

Ескожиева А.Б.

**ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ НА СТЕПЕНЬ
ОЧИСТКИ ВОДЫ ОТ НЕФТЯНОГО МАСЛА И КЕРОСИНА
КОМПОЗИЦИОННЫМИ МАТЕРИАЛАМИ**

A.B. Eskozhieva

**INFLUENCE OF VARIOUS FACTORS ON THE DEGREE
OF PURIFICATION OF WATER FROM PETROLEUM OIL AND KEROSENE
COMPOSITE MATERIALS**

УДК 628.16(043)

Таблица 1

Приводятся результаты экспериментальных исследований по определению влияния количества сорбента и содержания нефтепродуктов в воде, а также продолжительности процесса на степень очистки сточных вод от нефтяного масла и керосина композиционным материалом.

The results of experimental studies to determine the influence of the number of sorbent and content of oil products in water and process duration on the degree of purification of waste water from petroleum oil and kerosene composite material.

Проведены работы по определению влияния количества сорбента и содержания нефтепродуктов в воде, а также продолжительности процесса на степень очистки сточных вод от нефтяного масла и керосина композиционным материалом - КМ.

Сорбционная способность КМ исследовался на модельных растворах с различной массовой концентрацией нефтяного масла и керосина. Модельные растворы готовились путем добавления нефтяного масла и сорбента к дистиллированной воде. Композиционные материалы применялись в виде порошка [1].

Продолжительность сорбции определяли следующим образом: в химический стакан емкостью 100 см³ помещали необходимое количество нефтяного масла, керосина и к ним при комнатной температуре добавляли порошкообразный сорбент. После определенного времени последний отделяли фильтрацией и находили его сорбционную емкость. Установлено, что при хранении сорбента после сорбции нефти в течение 10-12 суток система не претерпевала видимых изменений и нефть не выделялась из сорбента. Регенерацию отработанного композиционного материала – КМ осуществляли следующим образом: препарат КМ промывали растворителем, затем промытый КМ сушился при 70°С и возвращался для очистки нефтезагрязненных вод.

В ходе проведенных работ выявлено, что увеличение количества КМ от 0,01 до 0,10 г способствует повышению степени очистки до 91,83% (таблица 1).

Влияние количества КМ на процесс очистки воды от нефтяного масла (при количестве нефтяного масла – 20 г, продолжительности обработки - 60 мин)

Количество КМ, г	Количество нефтяного масла и воды, г		Степень очистки, %
	до очистки	после очистки	
0,01	30	5,03	16,76
0,02	30	10,06	33,53
0,03	30	15,09	50,29
0,04	30	20,11	67,05
0,05	30	25,15	83,82
0,06	30	25,20	84,03
0,07	30	25,613	85,38
0,08	30	27,32	91,07
0,09	30	27,47	91,56
0,10	30	27,55	91,83

Из данных таблицы 2 видно, что с увеличением продолжительности контакта композиционных материалов с нефтяным маслом от 5 до 30 мин сорбция нефти повышается от 23,24 до 91,37%. При дальнейшем увеличении продолжительности процесса до 120 мин степень очистки возрастает незначительно.

Таблица 2.

Зависимость степени очистки воды от нефтяного масла от продолжительности процесса с препаратом КМ (при количестве нефтяного масла – 20 г и композиционных материалов – 0,07 г)

Продолжительность сорбции, мин	Количество сорбированного нефтяного масла, г	Степень очистки, %
5	4,65	23,24
10	8,79	43,94
15	11,73	58,64
20	13,93	69,63
25	15,79	78,98
30	18,27	91,37
60	18,34	91,71
90	18,41	92,05
120	18,44	92,21

На модельной системе «вода – керосин» определены влияние соотношений Т:Ж, количества сорбента и продолжительности процесса контакта

сорбента с керосином на степень очистки воды от керосина. Керосин является фракцией нефти, выделяется при температуре 120-240°C, состоит из насыщенных углеводородов (35%), из которых около половины составляют углеводороды изостроения.

Анализ полученных данных показал (таблица 3), что при увеличении количества керосина (соотношений Т:Ж) от 1 до 5 г на 1 г сорбента (композиционных материалов) степень очистки составляет 61,63%. Однако дальнейшее увеличение количества нефтепродукта не способствует повышению степени очистки воды от керосина. Полученные результаты позволили определить оптимальное соотношение исходных компонентов – нефти и композиционных материалов.

Таблица 3

Влияние количества керосина на степень очистки воды (при количестве КМ – 1,0 г, продолжительности обработки – 15 мин)

Кол-во керосина, г	Соотношение Т:Ж	Кол-во сорбированной нефти, г	Степень очистки, %
1,0	1:1	0,8437	84,37
2,0	1:2	1,5552	77,76
3,0	1:3	2,1993	73,31
5,0	1:4	3,0815	61,63
10,0	1:10	4,7080	47,08
15,0	1:15	5,8575	39,05
20,0	1:20	6,5020	32,51

Проведенные исследование показали, что на степень очистки воды от керосина оказывает влияние количество композиционных материалов (табл. 4). Как видно из данных таблицы 6, при увеличении количества сорбента от 0,02 г до 0,1 г степень очистки возрастает до 83,08%.

