

УДК 504.054

**АСПЕКТЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ ОБОГАТИТЕЛЬНЫХ ФАБРИК  
НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ**

Е.А. Баева, студентка гр. ИЗб-191, III курс  
Научный руководитель: Теряева Т.Н., д.т.н., доцент, профессор  
Кузбасский государственный технический университет  
имени Т.Ф. Горбачева, г. Кемерово

Горнодобывающая и перерабатывающая промышленность – важнейшая отрасль экономики, которая включает добычу, переработку и обогащение минерального сырья, такого как энергетическое, рудное, горнохимическое, а также строительные материалы [1].

Кемеровская область является одним из крупнейших регионов по объёму добываемого угля. По данным Министерства энергетики РФ на 2015 год в Кемеровской области добывается почти 84 % от общего объёма добываемого в России угля [2].

Ежегодно количество «черного золота», извлекаемого из недр региона, возрастает:

Таблица – Данные по добыче угля в Кемеровской области за 2016-2020 гг.

Год	2016	2017	2018	2019	2020
Количество добытого угля, млн т.	203	210,87	215,2	227,4	180,2

Ввиду низкой зрелости сырья, наличия минеральных примесей высокое качество достигается путём многочисленных операций, связанных с обогащением, очисткой, сортировкой. В результате образуются отходы, которые не всегда находят практическое применение. Хотя некоторые из них при правильном и грамотном подходе могут быть использованы. Одними из таких отходов являются коксовая и угольная пыль, тонкодисперсные угольные шламы.

В виду недостаточной эффективности процесса обогащения угольных шламов известными методами (брикетирование, приготовление водоугольного топлива и др.) часто они хранятся в отстойниках или на специальных полигонах (шламо- и хвостохранилищах), которые, занимая значительные территории, загрязняют окружающую среду, искажают природный ландшафт городов, нарушают естественные круговороты веществ в экосистемах. Выход шламов на обогатительных предприятиях составляет до десяти процентов от перерабатываемого угля. Только в Кемеровской области действует более 12 обогатительных фабрик с производительностью не менее 1000 т концентрата в час. За период ян-

варь-сентябрь 2020 - года на обогатительных фабриках Кузбасса переработано 94,6 млн. тонн, что на 4,2 млн. тонн больше, по сравнению с аналогичным периодом 2019 года.[2]

При добыче угля и его обогащении происходит загрязнение воздушной среды газами и твердыми частицами. Так, например, основными видами загрязняющих веществ, которые выделяются в атмосферу сушильными установками обогатительных фабрик после газоочистных сооружений, являются мельчайшая угольная пыль, а также оксиды азота и серы. Растут мощность и количество обогатительных фабрик и, как следствие, возрастает загрязнение атмосферного воздуха технологическими выбросами. Только при низких концентрациях выбрасываемые в атмосферу загрязнения (угольная пыль, сернистый газ) не представляют особенной опасности для окружающей среды [3].

Выбросы вредных веществ, в том числе пыли, можно разделить на организованные и неорганизованные. При организованных выбросах загрязняющие вещества отводят от мест их образования системами воздухопроводов, труб, газоотводов и т.п. Чаще всего организованные выбросы в атмосферу осуществляют через трубы высотой 30-60 м. Источниками неорганизованных выбросов являются негерметичности технологического и транспортного оборудования, перегрузочные станции, выделение пыли из породных отвалов [4].

Различают сухой, мокрый и электрический методы очистки газов. Сухой метод применяется чаще всего в 1-й стадии, мокрый и электрический – в последних.

Для сухого пылеулавливания широко применяют пылесадительные камеры, циклоны, батарейные циклонные установки (группа циклонов), рукавные фильтры; для мокрого – мокрые пылеуловители, пенные мокрые фильтры с решеткой, центробежные пенные пылеуловители; для электрического – электрофильтры. Наиболее высокую степень пылеулавливания при относительно высокой нагрузке дает мокрый метод. Его основной недостаток – пыль необходимо обезвоживать, если в ней содержится значительное количество ценного компонента [5].

В случае применения рециркуляции, т.е. возврата очищенного воздуха в рабочую зону, обязательным условием должна быть высокая эффективность очистки воздуха, уровень концентрации твердых частиц в атмосфере рабочих помещений не должен превышать ПДК [6].

Примером усовершенствованной конструкции аспирационной системы с рециркуляцией очищенного воздуха в производственном помещении может служить пылеулавливающий аппарат ПР-ТАЙРА-5000. Данный аппарат предназначен для «мокрой» очистки от угольной пыли [7].

