

Изучение нефтеемкости нативной и модифицированной скорлупы маньчжурского ореха

Савельева Полина Александровна

Студент (бакалавр)

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова, Институт биотехнологии, пищевой и химической инженерии, Барнаул, Россия

E-mail: savelpolinaaleks@gmail.com

В данной работе представлены результаты исследования процесса очистки воды от нефтяных загрязнений с использованием материалов, изготовленных из скорлупы маньчжурского ореха и подвергнутых химической и термической модификации. Определено, что лучше всего сорбция идет на материалах, модифицированных путем выдерживания в 37 %-ом растворе пероксида водорода и путем гидролиза в серной кислоте с последующим двухступенчатым пиролизом при температурах 500 [U+2103] и 900 [U+2103].

Ключевые слова: *нефтепродукты, маньчжурский орех, скорлупа, модификация, нефтеемкость.*

Загрязнение водоемов нефтепродуктами – это серьезная экологическая проблема, которая наносит значительный вред экосистемам и может привести к гибели флоры и фауны. Нефтяная пленка на поверхности воды препятствует газообмену и проникновению света, что снижает фотосинтез и нарушает жизнедеятельность водных организмов. Токсичные компоненты нефти накапливаются в тканях живых существ и распространяются по пищевой цепи, вызывая хронические отравления, генетические мутации и представляя опасность для здоровья людей, а также нарушают баланс экосистем.

Основные источники загрязнения водоемов нефтепродуктами включают промышленные предприятия, аварии и утечки на нефтебазах и хранилищах, а также поверхностный сток с этих территорий. Промышленные сточные воды часто содержат высокие концентрации нефтепродуктов, что требует их очистки до уровней, соответствующих нормативным требованиям для сброса в водоемы или для повторного использования в технологических процессах.

Среди эффективных способов удаления растворенных веществ из воды, включая нефтепродукты, выделяется адсорбция. Для этого процесса можно использовать как синтетические, так и природные материалы. Особенно перспективным является применение сырья растительного происхождения, такого как скорлупа различных орехов. Исследования показали, что скорлупа грецкого ореха, например, способна адсорбировать до 90 % нефтепродуктов, но для достижения этого результата требуется термическая обработка при температуре 500 [U+2103] [1].

Способность ореховой скорлупы накапливать нефтепродукты обусловлена её растительной природой. В процессе роста растения скорлупа естественным образом поглощает элементы из окружающей среды. Это свойство используется для получения сорбентов, способных поглощать различные загрязнения. В данной работе в качестве перспективного сорбента была выбрана скорлупа маньчжурского ореха (*Juglans Mandshurica*). Основная цель исследования – изучить её нефтеемкость как в исходном состоянии, так и после модификации различными методами.

Предварительная обработка скорлупы включала несколько шагов: удаление мягких тканей околоплодника механическим способом, грубое измельчение с использованием щековой дробилки, последующее более тонкое измельчение на дисмембраторе и разделение на фракции с помощью вибросит.

Из измельченной скорлупы отбиралась нативная (Н) фракция размером от двух до четырех миллиметров, которая подвергалась химической и термической модификации: выдерживанием в 37 %-ом растворе пероксида водорода (ПВ), двухступенчатым пиролизом при температурах 500 [U+2103] и 900 [U+2103] (НПП), гидролизом в серной кислоте с последующим двухступенчатым пиролизом при температурах 500 [U+2103] и 900 [U+2103] (ГПП).

В экспериментах по определению нефтеемкости использовали тканевые мешочки, которые предварительно взвешивали. Затем их погружали в машинное масло до полного пропитывания, а после извлечения мешочки оставляли в вертикальном положении на 10 минут, чтобы дать стечь излишкам масла. Затем их повторно взвешивали.

На втором этапе в пропитанные мешочки добавляли 1 грамм сухого сорбента и снова полностью погружали в масло для пропитки. После извлечения мешочки снова выдерживали 10 минут для стекания масла и проводили окончательное взвешивание.

Нефтеемкость определяли как разницу между конечной и начальной массой мешочков. Это значение выражали в граммах нефтепродукта на грамм сухого сорбента, что соответствует методике ГОСТ [2].