Таблица 4

Изменение степени очистки воды от керосина при разных количествах композиционных материалов (m (керосин) - 20 г, τ – 15 мин)

Количество композиционных материалов, г	Количество керосина и воды, г		Степень очистки, %
	до очистки	после очистки	
0,02	30	24,369	81,23
0,03	30	24,546	81,82
0,05	30	24,885	82,95
0,07	30	24,906	83,02
0,10	30	24,924	83,08

Представленные на рисунке 1 данные показывают, что увеличение продолжительности процесса способствует возрастанию сорбционной способности композиционных материалов к керосину. Например, за 5 мин контакта композиционных материалов с керосином степень очистки воды составляет 77,68%, а через 25 мин - 84,87%. Полученные результаты свидетельствуют, что основное количество керосина сорбируется за 20-30 мин. Дальнейшее увеличение продолжительности контакта не приводит к заметному росту эффективности процесса сорбции.

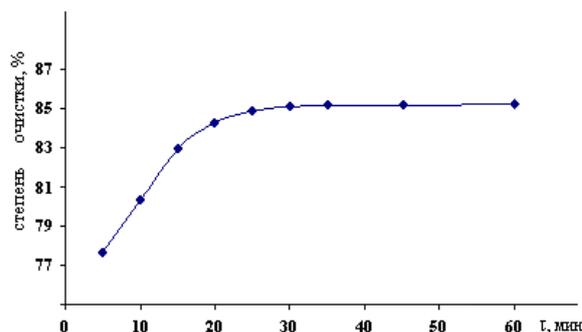


Рисунок 1 – Зависимость степени очистки воды от продолжительности контакта композиционных материалов с керосином (m (керосин) - 20 г, m (композиционных материалов) – 0,05 г)

Для уменьшения влияния различных примесей, в частности парафинов и асфальтенов в проведенных исследованиях использовалась легкая нефть месторождения «Каламкас». Концентрация нефти: 200-3000 мг/л. В результате проведенных исследований выявлено, что повышение количества препарата КМ от 0,01 до 0,10 г приводит к увеличению степени очистки воды от нефти (таблица 5). Так, за 30 мин контакта препарата КМ загрязненной нефтью водой при использовании КМ в количестве 0,01 г степень очистки воды составляет 76,43%, а при количестве 0,10 г – 82,84%.

Таблица 5

Влияние количества препарата КМ на процесс очистки воды от нефти (при количестве нефтяного масла – 0,04г, продолжительности контакта - 30 мин)

Количество КМ, г	Количество сорбированной нефти, г	Степень очистки, %
0,01	0,0076	76,43
0,03	0,0239	79,52
0,05	0,0400	80,05
0,07	0,0568	81,07
0,09	0,0743	82,57
0,10	0,0828	82,84

Установлено, что с увеличением продолжительности процесса от 5 до 60 мин степень очистки воды от нефти препаратом КМ повышается от 70,78% до 79,69% (рисунок 2). Дальнейшее увеличение продолжительности контакта не приводит к заметному росту степени очистки воды.

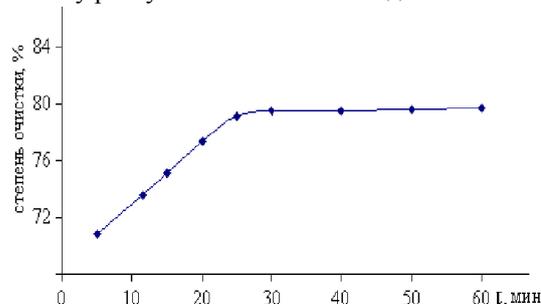


Рисунок 2– Зависимость степени очистки воды от продолжительности контакта композиционных материалов с нефтью (m(нефть) – 0,04 г, m (КМ) – 0,03 г)

Как видно из таблицы 6, увеличение количества нефти от 0,02 до 0,30 г приводит к снижению степени очистки воды от нефти препаратом КМ. Повидимому, поры препарата КМ заполняются нефтью и его сорбционная способность уменьшается.

Таблица 6

Влияние количества нефти на степень очистки воды препаратом КМ (при количестве КМ – 0,03 г, τ – 30мин)

Кол-во нефти, г	Соотношение КМ:нефти	Количество сорбированной нефти, г	Степень очистки, %
0,02	1:2	0,0162	80,81
0,04	1:4	0,0318	79,52
0,06	1:6	0,0434	72,32
0,08	1:8	0,0476	59,47
0,10	1:10	0,0453	45,28
0,30	1:30	0,1081	36,04

Таким образом, в ходе проведенных работ определены сорбционные свойства препарата КМ из

бурых углей Таушыкского месторождения (Мангыстауской обл.). На модельных системах «вода-нефть, «вода – нефтяное масло» и «вода – керосин» установлены влияние количество препарата КМ, нефтяного масла, керосина и нефти, а также продолжительности процесса на степень очистки воды. Экспериментальные данные показали, что с увеличением количества препарата КМ и продолжительности процесса сорбции степень очистки воды от нефти, нефтяного масла и керосина повышается. При использовании в качестве сорбента препарата КМ степень очистки воды от нефти составляет 82,84%, нефтяного масла – 92,21% и от керосина – 84,37%.

Литература

1. Мырзахметов М.М., Джусипбеков У.Ж., Тогабаев Е.Т., Ескожиева А.Б. Способы очистки воды от нефтяных загрязнений // Сборник тезисов V Всемирного конгресса инжиниринга и технологии – WCET-2012 «Наука и технологии: Шаг в будущее» Алматы, 2012.-С.197-199.

Рецензент: к.т.н., профессор Тогабаев Э.Т.