Также известны пылеуловители ПМ-Тайра-20000, предназначенные для глубокой (окончательной) очистки запыленного воздуха перед непосредственным выбросом в атмосферу.

В настоящее время на многих обогатительных фабриках проходит испытания мультивихревой гидрофилтёр «Вортэкс МВГ-2/2/1 Л», предназначенный для очистки мокрым способом загрязненного воздуха от пыли и вредных примесей - щелочных или кислотных паров, водорастворимой органики, оксидов солей и других [8].

Принцип его действия: загрязненный воздух засасывается в гидрофилтёр снизу, проходит через специальную решетку, над которой смешивается с водой. В результате интенсивного смешивания воды и воздуха создается дисперсная система, внешне напоминающая кипящую воду. После промывки в таком «кипящем» слое, уже очищенный воздух поступает в сепараторы, где улавливаются мельчайшие капли воды. Далее воздух удаляется из установки через рассеивающие жалюзи, расположенные по бокам гидрофилтёра [8].

С 1995 года на Центральной обогатительной фабрике «Беловская» эксплуатируется фильтр-прессовое отделение. Оборудование предназначено для сгущения и обезвоживания отходов флотации с применением полимерактивных флокулянтов импортного производства. Применён замкнутый цикл использования воды и сброс в наружные гидротехнические сооружения исключен.

Управление технологическими операциями осуществляется при помощи компьютерной системы, обеспечивающей автоматический контроль и управление основными регулируемыми параметрами процесса. [9]

На ОФ «Краснобродская Коксовая» для производства сухой уборки в помещении бункера рядового угля введена система вакуумной пылеуборки, которая позволит снизить выброс загрязняющих веществ в атмосферу.

Таким образом, существуют различные способы и методы для очистки газопылевых выбросов с территории обогатительных фабрик. Использование данных методов, а также их усовершенствование позволит решить проблему охраны окружающей среды на обогатительных предприятиях.

### Список литературы:

1. Певзнер, М.Е. Горное дело и охрана окружающей среды: Учеб. для вузов / М.Е. Певзнер, А.А. Малышев, А.Д. Мельков, В.П. Ушань – 2-е изд. – М.: Издательство Московского государственного университета, 2011 г. – 306 с. ISBN 5-7418-0069-8.
2. Анализ рынка: добыча угля в России [электронный ресурс] // Бизнес-портал. Фабрика Манимейкеров. – Электрон. данные. URL: <http://moneymakerfactory.ru/biznes-plan/analiz-ryinka-uglya-rossii/> (дата обращения 14.03.2022 г.). – Заглавие с экрана.
3. Задавина Е.С. Переработка отходов как способ предотвращения негативного воздействия на окружающую среду / Е.С. Задавина, В.С. Попов, А.В. Папин, А.Ю. Игнатова – Текст : непосредственный // КУЗБАСС: ОБРАЗОВАНИЕ.

ВАНИЕ, НАУКА, ИННОВАЦИИ : материалы Инновационного конвента. 15.12.2017 г. – Кемерово, 2017. – С. 367-370.

4. Краснянский, Г. Л. Современное состояние угольной промышленности и перспективы инновационного развития [Текст] / Г. Л. Краснянский, М. А. Ревазов. – Препр. – Москва : Горная книга, 2010. – 33 с. ISSN 0236-1493

5. Панин В.Ф., Сечин А.И., Федосова В.Д. Экология: Общеэкологическая концепция биосферы и экономические рычаги преодоления Глобального экологического кризиса; обзор современных принципов и методов защиты биосферы: Учебник для вузов. Под ред. В.Ф.Панина. – Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2014. – 327 с.

6. Голев, А. Л. К вопросу пылеулавливания на углеобогащительных фабриках / А. Л. Голев // Сборник материалов IX Всерос. научно-практической конференции с международным участием «Россия молодая». – 18-21 апреля 2017 г. – Кемерово, 2017. – URL: <https://science.kuzstu.ru/wp-content/Events/Conference/RM/2017/RM17/pages/Article>: (дата обращения 14.03.2022).

7. Новосибирский энергомашиностроительный завод ТАЙРА [Электронный ресурс] – Новосибирск, 2000 – . – URL: <http://tayra.ru/> (дата обращения 15.03.2022).

8. “Вортэкс” – производство фильтрующих установок для воздуха [Электронный ресурс] – Новосибирск, 2002 –.– URL: <http://vorteks.su> (дата обращения 14.03.2022).

9. Производственные подразделения и технологии ООО «ММК-Уголь» [Электронный ресурс] – Белово, 2004.– URL: <http://www.mmk-coal.ru/about/predpriyatiya/#csl> (дата обращения 11.03.2022).