

УДК 66.022.5

ПОДБОР ПРИСАДОК ДЛЯ ДРОБЕМЕТНОЙ ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛА

Осипова С.Н., студент гр. ХТ-12, IV курс

Выродова Д.В., студент гр. ХТ-12, IV курс

Научный руководитель: Ефрюшин Д.Д., к.х.н.

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова,
г. Барнаул

В процессе обработки изделий из стального проката в консервационной смазке (труба, лист х/к, лист г/л с окалиной) на дробеметной установке проходного типа УИД-60 с сетчатым конвейером и пылеуловителем образуется металлическая пыль (измельченная дробь, частицы металла, консервант на основе масел), получаемая в процессе соударения дроби о детали. Далее пыль посредством всасывающей аспирационной установки осаждается на фильтрах и после пневмоотбивки ссыпается в бункер. При накоплении пыли в емкости бункера и на фильтрах пыль имеет склонность к самовоспламенению, поэтому требуется подбор доступной и эффективной присадки для сорбции консервационных масел.

Производителем оборудования рекомендуется использовать импортную порошкообразную присадку синего цвета (рисунок 1), однако даже при ее использовании возникали случаи самопроизвольного тления в бункере.

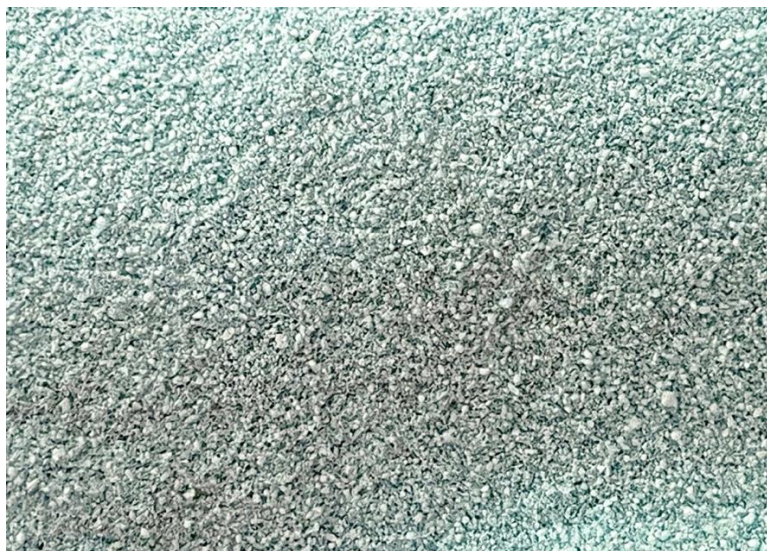


Рисунок 1 – Внешний вид изучаемого образца

При проведении анализа растворимости было установлено, что данный материал не растворяется ни в одном из рассмотренных растворителей. В концентрированной серной кислоте белеет, а раствор становится желтым, что указывает на наличие органического красителя в составе.

При термической обработке образца в муфельной печи при температурах 600, 800 и 1000 °С установлено, что материал имеет минеральное происхождение. Также при термической обработке образец приобрел светло-желтый цвет, было установлено количество органического синего красителя (2,10% масс.).

Далее был проведен анализ элементного состава при помощи рентгенофлуоресцентного анализатора X-MET 7500 [1]. Результаты проведенного анализа представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты элементного анализа материала

