

ОЧИСТКА ЭМУЛЬСИОННЫХ СМАЗОЧНО-ОХЛАЖДАЮЩИХ ЖИДКОСТЕЙ ОТ МАСЛЯНОЙ ФАЗЫ

А.А. Оржеховский

Белорусский государственный аграрный технический университет

e-mail: art.orzhechovsky@gmail.com

Summary. *The peculiarities of sorption cleaning of oil-water cutting emulsion from the oil phase using peat powder as a sorbent were investigated experimentally. The sorption cleaning efficiency depending on powder dispersion and powder layer height was determined.*

На предприятиях, занимающихся производством и ремонтом машин, широко применяется обработка металлов резанием, осуществляемая с использованием смазочно-охлаждающих жидкостей (СОЖ), среди которых наибольшее распространение получили СОЖ типа водомасляных эмульсий, в которых масляная фаза (нефтяные масла) обычно составляет от 3 до 10%, остальное – вода. Функциональные свойства СОЖ такого типа по мере эксплуатации заметно ухудшаются. Сброс отработанных СОЖ в канализацию наносит вред окружающей среде, который может быть весьма значительным с учетом больших объемов их применения предприятиями. Поэтому их подвергают утилизации, которая проводится путем разрушения эмульсий, разделения их на компоненты и очистки последних. Наиболее важной задачей утилизации является удаление из эмульсии масляной фазы с целью получения технически чистой оборотной или сточной воды. Эта задача решается с помощью различных способов очистки, из них сравнительно большей эффективностью обладает сорбционная очистка. В этой связи представляет практический интерес совершенствование технологии сорбционной очистки, в частности, изучение особенностей влияния различных технологических факторов на характер протекания процессов очистки, основанных на применении дешевых природных сорбентов, к числу которых относится торф.

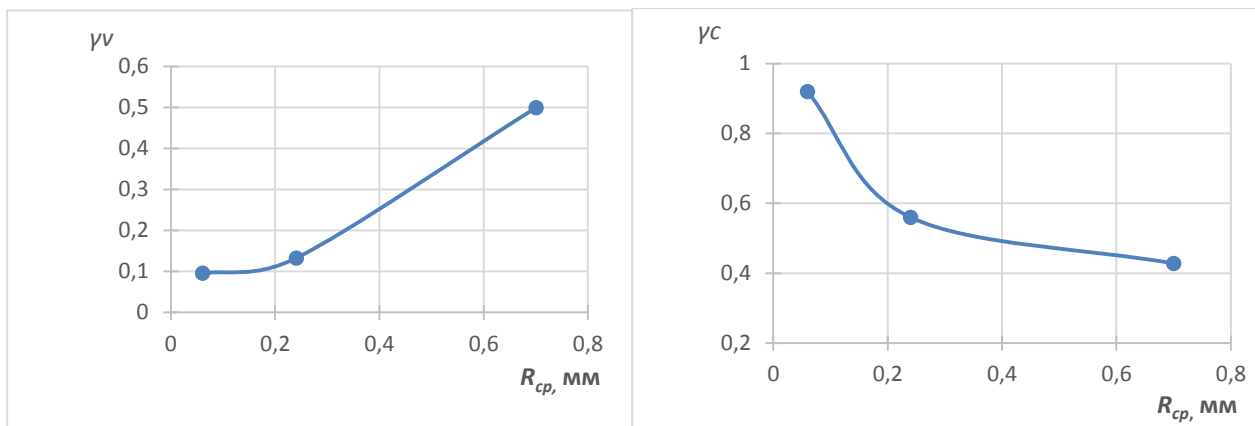
В настоящей работе экспериментально исследовались процессы очистки водомасляной эмульсионной СОЖ с помощью торфяных сорбентов. В экспериментах использовали порошок фрезерного торфа, служащий для получения топливных торфобрикетов марки БТ-2. СОЖ представляла собой 5% водную эмульсию, приготовленную на основе концентрата, содержащего отходы масложирового производства (вместо обычно применяемых нефтяных масел). Средний размер масляных капель эмульсии составлял 6,1 мкм. Дозированные порции СОЖ пропускали через слой порошка, размещавшегося в вертикальной стеклянной трубке с внутренним диаметром 8 мм, нижнее отверстие которой перекрывали тканевой сеткой, удерживавшей частицы порошка. Для интенсификации прохождения эмульсии через слой порошка в трубке создавали избыточное давление. В ходе экспериментов определяли характер изменения относительного объема эмульсии в результате очистки $\gamma_V = V/V_0$ (где V_0 и V – объемы эмульсии до и после очистки) и степени очистки эмульсии $\gamma_C = (C_0 - C)/C_0$ (где C_0 и C – концентрации масляной фазы в эмульсии до и после очистки) в зависимости от среднего размера частиц порошка R_{cp} и высоты слоя порошка H (рис. 1 и 2).

