

ПРОИЗВОДСТВО ПРИСАДОК

УДК 678.025.4

Применение адсорбентов для повышения скорости фильтрования присадки ВНИИ НП-360

А. А. Гриченко, А. И. Ельшин

Применяемые при очистке некоторых присадок к моторным маслам вспомогательные вещества (как адсорбенты, так и не адсорбенты) в значительной степени способствуют повышению их скорости фильтрования и качества [1—3]. Однако сравнительные данные об эффективности действия различных вспомогательных веществ, в частности при очистке присадки ВНИИ НП-360, в литературе отсутствуют.

Присадку ВНИИ НП-360 получают способом смешения двух синтезируемых отдельно компонентов: алкилфенолята бария и диалкилфенилдитиофосфата цинка с последующими термообработкой в течение 2 ч и фильтрованием [4]. Кроме основных компонентов, она содержит побочные продукты, образовавшиеся при синтезе компонентов, и непрореагировавшие остатки $\text{Ba}(\text{OH})_2$ и ZnO .

Седиментационный анализ с помощью центрифуги различных партий присадки показал, что механические примеси содержатся в ней в количестве 3—6 % (масс.) и размер их частиц равен 2—3 мкм. Поскольку коллоиды в центрифуге не осаждаются, их средний размер определяли по оптической плотности раствора присадки. Зависимость оптической плотности от длины волны падающего света, полученная с помощью прибора ФЭК-56М, позволила оценить средний размер коллоидов. Он оказался равным 0,09—0,1 мкм. Такие коллоидные и мелкодисперсные примеси, содержание которых в присадке обусловлено ее моющими и диспергирующими свойствами, быстро закупоривают поры фильтрующей перегородки, вследствие чего скорость фильтрования снижается.

Исследования влияния вспомогательных веществ на фильтруемость присадки ВНИИ НП-360 проводили на лабораторном фильтре с поверхностью фильтрования $6,64 \cdot 10^{-3} \text{ м}^2$ и на фильтрпрессе с поверхностью фильтрования 1 м^2 , установленном параллельно промышленным фильтрам. В качестве фильтрующей пере-

городки использовали фильтровальный картон. Были испытаны вспомогательные вещества: перлит, кизельгур и адсорбенты — силикагель КСК, оксид алюминия, цеолит NaX, отбеливающая глина.

Эффективность действия каждого из испытываемых веществ оценивали по отношению скорости фильтрования $W_{\text{в}}$ постоянного объема присадки с применением конкретного вещества к скорости фильтрования W такого же объема присадки без применения вспомогательного вещества. Фильтрование проводили при температуре 140°C и давлении $0,7 \cdot 10^5 \text{ Па}$.

При фильтровании через намывные слои вспомогательных веществ очистка присадки менее эффективна, чем при фильтровании с текущим дозированием этих веществ, так как в первом случае происходит забивание примесью тонкого лобового слоя, вследствие чего скорость фильтрования резко снижается [5]. Поэтому в дальнейшем исследовали фильтрование с текущим дозированием вспомогательных веществ.

Из вспомогательных веществ, не являющихся адсорбентами, лучшими фильтрационными свойствами обладает кизельгур при содержании в присадке в количестве 3—4 % (масс.) (рис. 1). Использование кизельгура и перлита при очистке присадки в фильтрпрессах затруднено, так как малая объемная плотность этих веществ благоприятствует быстрому заполнению внутреннего пространства осадком.

Исследованные адсорбенты по фильтрационным свойствам можно расположить в следующей последовательности (рис. 2): силикагель КСК, отбеливающая глина, цеолит NaX, оксид алюминия. Более высокая скорость фильтрования достигается с применением крупнопористых адсорбентов (силикагеля КСК и отбеливающей глины), так как в этом случае образуются высокопроницаемые осадки. Оптимальное содержание в присадке всех испытанных адсорбентов составляет 1,5—2,5 % (масс.) [6].

При дальнейшем увеличении содержания адсорбентов в присадке скорость фильтрования снижается из-за увеличения толщины слоя осадка, которая в большей степени влияет на общее

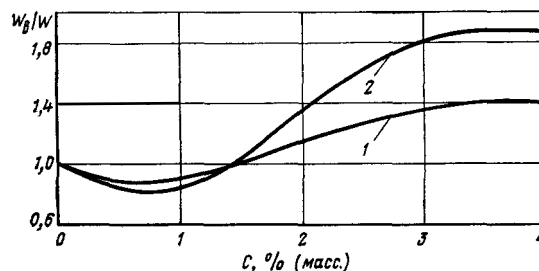


Рис. 1. Зависимость отношения $W_{\text{в}}/W$ от содержания C в присадке при текущем дозировании перлита (1) и кизельгура (2)

