

**WASTE OF THE AGROINDUSTRIAL COMPLEX OF TURKMENISTAN
AS A RAW MATERIAL BASE FOR OBTAINING OIL SORBENTS**

G. ANNAYEV, S. YAKUBOUSKI, Y. BULAUKA
Polotsk State University, Belarus

The physicochemical and sorption properties of such wastes of the agro-industrial complex of Turkmenistan as seed husks, tumbleweeds and cotton bolls have been studied as a potential raw material for the production of oil sorbents.

Introduction. In recent years, agriculture has been rapidly developing in Turkmenistan along with other sectors of the economy and is one of the most significant sectors of the country's modern economy. The main types of agricultural crops are wheat, cotton, rice, sugar beet, fodder, vegetable and melon and fruit and berry crops. At present, all efforts of the state in the field of waste management are aimed at finding alternative ways of their rational use.

At the same time, there are two large oil refineries in Turkmenistan, one of which is the "Turkmenbashi complex of oil refineries" located on the shores of the Caspian Sea, which determines a significant risk of oil spills.

Oil and its components, getting into the environment, be it air, water or soil, cause a change in their physical, chemical and biological characteristics, disrupting the course of natural biochemical processes [1]. The problem of localization and elimination of emergency spills of oil and oil products lies not only in its scale, but also in the development of criteria and effective methods for combating this complex and variable in its composition pollution [1,2]. That is why the study, development of methods and technologies for the localization and elimination of emergencies associated with the spill of oil and oil products in the process of their transportation and movement is currently an urgent and important task.

Despite the developments in this direction, in recent years, a search has been actively carried out in the field of obtaining new inexpensive oil sorbents for collecting hydrocarbon spills. The issues of studying the collection of oil and oil products from various surfaces, as well as assessing the effectiveness of the use of sorbents based on wood waste and crop waste, have not been given sufficient attention, which helped to determine the purpose of this study [3-22].

Task formulation. The actual direction of research at the present time is the study of wastes of the agro-industrial complex of Turkmenistan as a raw material base for the production of oil sorbents.

Methods of research. The study determined the physicochemical properties of the wastes of the agro-industrial complex of Turkmenistan, namely: humidity according to GOST 12597-67, bulk density according to GOST 16190, hydrogen index according to GOST 32327-2013, adsorption activity for iodine according to GOST 6217-74 and adsorption activity for methylene blue in accordance with GOST 4453-74.

Results, their discussion and perspectives. The following samples of fractions with a particle size of 0.25-1 mm were used for the study: sunflower seeds (seed peel), tumbleweed (prickly), tumbleweed (soft), cotton bolls. For them, the main physical and chemical properties are determined, the generalized results are presented in Table 1.

Analysis of the results given in Table 1 made it possible to conclude that the moisture content in the wastes of the agro-industrial complex of Turkmenistan is from 2 to 7.5% by weight, which indicates a high ability to dry the samples; potentiometric titration established that the aqueous extract has a weakly acidic environment, and the bulk density of the samples is on average 100 ... 110 g / 100 cm³, which is comparable with industrial sorption materials.

Almost all samples, except for thorny tumbleweed, have a similar adsorption activity with respect to iodine with the enterosorbent of the Polypham brand (23-24%), i.e. almost the same microporosity (pore size about 1 nm). The adsorption activity (capacity) for methylene blue, the molecule of which has relatively large linear dimensions and molar mass, indirectly characterizes the sorption capacity in relation to petroleum products [1-4]. It was found that the adsorption activity for methylene blue of the test samples from the wastes of the agro-industrial complex of Turkmenistan is similar to this indicator for activated carbon (210 mg / g) and "Polyphapan" (125.8 mg / g).

Table 1. – Physicochemical properties of agro-industrial waste in Turkmenistan

Sample name	Sunflower seeds (Helianthus annuus)	Cotton bolls (Gossypium)	Tumbleweed (Rollin stone)	
			prickly	soft
1	2	3	4	5
Moisture,% mass according to GOST 12597-67	3.5	6.5	7.5	2.0

The ending of table 1

1	2	3	4	5
Bulk density, g / 100 cm ³ in accordance with GOST 16190	99.84	104.09	110.11	107.09
Hydrogen exponent, pH of water extract according to GOST 32327-2013	5.0	4.4	5.5	4.9
Adsorption activity for iodine,% according to GOST 6217-74	21.08	20.2	13.6	20.5
Adsorption activity for methylene blue, mg / g according to GOST 4453-74	127.5	88.0	98.75	347.5

Conclusion. Thus, the obtained results of the study of wastes of the agro-industrial complex of Turkmenistan make it possible to predict their high ability to sorb oil and oil products. Utilization of such large-tonnage waste as an inexpensive volumetric porous sorbent in the technological processes of purification, concentration and removal of oil products is a promising direction that will reduce the burden on the environment and obtain an economic effect.

