



Industrial testing of regenerated lubricant in the process of wire drawing showed satisfactory quality (absence of gloss). It is determined that consumption of regenerated lubricant does not differ from consumption of new lubricant. Regenerated lubricant corresponds to the requirements of normative documents.

Т. А. АХМЕТОВ, О. И. ИГНАТЕНКО, Д. Г. САЧАВА, РУП «БМЗ»

УДК 669.

РЕГЕНЕРАЦИЯ СУХОЙ ОТРАБОТАННОЙ СМАЗКИ

В процессе производства на станах грубо-среднего волочения неизбежно образуются отходы, в частности, сухая отработанная волочильная смазка. В настоящее время эти отходы отправляются на полигон для захоронения, при этом затраты на утилизацию по экологическим аспектам составляют 81 долл. на тонну.

В виду того что большая часть отработанной смазки сохраняет свои качества и может быть повторно использована для волочения, новозеландская компания Powder-Tech International Ltd. (PTI) разработала и запатентовала метод, позволяющий регенерировать отработанную смазку [1]. Этот метод дает возможность отделить сожженную смазку, металлические частицы и их оксиды от смазки, которая не использовалась в процессе волочения, что позволит снизить потребление сухой волочильной смазки более чем на 30%. Предлагаемый процесс регенерации является малозатратным, в нем не используются химические реагенты, вода или тепло. При регенерации смазки происходит сепарация и регрануляция тонкодисперсного порошка, который добавляется обратно в регенерированный материал. Данный способ позволяет перерабатывать все типы стеаратов натрия и кальция.

В процессе регенерации используют специальные магниты, которые за счет силы магнитного

притяжения позволяют отделять от не использованной смазки не только частицы металлов и их оксиды, но и частицы сожженной смазки, так как они приобретают магнитные свойства. Этот феномен и делает процесс регенерации смазки возможным. На рис. 1 показан процесс притяжения больших частиц сожженной смазки к сильному магниту.

Частица отработанной смазки может состоять из не использованной и сожженной смазки или из не использованной смазки и частицы металла (оксида металла). Для их разделения необходимо приложить к частице отработанной смазки различные по направлению силы (рис. 2). Процесс разделения отработанной смазки за счет действия магнитного поля назван RSC-процессом (Relative Constituent Shearing).

Гранулометрический состав «очищенной» смазки не соответствует исходному, поэтому необходима ее регрануляция. В предложенном методе отделяются крупные частицы от пылевидных. Крупные частицы в дальнейшем не испытывают никаких воздействий и сохраняют свою начальную форму. Далее на пылевидные частицы воздействует сжимающее напряжение, которое позволяет получать гранулы с размером и твердостью, близкими к размеру и твердости частиц исходной смазки. В процессе регрануляции не используются добавки (в том числе вода), что позволяет получать

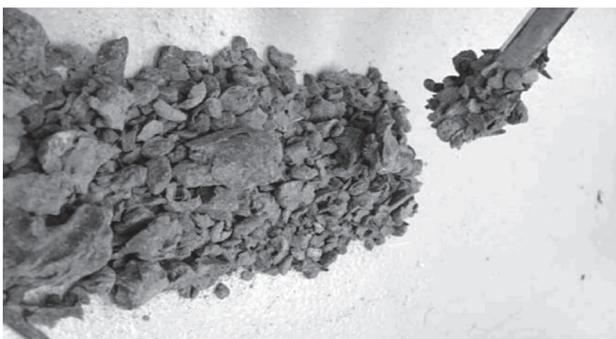


Рис. 1. Притяжение металлизированных частиц отработанной смазки к магниту



Рис. 2. Схема действия сил на частицу отработанной смазки при RSC-процессе

смазку, которая не отличается по химическому и гранулометрическому составу от исходной.

Все описанные выше процессы используются в машине для регенерации смазки типа LCM-800, разработанной фирмой РТИ, которая позволяет перерабатывать 5 л/ч сухой отработанной волоочильной смазки.

Для оценки возможности использования регенерированной сухой отработанной смазки в условиях РУП «БМЗ» на фирму РТИ было отправлено 37 кг сухой отработанной смазки на основе стеарата натрия, где была проведена ее регенерация. Было получено порядка 15 кг регенерированной смазки, таким образом, выход годной составил примерно 40%, что вполне приемлемо, так как максимальный выход смазки, заявленный фирмой, осуществлявшей процесс регенерации, составляет примерно 50%. Процент выхода годной смазки в большей степени зависит от способа подготовки катанки к волочению, т. е. при регенерации смазки, которая использовалась при волочении травленной катанки, выход годной будет выше, чем на смазке, использованной для волочения катанки с механическим удалением окалины, что объясняется наличием большего количества остаточной окалины у последней. На количество регенерированной смазки также влияет частота ее замены в мыльницах. Для увеличения количества годной смазки, получаемой в процессе регенерации, и улучшения процесса волочения ее необходимо менять каждые 8–10 ч.

