объемом пенополимера). По-видимому, пенополиуретаны сорбируют растворяя поглощенные вещества в своих мембранах, причем почти вся полимерная матрица пенопласта принимает участие в сорбции. Многообразие функциональных групп полимерной матрицы обуславливает возникновение межмолекулярных ван-дер-ваальсовых и водородных связей, различающихся между собой природой и величиной энергии взаимодействия.

Изделия из сорбента Пенопурм[®] выпускаются в виде пластин, крошки, пластин в сетке, крошки в сетке, бонов-сорбентов со сменным поглощающим блоком и т.д., притом каждое изделие эффективно при определенных условиях эксплуатации.

Пластины эффективны при извлечении жидких нефтепродуктов с поверхности воды и грунта. Технология использования этих изделий следующая: пластины извлекают из упаковки, покрывают ими загрязненную нефтепродуктами водную поверхность и после очистки насыщенный нефтепродуктами сорбент собирают подручными средствами.

Сорбент в виде пластин в сетке удобен при сборе пролитых нефтепродуктов с поверхности воды и грунта. Технология использования пластин в сетке аналогична технологии применения пластин, однако наличие сетки значительно облегчает извлечение насыщенного нефтепродуктами сорбента с загрязненных поверхностей.

Крошка из сорбента Пенопурм[®], помещенная в сетчатые мешки, хорошо очищает локальные и сточные воды от углеводородов при использовании в очистных сооружениях промышленных предприятий. Технология использования следующая: крошку в мешках помещают в кассеты, уплотняют и погружают в рабочую зону очистных сооружений. Сетчатый мешок позволяет легко извлечь насыщенную нефтепродуктами крошку из кассет.

Разработанные технология и специализированное оборудование готовы для осуществления промышленного производства различных изделий из сорбента Пенопурм и широкого внедрения их в локальных очистных сооружениях, отстойниках и для ликвидации разливов нефтепродуктов и очистки твердых поверхностей.

УДК 631.432:62

Волк П.П., Шалай С.В., Рокочинский А.Н.

Национальный университет водного хозяйства и природопользования, г.Ровно, Украина

ВЛИЯНИЕ РАБОТЫ ДРЕНАЖА НА ФОРМИРОВАНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ ОСУШАЕМЫХ ЗЕМЕЛЬ В ВЕСЕННИЙ ПЕРИОД

The approach, which allows evaluating the influence of drainage operation on formation the economic and environmental effect on drained land areas, is shown

В современных условиях развития гидромелиораций приоритетной задачей является реконструкция и модернизация существующего наличного мелиоративного фонда, с учетом современных экономических и экологических требований, в том числе и на осушаемых землях. Для этого необходима разработка научно обоснованных подходов, основанных на комплексе прогнозно-оптимизационных моделей по расчету конструкций и параметров сельскохозяйственного дренажа.