Элемент	Si %	K %	Fe %	Ca %	Al %	Cl %	Ti %	Mn %
присадка 1	31,4232	11,2486	3,3422	2,4689	3,8670	2,1008	0,1860	0,0509
присадка 2	27,6664	13,5552	5,2072	4,3828	2,1370	4,2084	0,3488	0,0743
присадка 3	28,2221	13,0767	4,5332	3,6932	3,5402	3,1722	0,2800	0,0829
Среднее	29,1039	12,6268	4,3608	3,5150	3,1814	3,1605	0,2716	0,0694
±	1,65562	0,99391	0,77108	0,79147	0,75047	0,86048	0,06673	0,01352
Элемент	Rb %	S %	Cu %	Sr %	Zr %	Pb %	Sn %	Sb %
присадка 1	0,0488	0,0000	0,0248	0,0225	0,0201	0,0131	0,0000	0,0000
присадка 2	0,0802	0,0744	0,0507	0,0412	0,0360	0,0179	0,0000	0,0000
присадка 3	0,0718	0,0802	0,0251	0,0361	0,0280	0,0118	0,0418	0,0349
Среднее	0,0669	0,0516	0,0335	0,0333	0,0280	0,0143	0,0139	0,0116
±	0,01327	0,03653	0,01213	0,00790	0,00647	0,00265	0,01968	0,01643
Элемент	Zn %	Nb %						
присадка 1	0,0068	0,0064						
присадка 2	0,0127	0,0000						
присадка 3	0,0082	0,0093						
Среднее	0,0092	0,0053						
±	0,00251	0,00389						

Насыпная плотность изучаемого материала составила 0,055 г/см³.

Далее была изучена сорбционная способность изучаемой добавки по отношению к консервирующей смазке. Определение количества масла в образце отработанной присадки основано на процессе многократной экстракции, согласно ГОСТ 18898-89 «Изделия порошковые. Методы определения плотности, содержания масла и пористости» [2].

Для извлечения индивидуального вещества или определённой смеси (экстракта) из сухих продуктов широко применяется непрерывная экстракция по Сокслету. В результате было установлено, что отработанная присадка содержит в себе ~ 0,86% (масс.) консервирующей смазки.

Исходя из анализа, можно сделать вывод, что рассматриваемый материал представляет собой термически обработанный порошок алюмосиликата калия с органическим красителем синего цвета (2,10% масс.).

Данный материал может быть использован как сорбент для впитывания легких нефтепродуктов и технических жидкостей, концентрированных и разбавленных щелочей и кислот (кроме плавиковой). Используется на твердой поверхности, впитывая воду тонет. Благодаря пористой внутренней структуре и химической нейтральности сорбент хорошо впитывает жидкости и не вступает с ними в реакцию. С кислотами медленно реагирует с выделением углекислого газа CO₂ (из-за содержания карбоната кальция) без образования токсичных продуктов.

В качестве наиболее доступного альтернативного материала нами предлагается химически осажденный мел (кальция карбонат химически осажденный): материал недорогой; имеет высокую удельную поверхность; может выступать сорбентом для масел; при термическом воздействии выделяет углекислый газ, который не поддерживает тление и горение материала.

В качестве апробации теории был использован химически осажденный мел (Узбекистан, 1 сорт, ГОСТ 8253-79 [3]), который успешно показал себя на испытаниях.

В результате лабораторных испытаний было установлено, что отработанный мел после дробеструйной обработки металла содержит в себе 3,01% (масс.) консервирующей смазки, что в 3,5 раза выше, чем у ранее использованной присадки.

Насыпная плотность мела составила $0,311 \text{ г/см}^3$, что \sim в 5,7 раз выше, чем у ранее использованной присадки. Требуется корректировка расхода мела как адсорбента в условиях производства.

Таким образом, рассматриваемая добавка, рекомендуемая производителем оборудования и применяемая на производстве, представляет собой термически обработанный порошок алюмосиликата калия с органическим красителем синего цвета. В качестве наиболее доступного альтернативного материала можно использовать химически осажденный мел (кальция карбонат химически осажденный, ГОСТ 8253-79).

Список литературы:

1. Соболев В.И. Качественный рентгенофлуоресцентный анализ: методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу «Физико-химические методы анализа» для студентов IV курса, обучающихся по направлению 240501 «Химическая технология материалов современной энергетики» / В.И. Соболев Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2014. – 18 с.
2. ГОСТ 18898-89. «Изделия порошковые. Методы определения плотности, содержания масла и пористости».
3. ГОСТ 8253-79. «Мел химически осажденный. Технические условия».