

Научная статья
УДК 504.062.4

МОДЕРНИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ОЧИСТКИ АСПИРАЦИОННЫХ ГАЗОВ ДРОБИЛЬНОГО ОТДЕЛЕНИЯ ОБОГАТИТЕЛЬНОЙ ФАБРИКИ

**Иван Романович Макеев¹, Риводжиддин Киромидинович Джумаев²,
Елена Арслановна Авраамова³**

^{1, 2, 3} Технический университет УГМК, Верхняя Пышма, Россия

¹ mdma.production@yandex.ru

² dd67431702@mail.ru

³ e.avraamova@mail.ru

Аннотация. В данной работе представлено предложение по модернизации существующей системы очистки аспирационных газов дробильного отделения обогатительной фабрики. При основных технологических процессах образуется мелкодисперсная пыль, которая частично выбрасывается в атмосферный воздух, проходя через устаревшие газоочистные установки.

Ключевые слова: газоочистная установка (ГОУ), аспирационные газы, шлак медьсодержащий, пыль, скруббер

Original article

MODERNIZATION OF ASPIRATION GAS CLEANING SYSTEM OF THE CRUSHING SECTION OF THE ENRICHMENT PLANT

Ivan R. Makeev¹, Rivodzhiddin K. Dzhumaev², Elena A. Avraamova³

^{1, 2, 3} Technical University UMMC, Verhnaya Pyshma, Russia

¹ mdma.production@yandex.ru

² dd67431702@mail.ru

³ e.avraamova@mail.ru

Abstract. This work presents a suggestion to modernize the existing aspiration gas cleaning system of the crushing section of the enrichment plant. The main technological processes produce fine dust, which is partially emitted into the atmosphere, passing through the outdated gas cleaning plants.

Keywords: gas cleaning unit (GCU), aspiration gases, copper-containing slag, dust, scrubber

На сегодняшний день одним из основных экологических вопросов дробильного отделения обогатительной фабрики металлургических предприятий является образование большого количества пыли, часть которой выбрасывается в атмосферный воздух, а часть остается в помещении.

В процессе дробления и грохочения медьсодержащего шлака в дробильном отделении обогатительной фабрики образуется пыль. В мае 2023 г. были отобраны пробы данной пыли и проведен фракционный и качественный химический анализ (табл. 1, 2).

Таблица 1

Результаты фракционного анализа пыли

Фракция, мм	Содержание, %
+0,071	0,52
-0,071 + 0,04	6,88
-0,04 + 0,025	26,23
-0,025	66,37

Таблица 2

Результаты качественного химического анализа

Химическая формула	Содержание, %
Fe_2SiO_4	62
CaSi_2O_5	16
Fe_3O_4	13
SiO_2	4
Cu_2S	3
ZnS	2

Из полученных данных видно, что в составе анализируемого образца преобладают силикаты, железо в различных формах, также в достаточном количестве для извлечения присутствует соединение меди.

В настоящий момент основной объем аспирационных газовойдной из секций дробильного отделения выбрасывается в атмосферный воздух, проходя очистку в циклонах-промывателях СИОТ (АС-1 и АС-2) (рис. 1).

Согласно паспортам ГОУ данные установки, введенные в эксплуатацию в 1979 г., имеют фактическую степень очистки от пыли до 90 %. Стоит учесть, что циклон по своей конструкции не улавливает мелкодисперсную пыль. Из чего можно сделать вывод, что с учетом современных экологических требований данные ГОУ морально и физически устарели.

После проведения анализа оборудования, предлагаемого сегодня на рынке, сделан вывод, что с точки зрения высокой эффективности очистки и простоты обслуживания наиболее подходящим ГОУ является скруббер Вентури.