Для определения чистоты смазки использовался метод, рекомендованный фирмой РТИ, в котором используется инструмент для исследования смазки (иначе называемый «измерительным стержнем»). Инструмент для исследования погружали в смазку, после чего извлекали. Налипание материала на инструмент показывает чистоту исследуемого материала:

- большое количество материала на измерительном стержне показывает низкую чистоту смазки, т. е. большое количество загрязнений;

- малое количество или отсутствие материала на измерительном стержне показывает высокую чистоту смазки, т. е. малое количество или отсутствие загрязнения.

На рис. 3, а показан измерительный стержень с налипшим на нем материалом, который погружался в смазку до процесса ее регенерации. Налипание показывает большое количество загрязнений в смазке. На рис. 3, б приведен измерительный стержень, который погружался в регенерированную смазку. Отсутствие налипшего материала на поверхности инструмента показывает отсутствие загрязнений в регенерированной смазке.

В табл. 1 приведены результаты исследования проб новой смазки на основе стеарата натрия и проб регенерированной смазки.

Таблица 1. Результаты исследования проб регенерированной смазки и новой смазки на основе стеарата натрия

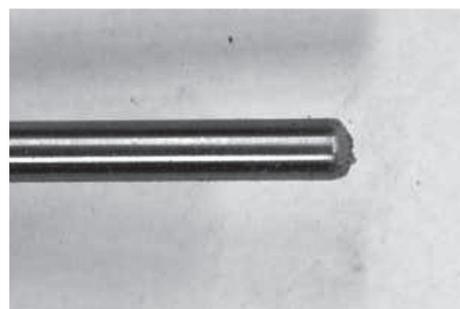
Наименование определяемого параметра	Фактические результаты регенерированной смазки	Требования НД
Массовая доля влаги, %	1,0	≤ 1,0
Массовая доля жирных веществ, %	70,4	70–76
Температура начала разложения, °С	232	≥ 232
Гранулометрический состав, %:		
> 0,850 мм	22,5	3–16
> 0,250 < 0,850 мм	43,5	30–50
> 0,105 < 0,250 мм	25,3	25–45
< 0,105	8,7	10–25

Как следует из таблицы, массовая доля жирных веществ регенерированной смазки немного ниже требований нормативной документации, также есть небольшие несоответствия по гранулометрическому составу. Что касается гранулометрического состава, то при регенерации смазки есть возможность его контроля и при необходимости состав можно скорректировать.

Для более детального анализа образцы регенерированной смазки были проанализированы на РЭМ (табл. 2).



а



б

Рис 3. Измерительный стержень после погружения в смазку: а – до регенерации; б – после регенерации

Таблица 2. Химический состав регенерированной и новой смазки

Тип смазки	Химический элемент		
	O	Na	S
Регенерированная	49,3	48,3	2,9
Новая	49,1	48	2,9

Частицы смазки прикрепляли к держателю образцов при помощи клейкого углеродистого скотча. При вычислении химического состава частиц углерод из спектров вычитался. Спектры химических элементов собирали с отдельных частиц.

Из таблицы видно, что после регенерации отработанной смазки ее химический состав фактически соответствует исходному составу новой смазки.

Для определения возможности использования регенерированной смазки в процессе волочения проволоки были проведены ее промышленные испытания (на одинаковом оборудовании, при одинаковых режимах волочения и изготовлении идентичного вида продукции). По итогам этих испытаний можно сделать следующие выводы:

- удовлетворительное качество поверхности проволоки (отсутствие блеска);
- расход регенерированной смазки не отличается от расхода новой;
- физико-механические и геометрические параметры готовой проволоки при работе на регенерированной смазке не отличаются от параметров готовой проволоки при работе на новой смазке;

рированной смазке не отличаются от параметров готовой проволоки при работе на новой смазке;

- удовлетворительное состояние смазки в мильнице;
- интенсивность пыления регенерированной смазки не отличается от исходной;
- стойкость инструмента при работе на регенерированной смазке оказалась сопоставима со стойкостью инструмента при работе на новой смазке.

Выводы

1. Регенерированная смазка соответствует требованиям нормативных документов, кроме гранулометрического состава, что объясняется отсутствием требований к нашей смазке у фирмы РТІ.
2. Химический состав отработанной смазки после ее регенерации фактически соответствует химическому составу новой.
3. Количество смазки, получаемой после процесса регенерации, зависит от наличия в отработанной сухой смазке окалины и частоты замены ее в мильницах.
4. Использование технологии регенерации смазки позволит сократить закупку дорогостоящей сухой смазки как минимум на 30%.
5. Регенерированная смазка позволяет производить процесс волочения без изменения технологических режимов, при этом стойкость инструмента и свойства готовой продукции соответствуют уровню использования новой смазки.

Литература

1. Пат. WO03086636 Новая Зеландия: МКИ В 03 С 1/12/ Separation device/ Warner Clifford Roy (Новая Зеландия); PWT Ltd. Опубл. 23.10.2003.