

УДК 502.55:66.081

ББК 28.081:24.5

А47

*Печатается по решению редакционно-издательского совета
Казанского национального исследовательского технологического университета*

Рецензенты:

*д-р техн. наук, проф. Л. А. Николаева
гл. технолог ООО «Палл Инвест» С. А. Королев*

Алексеева А. А.

А47 Применение листового опада в качестве основы сорбционного материала при ликвидации аварийных разливов нефти с поверхности воды : монография / А. А. Алексеева, С. В. Степанова; Минобрнауки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань : Изд-во КНИТУ, 2019. – 156 с.

ISBN 978-5-7882-2769-6

Представлен способ ликвидации аварийного разлива нефти с поверхности воды модифицированным листовым опадом.

Предназначена для студентов и преподавателей направлений подготовки 18.03.02, 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» и 20.03.01, 20.04.03 «Техносферная безопасность».

Подготовлена на кафедре инженерной экологии.

УДК 502.55:66.081

ББК 28.081:24.5

ISBN 978-5-7882-2769-6

© Алексеева А. А., Степанова С. В., 2019

© Казанский национальный исследовательский
технологический университет, 2019

Содержание

| | |
|---|-----------|
| Список условных сокращений | 3 |
| Введение | 4 |
| Глава 1. АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ СПОСОБОВ ОЧИСТКИ ПОВЕРХНОСТИ ВОДЫ ОТ НЕФТЯНЫХ РАЗЛИВОВ | 6 |
| 1.1. Аварийные разливы нефти на водной поверхности и методы их ликвидации | 6 |
| 1.2. Сорбенты для очистки сред от нефти и нефтепродуктов..... | 10 |
| 1.3. Сорбенты на основе растительного сырья для очистки водных сред от загрязняющих веществ различной природы | 14 |
| 1.4. Способы получения сорбентов на основе растительного сырья..... | 18 |
| 1.5. Использование сорбентов на растительной основе для ликвидации нефтяных разливов..... | 22 |
| 1.6. Технологические методы использования сорбционных материалов при ликвидации аварийных разливах нефти на водных поверхностях | 30 |
| Глава 2. МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ..... | 34 |
| 2.1. Определение основных свойств сорбционного материала..... | 34 |
| 2.1.1. <i>Определение суммарного объема пор</i> | <i>34</i> |
| 2.1.2. <i>Определение насыпной плотности сорбционного материала.....</i> | <i>35</i> |
| 2.1.3. <i>Определение влажности сорбционного материала</i> | <i>35</i> |
| 2.1.4. <i>Определение зольности сорбционного материала.....</i> | <i>36</i> |
| 2.1.5. <i>Определение плавучести сорбционного материала.....</i> | <i>36</i> |
| 2.2. Определение основных свойств сорбата | 37 |
| 2.2.1. <i>Определение вязкости и плотности сорбата.....</i> | <i>37</i> |
| 2.2.2. <i>Основные параметры сорбата</i> | <i>37</i> |

| | |
|---|----|
| 2.3. Определение сорбционной емкости по отношению к нефти в статических условиях | 39 |
| 2.4. Определение водопоглощения сорбционного материала..... | 39 |
| 2.5. Определение суммарной сорбционной емкости сорбционного материала | 40 |
| 2.6. Определение сорбционной емкости по отношению к нефти при различных температурах..... | 41 |
| 2.7. Определение остаточного содержания нефти в воде..... | 41 |
| 2.8. Определение сорбционной емкости по йоду..... | 42 |
| 2.9. Модификация сорбционных материалов..... | 43 |
| 2.10. Инструментальные методы анализа..... | 45 |
| 2.11. Методика биотестирования очищенных вод..... | 48 |
| 2.12. Приборы и средства измерения, применяемые в работе..... | 49 |
| | |
| Глава 3. ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЛИСТОВОГО ОПАДА ПРИ ЛИКВИДАЦИИ РАЗЛИВОВ НЕФТИ | 50 |
| 3.1. Основные параметры сорбционных материалов | 50 |
| 3.2. Определение основных сорбционных свойств и структуры исследуемого сорбционного материала | 52 |
| 3.3. Рентгеноструктурный анализ..... | 58 |
| 3.4. Физико-химические основы процесса очистки водной поверхности от нефтяной пленки листовым опадом березы | 60 |
| 3.5. Влияние температуры и кинетика сорбции нефти березовым листовым опадом..... | 72 |
| | |
| Глава 4. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ МОДИФИКАЦИИ ПОВЕРХНОСТИ ЛИСТОВОГО ОПАДА НА СОРБЦИОННУЮ СПОСОБНОСТЬ ПО ОТНОШЕНИЮ К НЕФТИ..... | 85 |
| 4.1. Исследование влияния химической модификации поверхности листового опада на очистку воды от нефтяной пленки | 85 |
| 4.2. Исследование влияния плазменной обработки листового опада на сорбционные свойства материала по отношению к нефти с поверхности воды..... | 95 |

| | |
|---|-----|
| Глава 5. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОФОРМЛЕНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛИСТОВОГО ОПАДА В КАЧЕСТВЕ СОРБЦИОННОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ ЛИКВИДАЦИИ НЕФТИ С ПОВЕРХНОСТИ ВОДЫ..... | 105 |
| 5.1. Технологическая схема производства СМ из листового опада..... | 105 |
| 5.2. Технологические методы использования сорбционного материала и их аппаратурное оформление..... | 107 |
| 5.3. Утилизация отработанного сорбционного материала | 111 |
| 5.4. Экономические расчеты | 117 |
| 5.4.1. Расчет размера вреда водному объекту | 117 |
| 5.4.2. Определение предотвращенного экологического ущерба вследствие разлива нефти..... | 118 |
| 5.4.3. Экономические показатели стоимости сорбционных материалов | 120 |
| Заключение..... | 126 |
| Список источников..... | 128 |
| Приложение А..... | 146 |
| Приложение Б..... | 148 |
| Приложение В..... | 149 |