Результаты исследований по определению нефтеемкости сорбентов из маньчжурского ореха на нефтепродуктах представлены на рисунке 1. Как видно, наименьшая емкость отмечена у нативной формы (Н) и составила 0,09 г/г, остальные материалы показали значительно большие результаты. Обработка пероксидом водорода (ПВ) и модификация гидролизом в серной кислоте с последующим пиролизом при температурах 500 [U+2103] и 900 [U+2103] (ГПП) увеличили нефтеемкость нативной скорлупы более чем в 7 раз и показали наилучший результат – 0,74 и 0,70 г/г соответственно. Чуть меньше емкость оказалась при модификации скорлупы пиролизом при температурах 500 [U+2103] и 900 [U+2103] (НПП) и составила 0,59 г/г.

Таким образом, сырьё из маньчжурского ореха представляет собой перспективный материал для создания сорбентов, эффективно удаляющих нефтепродукты из воды. Для повышения эффективности нативное сырьё рекомендуется модифицировать выдерживанием в 37 %-ом растворе пероксида водорода.

Источники и литература

- 1) 1. Темирханов Б.А. Синтез высокоэффективных сорбентов из скорлупы грецкого ореха Темирханов Б.А., Султыгова З.Х., Арчакова Р.Д., Медова З.С.-А., с1025-1026.
- 2) 2. ГОСТ 33627-2015 Уголь активированный. Стандартный метод определения сорбционных характеристик адсорбентов.

Иллюстрации

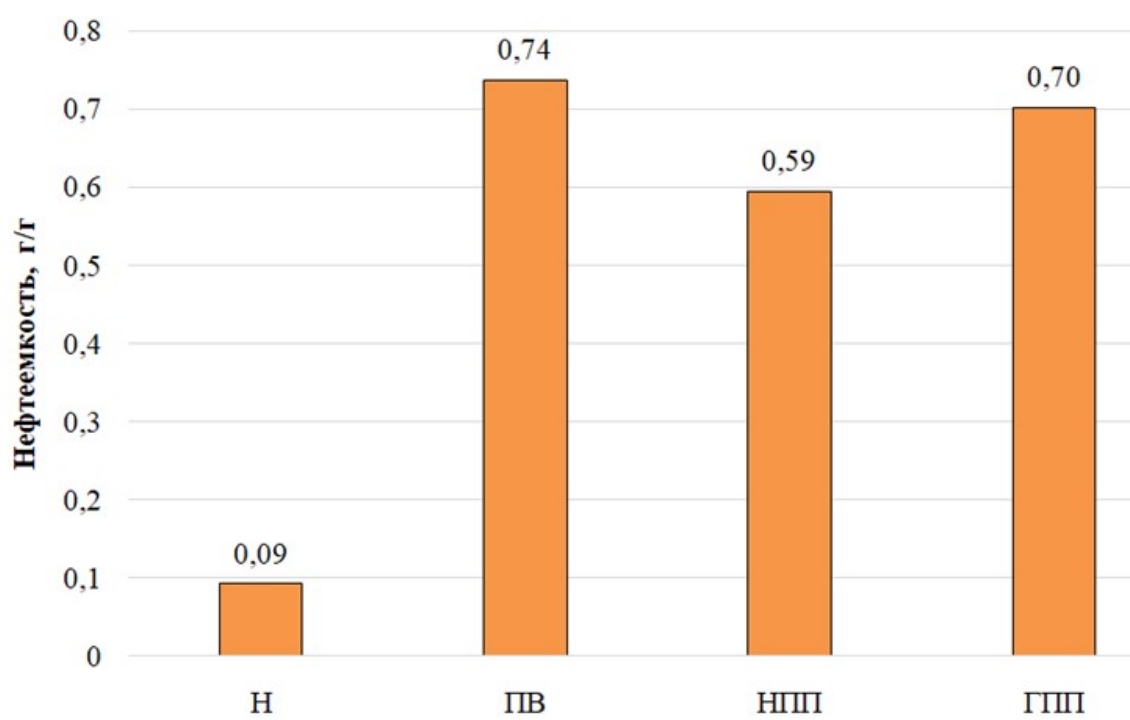


Рис. : Рисунок 1 – Нефтеемкость материалов из скорлупы маньчжурского ореха