

**УДК 622:662.7.62-78**

Чурсина Мария Анатольевна, студент ОПс-171  
(КузГТУ, г. Кемерово)

Евменова Галина Львовна доцент, к.т.н.  
Chursina Mariya Anatolyevna, student, OPs-171  
(KuzSTU, Kemerovo)

EvmenovaGalinaLvovna, associate Professor of engineering sciences  
(KuzSTU, Kemerovo)

**СНИЖЕНИЕ ТЕХНОГЕННОЙ НАГРУЗКИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ  
СРЕДУ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБОГАТИТЕЛЬНОЙ ФАБРИКИ  
«КРАСНОБРОДСКАЯ-КОКСОВАЯ»**

**REDUCTION OF MAN-CAUSED LOAD ON THE ENVIRONMENT  
DURING THE OPERATION OF THE ENRICHMENT FACTORY  
«KRASNOBRODSKAYA-KOKSOVAYA»**

**REDUCTION OF THE TECHNOGENIC LOAD ON THE ENVIRON-  
MENT DURING THE OPERATION OF THE PROCESSING PLANT  
KRASNOBRODSKAYA-KOKSOVAYA**

В статье рассмотрены основные пути снижения вредного воздействия технологического процесса обогащения углей на природную среду в районе действия обогатительной фабрики

The article discusses the main ways to reduce the harmful effects of the technological process of coal enrichment on the natural environment in the area of operation of the concentrator

Важнейшим направлением развития угольной промышленности Кузбасса в настоящее время является обогащение угля. Прежде всего это связано с получением высококачественного угольного продукта в соответствии с требованиями потребителей. При этом технология переработки рядовых углей должна быть не только эффективной, но и оказывать минимальное воздействие на окружающую среду.

Реализуя эти требования с 2001 года в Кемеровской области введено в эксплуатацию более 20 углеперерабатывающих предприятий нового поколения, существенно отличающихся от фабрик 1960-х годов использованием экологичных и ресурсосберегающих технологий, а также содержащих ряд новых технических решений. К числу таких предприятий относится обогатительная фабрика (ОФ) «Краснобродская-Коксовая», которая была введена в эксплуатацию в августе 2011 года и является представителем современных углеобогачительных фабрик Кузбасса [1]. Действующая

годовая производственная мощность данного предприятия по переработке рядового угля составляет 3,5 млн тонн в год

В качестве сырьевой базы ОФ «Краснобродская-Коксовая» приняты рядовые угли разреза «Краснобродский», доставка которого производится автотранспортом разреза на открытый склад. Подача угля из штабелей в зону работы погрузчика производится трактором с бульдозерным оборудованием, а транспортировка угля со склада в приемный бункер установки дробления предусматривается колесным погрузчиком.

Для доведения угля, поступающего на обогащение в главный корпус обогатительной фабрики, до крупности 0-200 мм предусматривается дробление угля в одну стадию на установке дробления.

Технологической схемой предусматривается глубина обогащения при переработке коксующихся углей до «0» мм и приняты следующие методы обогащения:

- класс 13 – 200 мм - гравитационное в тяжелосреднем сепараторе СКВП;
- класс 2 – 13 мм – гравитационное в тяжелосреднем гидроциклоне;
- класс 0,3 – 2 мм - гравитационное в спиральных сепараторах;
- класс 0-0,3 мм – флотационное в механической флотационной машине.

Концентрат системой ленточных конвейеров подается на напольный закрытый склад готовой продукции, порода автотранспортом вывозится на породный отвал. Флотоотходы предварительно сгущаются в радиальных сгустителях, далее пульпа поступает на фильтр-прессы. После обезвоживания кек транспортируется автосамосвалом в породный отвал. Осветленная вода после радиальных сгустителей и фильтр-прессов используется в качестве оборотной в технологическом процессе обогащения.

В результате обогащения получают конкурентоспособный на рынке угольный концентрат, отгрузка которого потребителям предусмотрена железнодорожным транспортом через погрузочный пункт ОФ.

На фабрике уделено большое внимание снижению техногенной нагрузки на окружающую среду. В частности, установка дробления рядовых углей с приемным бункером оснащена системой пылеулавливания с сухой пылеочисткой в пылеуловителе 6ЦН-11 с КПД очистки 80 %.