REFERENCES

1. Emergency sorbents for oil and petroleum product spills based on vegetable raw materials / Y A Bulauka, K I Mayorava, Z Ayoub // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – 2018. – Vol. 451 (1).- art. no. 012218.- DOI: 10.1088/1757-899X/451/1/012218.
2. Получение сорбента для сбора нефти и нефтепродуктов при их разливах путем утилизации отходов агропромышленного комплекса / Якубовский С.Ф., Булавка Ю. А., Майорова Е. И. // Вестник Полоцкого государственного университета. Серия В, Промышленность. Прикладные науки. - 2017. - № 11. - С. 84-89.
3. Рациональное использование отходов сельского хозяйства в целях снижения экологического ущерба от разливов нефти/Ю.А. Булавка, С.Ф. Якубовский, Е.И. Майорова// Вестник НЦБЖД- 2019. - № 1(39). - С. 71-78.
4. Использование отходов агропромышленного комплекса для получения нефтяных сорбентов /Булавка Ю.А., Якубовский С.Ф., Майорова Е.И.//XXI век. Техносферная безопасность. 2017. Т. 2. № 4 (8). С. 38-47.
5. Использование отходов сельского хозяйства в целях снижения экологического ущерба от разливов нефти/ Майорова Е.И., Якубовский С.Ф., Булавка Ю.А.// Системы обеспечения техносферной безопасности: материалы V Всероссийской научной конференции и школы для молодых ученых (с международным участием) (г. Таганрог 4-5 октября 2019 г.) – Таганрог: ЮФУ, 2019. – С. 69-70.
6. Вовлечение отходов сельского хозяйства в производство нефтяных сорбентов /Е.И. Майорова, С.Ф.Якубовский, Ю.А. Булавка//Наука. Технология. Производство – 2019: материалы Международной научно-технической конференции, посвященной 100-летию Республики Башкортостан / редкол.: Н.Г. Евдокимова и др. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2019. –С.330-332.
7. Рациональное использование отходов сельского хозяйства в целях снижения экологического ущерба от разливов нефти / Ю.А. Булавка, С.Ф. Якубовский, Е.И. Майорова// Инновационные подходы к решению проблем «Сендайской рамочной программы по снижению риска бедствий на 2015 – 2030 годы»: сборник материалов международной научно-практической конференции, 19 – 20 октября 2018 г. – Казань: Изд-во КНИТУ-КАИ, 2018. –С.215-219.
8. Использование отходов сельского хозяйства в производстве сорбционных материалов для сбора нефти и нефтепродуктов / Булавка Ю.А., Якубовский С.Ф., Майорова Е.И. //IX Сибирская конференция молодых ученых по наукам о Земле: материалы конференции / Ин- т геологии и минералогии им. В. С. Соболева СО РАН, Ин-т нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН, Новосиб. гос. ун-т. – Новосибирск: ИПЦ НГУ, 2018. - С.85-87.
9. Ликвидация аварийных разливов нефти и нефтепродуктов с использованием сорбента/ Майорова Е.И., Якубовский С.Ф., Булавка Ю.А.// Сборник тезисов докладов 73-й Международной молодежной научной конференции «Нефть и газ – 2019» (22-25 апреля 2019 г. Москва). – Том 5.– М.: Издательский центр РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, 2019. –С.470-471.
10. Природные сорбирующие материалы для ликвидации нефтяных загрязнений /Майорова Е.И., Булавка Ю.А. // Безопасность – 2019 : материалы докладов XXIV Всероссийской студенческой научно-практ. конф. с междунар. участием «Проблемы экологической и промышленной безопасности современного мира» (г. Иркутск, 16–19 апр. 2019 г.). – Иркутск : Изд-во ИРНИТУ, 2019. –С.277-278.