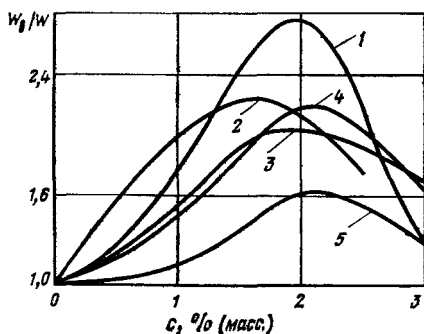


Рис. 2. Зависимость отношения W_g/W от содержания C в присадке при текущем дозировании силикагеля КСК (1), цеолита NaX (2), оксида алюминия (3), нетермообработанной (4) и термообработанной (5) отбеливающей глины.

сопротивление фильтрованию, чем пористость осадка.

Резкое снижение скорости фильтрования после достижения максимума (см. рис. 2) можно объяснить дополнительным влиянием адсорбированных на поверхности адсорбентов слоев присадки. Адсорбция присадки приводит к форми-

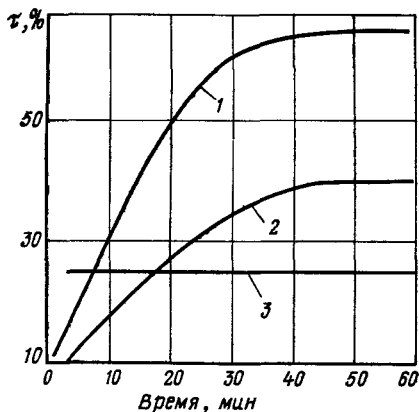


Рис. 3. Кривые адсорбционного насыщения растворов присадки в бензине (τ — светопропускание): 1, 2 — с добавлением 2% (масс.) отбеливающей глины соответственно нетермообработанной и термообработанной; 3 — без отбеливающей глины.

рованию на поверхности адсорбента граничных полимолекулярных слоев. Прочная адсорбция на поверхности обусловлена химическими взаимодействиями между гетероорганическими соединениями и активными центрами адсорбента, в результате которых образуются координационные структуры. Это подтверждается связью между проницаемостью дисперсных систем и структурно-адсорбционными характеристиками

при фильтровании жидкостей различной молекулярной структуры [7].

Использование отбеливающей глины в условиях действующего производства является предпочтительным вследствие ее доступности и дешевизны. Образующийся плотный осадок позволяет проводить режим фильтрования в оптимальных условиях с большой продолжительностью.

Как показал анализ, время достижения адсорбционного насыщения, определенного по динамике изменения прозрачности раствора присадки в бензине БР-1 (рис. 3), позволяет совместить процесс адсорбции с операцией термообработки. В этом случае длительность технологических операций остается прежней при одновременном повышении скорости фильтрования в 2—3,5 раза и улучшении цвета присадки на 20—35%. Следует отметить, что активация отбеливающей глины путем удаления влаги термообработкой при 200—250 °С приводит к снижению адсорбционной способности и скорости фильтрования (см. рис. 2 и 3).

Для определения влияния адсорбентов на функциональные свойства присадки был проведен спектральный анализ качества присадки ВНИИ НП-360, полученной после очистки без применения и с применением адсорбентов. Сравнение инфракрасных спектров, снятых на приборе Srescord 75 IR, показало идентичность строения присадки в обоих случаях.

При очистке 13 партий присадки ВНИИ НП-360 в промышленных условиях с применением отбеливающей глины средняя скорость фильтрования за цикл составила $5,4 \times 10^{-2} \text{ м}^3/\text{м}^2 \cdot \text{ч}$, тогда как без применения глины она не превышала $1,62 \cdot 10^{-2} \text{ м}^3/\text{м}^2 \cdot \text{ч}$.

ЛИТЕРАТУРА

1. Уткин К. П. Опыт производства и применения присадок к моторным маслам. М., ЦНИИТЭнефтегаз, 1963. — 58 с.
2. А. с. 472147 (СССР).
3. Хромых В. Ф., Сорока В. С., Перминов П. С. и др. — Труды В/О «Нефтехим», 1973, № 5, с. 132—137.
4. Кулиев А. М. Химия и технология присадок к маслам и топливам. М., Химия, 1972. — 360 с.
5. Гриченко А. А., Ельшин А. И. В кн.: Материалы I Всесоюзной конференции «Современные машины и аппараты химических производств». Под ред. Н. П. Болгова. Т. 2. Чимкент. Юж.-Каз. ЦНТИ, 1977, с. 389—391.
6. А. с. 586194 (СССР).
7. Олодовский П. П., Мурашко М. Г. — Инженерно-физический журнал, 1974, т. 27, № 6, с. 1002—1008.

Ново-Полоцкий политехнический институт