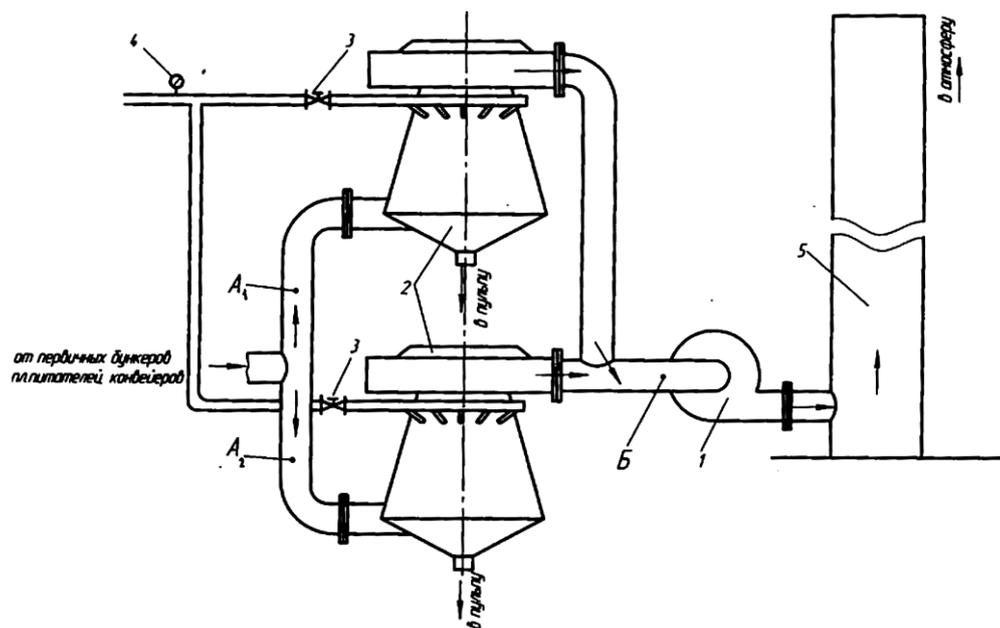


Рис. 1. Схема установки обеспыливания воздуха АС-1, АС-2:

1 – вентилятор; 2 – циклон-промыватель; 3 – кран муфтовый; 4 – манометр;
5 – вытяжная труба; А – точка отбора проб на входе; Б – точка отбора проб на выходе

В существующей технологической цепочке необходимо заменить 4 существующих циклона-промывателя на 1 скруббер Вентури, объединив две аспирационные системы, и ликвидировать один из двух существующих источников выбросов. При этом использовать функционирующую систему подачи воды для орошения, что значительно снизит затраты.

Как один из возможных вариантов, стоит рассмотреть модель Скруббер Вентури – 6.3 компании ООО «Арсенал» (г. Москва) стоимостью от 3 млн руб. (рис. 2).



Рис. 2. Скруббер Вентури – 6.3

Данный скруббер обладает следующими параметрами:

- производительность по газу – 45000–86000 м³/час;
- начальная запыленность воздуха – до 30 г/м³;
- максимальное разрежение – 5000 Па (500 кгс/м²);
- скорость воздуха в горловине грубы-каогулянта – 40–70 м/с;
- расход воды – 0,2–0,6 л/м³;
- эффективности очистки по пыли – от 96 до 99,7 % (в зависимости от размера улавливаемых частиц), в нашем случае может быть достигнуто максимальное значение.

В заключение необходимо отметить, что для полного улавливания образующейся в процессах дробления и грохочения пыли необходимо провести комплекс мероприятий. Он должен включать не только замену ГОУ, но и исключение подсосов воздуха за счет возникших неплотностей в оборудовании, организацию дополнительных мест забора аспирационного воздуха в местах пылеобразования.

В результате проведения работ по модернизации систем очистки аспирационных газов (АС-1 и АС-2) дробильного отделения обогатительной фабрики путем замены четырех устаревших циклонов-промывателей на скруббер Вентури могут быть достигнуты следующие результаты:

- ликвидирован один источник выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух;
- снизится количество пыли, выбрасываемой в атмосферу, ориентировочно от 2 тонн в год, т. е. она будет возвращаться в качестве сырья в производство;
- снизятся затраты на техническое обслуживание и ремонты ГОУ;
- улучшатся условия труда для работников.

Список источников

1. Акинин Н. И. Промышленная экология: принципы, подходы, технические решения : учебное пособие. 2-е изд., испр. и доп. Долгопрудный : Издательский Дом «Интеллект», 2011. 312 с.

2. Брюхань Ф. Ф., Графкина М. В., Сдобнякова Е. Е. Промышленная экология : учебник. М. : ФОРУМ, 2012. 208 с. (Высшее образование).

3. Правила эксплуатации установок очистки газа : утверждены Министерством природных ресурсов и экологии России от 15.09.2017 г. № 498 : введены в действия 10.07.2018. М., 2017. 8 с.

4. ООО «Арсенал» : [сайт]. URL: <https://arsenalsystems.ru> (дата обращения: 22.11.2023).