Technology, Machine-building

11. Особенности микроструктуры отходов сухой окорки сосны как сырья для получения нефтяных сорбентов / С.Ф. Якубовский, Н.В. Ощепкова, Ю.А. Булавка, С.С. Писарева, Л.А. Попкова // Вестник Полоцкого государственного университета. Сер. В, Прикладные науки. - 2011. - № 11. - С. 154-157
12. Микропористость сорбентов на основе растительной биомассы/ С.Ф. Якубовский, Ю.А. Булавка, С.С. Писарева, Л.А. Попкова// Техника и технология защиты окружающей среды: материалы докладов Международной научно-технической конференции. – Минск: БГТУ, 2011.-С. 136-139.
13. Нефтяные сорбенты на основе растительной биомассы/ С.Ф. Якубовский, П.В. Коваленко, Ю.А. Булавка// Надежность и безопасность магистрального трубопроводного транспорта: материалы VII междунар. научн-техн. конф., г. Новополоцк, 22-25 ноября 2011г. / Полоцк. Гос. Ун-т; под общ. ред. д-ра техн. наук, проф. В.К. Липского. - Новополоцк, 2011.-С.242-244.
14. Растительная биомасса – альтернативное сырье для получения нефтяных сорбентов / Якубовский С.Ф., Коваленко П.В., Булавка Ю.А. // Надежность и безопасность магистрального трубопроводного транспорта: сб. науч. тр. / Полоц. гос. ун-т; под общ. ред. д-ра техн. наук, проф. В. К. Липского. – Новополоцк, 2011. – с.262-265.
15. The microporosity of sorbents which based on the plant material /S. Pisarava, Y. Bulauka// Materials of IV junior researchers' conference «European and National dimension in research», Polotsk State University, Novopolotsk, April 25 - 26, 2012: in 3 p. - Novopolotsk: PSU, 2012. - Issue 4. Part 3: Technology. p. 82-84.
16. Нефтяные сорбенты на основе растительной биомассы/ Писарева С.С., Попкова Л.А. Якубовский С.Ф., Булавка Ю.А // Нефть и газ – 2012: сборнике тезисов 66-й Международной молодежной научной конференции (г. Москва, 17-20 апреля 2012 г.).- Москва: РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2012 . -С.409.
17. Исследование влияния концентрации гидроксида натрия на выход веществ фенольной природы из коры сосны /Писарева С.С., Попкова Л.А., Якубовский С.Ф., Булавка Ю.А. //Новые материалы и технологии их обработки: сборник научных работ XIII Республиканской студенческой научно-технической конференции: [23-27 апреля 2012 г.] / Белорусский национальный технический университет, Механико-технологический факультет. – Минск: БНТУ, 2012. –С.268-270.
18. Ликвидация аварийных разливов нефти и нефтепродуктов сорбентами на основе растительной биомассы/ Попкова Л.А., Писарева С.С., Булавка Ю. А. Якубовский С. Ф. // Обеспечение безопасности жизнедеятельности: проблемы и перспективы: сборник материалов VII международной научно-практической конференции курсантов (студентов), слушателей магистратуры и адъюнктов (аспирантов). – В 2-х ч. Ч.1. – Минск: КИИ, 2013. – С.183-184.
19. Нефтяные сорбенты на основе отходов переработки древесного целлюлозосодержащего растительного сырья/ Булавка Ю. А., Попкова Л.А., Писарева С.С., Якубовский С. Ф.// Наука – образованию, производству, экономике : материалы XVIII(65) Региональной научно-практической конференции преподавателей, научных сотрудников и аспирантов, Витебск, 13–14 марта 2013 г. / Вит. гос. ун-т ; редкол.: А.П. Солодков (гл. ред.) [и др.]. – Витебск : ВГУ имени П.М. Машерова, 2013. – Т. 1. – С.63-65.
20. Adsorption of petroleum products on sorbents which based on the plant material / L.Papkova, Yu. Bulauka // Materials of V junior researchers' conference «European and National dimension in research», Polotsk State University, Novopolotsk, April 24 - 25, 2013: in 3 p. - Novopolotsk: PSU, 2013. - Part 3: Technology. p. 87-89.
21. Сорбционные свойства природных целлюлозо- и лигнинсодержащих отходов для сбора проливов нефтепродуктов/ С.Ф. Якубовский, Ю.А. Булавка, Л.А. Попкова, С.С. Писарева // Вестник Полоцкого государственного университета. Сер. В, Промышленность. Прикладные науки.– 2013. – № 11. С.110-115.
22. Анализ адсорбционной активности по метиленовому синему отходов деревообработки и растениеводства/ Якубовский С. Ф., Попкова Л.А., Писарева С.С., Булавка Ю. А. // Химия и технология растительных веществ: Тезисы докладов VIII Всероссийской научной конференции. Сывьтывкар-Калининград. 2013. - С.265.