

максимальных и минимальных температур наружного воздуха с годовой вероятностью превышения, отличной от $p=0,02$, не рекомендуется использовать коэффициенты (k_1), (k_2), (k_3), (k_4) уравнений (2), а также отношения $T_{\max,p} / T_{\max}$ и $T_{\min,p} / T_{\min}$ (рисунок 3) – рекомендуемые EN 1991-1-5 [1], так как имеют место статистически значимые отклонения температур воздуха в реальных метеорологических условиях Беларуси.

4. Значения температур воздуха (T_{\max}) и (T_{\min}) с годовой вероятностью превышения, отличной от $p=0,02$, предлагается рассчитывать по формулам (2) с использованием уточненных значений коэффициентов, полученных нами для территории Беларуси:

$$k_1=0,827; k_2=0,044; k_3=0,608; k_4=-0,101.$$

Список использованных источников

1. EN 1991–1–5:2003 «EUROCODE 1: Actions on structures. Part 1–5: General actions – Thermal actions» (EN 1991–1–5:2003. Еврокод 1: Воздействия на конструкции. Часть 1–5: Общие воздействия. Температурные воздействия).

УДК 66.081-032.22 (678.664)

ЭФФЕКТИВНЫЙ НЕФТЕПОГЛОЩАЮЩИЙ ПОЛИМЕРНЫЙ МАТЕРИАЛ

Васильева В.С., Островская Л.Е., Ксенофонов М.А.

Научно-исследовательское учреждение “Институт прикладных физических проблем им. А.Н. Севченко” БГУ, г. Минск, РБ, lab_dozator@mail.ru

In work porous polymeric composite effectively absorbing mineral oil with мембранной structure is described. It is shown, that sorbtion of not polar and polar hydrocarbonic molecules is caused by elements with gas structure which are transport channels for penetration of sorbate molecules in volume foampolymer.

Введение

Большие объемы передвижения нефти и нефтепродуктов становятся причиной техногенных аварий, приводящих к загрязнению водных артерий. Аварийные разливы часто связаны с труднодоступностью мест загрязнения, вероятностью миграции и увеличения площади загрязнения водоемов, переходу загрязнителя из воды на прибрежные участки почвы, сложностью сбора нефтепродуктов, расплывшихся тонкой пленкой по водной поверхности. Одним из самых эффективных методов уменьшений негативных последствий техногенных воздействий на окружающую среду аварийных разливов нефти и нефтепродуктов является использование специальных сорбционных материалов, изделий и конструкций.

Среди широкого спектра различных порошковых, гранулированных, пористых и волокнистых материалов, используемых для сбора и ликвидации разливов нефтепродуктов, наиболее эффективными являются сорбенты “Пенойлекс”,

“Уремикс-913”, “ЭкоСкан”, “СТРГ”, “Новосорб”, “Турбополимер” Россия; “Poroil” Финляндия; “ЗМ” США; “Pit Sorb” Канада; “Black Green” Швейцария, Пенопурм® Республика Беларусь, которые отличаются друг от друга внешним видом, плотностью, сорбционной емкостью, плавучестью, способностью удерживать поглощенные углеводороды и т.д.

Технология и свойства пенополиуретанового сорбента

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, сложноэфирные, простые эфирные, мочевиновые 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.

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.

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.

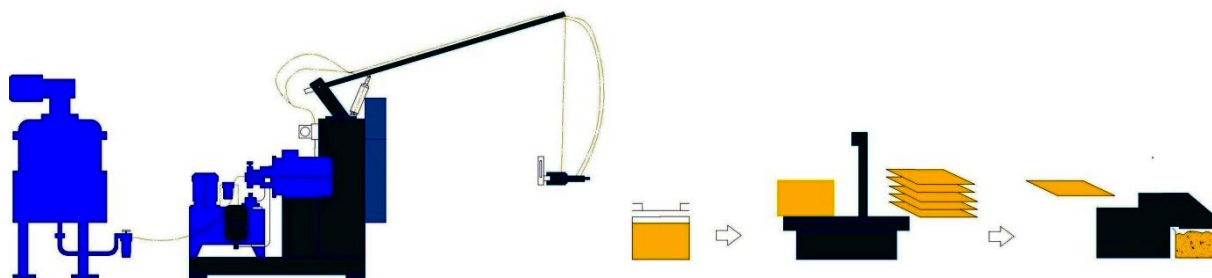


Рисунок 1 - Состав комплекса оборудования для производства сорбента «Пенопурм[®]»

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.

Изделия из сорбента «Пенопурм®» выпускаются в виде пластин, крошки, пластин в сетке, крошки в сетке, бонов-сорбентов со сменным поглощающим блоком и т.д., при том 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.

В настоящее время более 100 предприятий Республики Беларусь очищают сточные и ливневые воды от растворенных, эмульгированных и поверхностных нефтепродуктов до норм ПДК, используя сорбент «Пенопурм®».

УДК 631.672.79.034

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ СПОСОБОВ МЕЛИОРАЦИИ ПОДТОПЛЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ В УСЛОВИЯХ БЕЛОРУССКОГО ПОЛЕСЬЯ

Водчиц Н.Н., Стельмашук С.С.

Учреждение образования «Брестский государственный технический университет», г. Брест, РБ, shgtm@bstu.by

The estimation of economic efficiency of flood-affected soils is to be carried out taking into consideration the construction costs and structural composition of the plot under cultivation.

Введение

Водохранилища и пруды в Белорусском Полесье широко используются в качестве водосточников для целей водоснабжения, орошения, рыбоводства, организации отдыха трудящихся и для улучшения водного баланса речных бассейнов. Строительство водохранилищ и прудов неизбежно связано с затоплением и подтоплением ценных в сельскохозяйственном отношении земельных угодий, получение высоких и стабильных урожаев с которых связано с созданием оптимального водного режима почвы в условиях осушительно-увлажнительных мелиоративных систем.