Эксперименты показали, что γ_V уменьшается, а γ_C увеличивается с уменьшением R_{cp} , (т.е. с увеличением дисперсности порошка) (рис. 1) и с увеличением H (рис. 2).

Полученные результаты можно объяснить следующим образом. Уменьшение R_{cp} при неизменном объеме порошка (постоянном значении H) приводит к росту числа частиц порошка, с которыми эмульсия может вступать во взаимодействие, приводящее к ее поглощению частицами. Это поглощение осуществляется, прежде всего, поверхностью частиц, общая площадь которой повышается. Поскольку частицами поглощается и водная, и масляная фаза эмульсии, то объем порции эмульсии, прошедшей через слой порошка, в целом уменьшается, что находит свое отражение в характере зависимости $\gamma_V(R_{cp})$.

Вместе с тем с уменьшением R_{cp} уменьшаются размеры межчастичных пор, т.е. диаметры поровых каналов, через которые протекает эмульсия. Как следствие, повышается вероятность взаимодействия масляных капель с частицами, т.е. увеличивается доля масляной фазы, поглощаемой частицами, что находит свое отражение в характере зависимости $\gamma_C(R_{cp})$.

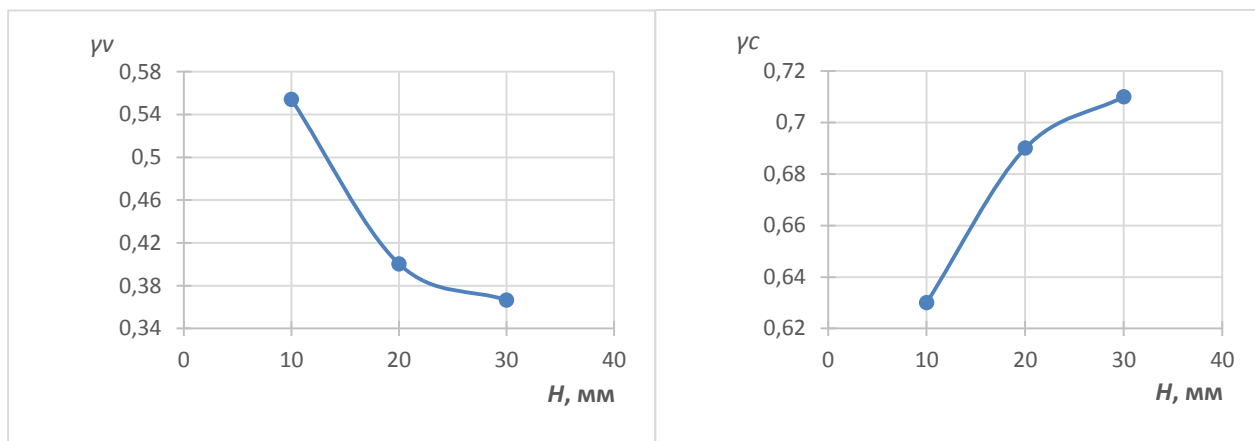
Рост числа частиц порошка, с которыми эмульсия может вступать во взаимодействие, имеет место и в случае увеличения H . С этим обстоятельством связан характер зависимости $\gamma_V(H)$. Однако при этом размеры частиц и, соответственно, диаметры поровых каналов не изменяются. Поэтому наблюдаемый характер зависимости $\gamma_C(H)$ может быть обусловлен более высокой сорбционной способностью частиц порошка по отношению к масляной фазе.



а

б

Рис. 1. Зависимости параметров γ_V (а) и γ_C (б) от среднего размера R_{cp} частиц порошка торфа; $V_o = 1,5$ мл, $H = 34$ мм ($m = 1000$ мг)



а

б

Рис. 2. Зависимости параметров γ_V (а) и γ_C (б) от высоты H слоя порошка торфа $V_o = 1$ мл, $R_{cp} = 0,7$ мм

Эксперименты показывают, что торф можно довольно эффективно использовать для очистки водомасляных эмульсионных СОЖ от масляной фазы. При этом совершенствование технологии очистки следует проводить как путем улучшения сорбционных свойств торфа, так и путем рационального выбора технологических условий реализации процесса очистки.

Работа выполнена под научным руководством профессора Н.К. Толочко.