Важным природоохранным мероприятием является применение замкнутой водно-шламовой схемы в главном корпусе с использованием фильтр-прессового отделения для обезвоживания отходов флотации. Преимущество такой схемы состоит в получении очищенной оборотной воды и отсутствии необходимости отвода земельного участка под гидроотвал. Обезвоженные отходы флотации после фильтр-прессов автосамосвалами вывозятся в плоский породный отвал для совместного складирования отходов гравитационного обогащения, т. е. фабрика имеет одно породное хозяйство. Ленточные фильтр-прессы позволяют повысить технологическую дисциплину предприятия, поскольку есть возможность контролировать

зольность обезвоженных отходов флотации, что, в конечном итоге, является важным этапом ресурсосберегающей технологии обогащения.

При возникновении чрезвычайных ситуаций для приема шламовых вод предусмотрена аварийная емкость в главном корпусе и подземная, расположенная на промплощадке ОФ.

Ливневые воды и производственные стоки котельной подаются с площадки ОФ на очистные сооружения и затем используются для компенсации недостатка технологической воды, либо на полив промышленной площадки и прилегающих дорог с целью уменьшения пыления.

На фабрике в местах выделения пыли предусмотрены местные отсосы, оборудованные мокрыми рециркуляционными пылеуловителями. Очистка воздуха от пыли с помощью аспирационных систем позволяет довести уровень концентрации твердых частиц в атмосфере рабочих помещений до значений, не превышающих предельно допустимых концентраций (ПДК).

В настоящее время эффективным аппаратом для «мокрой» очистки воздуха от угольной пыли является рециркуляционный пылеуловитель типа ПР - «ТАЙРА» 5000-2 с КПД очистки 99,9% [2]. На ОФ «Краснобродская-Коксовая» эти пылеуловители установлены в системах аспирации бункеров рядового угля, в здании перегрузки, в тоннелях под открытыми складами угля, в здании главного корпуса. Очищенный воздух возвращается в соответствующие помещения, а выбросы в атмосферу от данных местных отсосов отсутствуют.

Складирование концентрата, получаемого в результате обогащения рядового угля, предусмотрено в укрытом напольном складе, который безусловно является одним из существенных элементов охраны окружающей природной среды, предотвращая загрязнение атмосферы угольной пылью. Применение крытых напольных складов снижает вероятность накопления метана, поскольку склад имеет хорошую естественную вентиляцию в сравнении с силосами и бункерами. Это обеспечивает безопасные условия эксплуатации склада. Напольные укрытые склады конструктивно очень просты, не требуют существенных затрат на их поддержание в рабочем состоянии [3].

Профилактические осмотры, ремонт и обслуживание оборудования технологического комплекса на местах его установки выполняются собственными силами. С этой целью в главном корпусе предусмотрен ремонтно-механический участок (РМУ), укомплектованный станочным, сварочным и другим необходимым оборудованием. В РМУ предусмотрен местный отсос от металлообрабатывающего станка, оснащенный рециркуляционным агрегатом ПУ-800 с КПД очистки 98 %, и местный отсос от сварочной установки с фильтром ЕМК-1600 с КПД очистки 92 %. Выбросы в атмосферу от данных местных отсосов отсутствуют, а очищенный воздух возвращается в соответствующее помещение.

Вместе с тем на фабрике, на наш взгляд, имеются отдельные источники загрязнения окружающей среды пылевыми выбросами. Их можно разделить на стационарные и передвижные [4-6].

К стационарным источникам выбросов загрязняющих веществ в атмосферу в первую очередь можно отнести открытый угольный склад рядового угля. По результатам мониторинга в районе действия фабрики выявлено, что основным источником по выбросу углепородной пыли является открытый склад рядового угля. По этому показателю ПДК превышена в 1,72 раза.

К передвижным источниками загрязнения атмосферы пылью, к которым относятся автотранспорт, вывозящий отходы обогащения угля и золошлаки от сжигания углей, бульдозер, работающий на породном отвале, в районе промплощадки ОФ.

Загрязнение атмосферы пылью при работе названных стационарных и передвижных источников составляет 2,485ПДК (летом) и в 2,332ПДК (зимой). Контроль выбросов вредных веществ в атмосферу от источников ОФ «Краснобродская-Коксовая» выполняется в соответствии с «Руководством по контролю источников загрязнения атмосферы» [7]. Задачами контроля являются:

- контроль содержания вредных веществ в выбросах.
- контроль эффективности работы пылегазоочистного оборудования;
- контроль уровня загрязнения атмосферы на границе эксплуатируемого объекта и в жилой зоне;
- участие в разработке планов мероприятий по охране воздушного бассейна.

Следует отметить, что ОФ «Краснобродская-Коксовая» находится в 15 км юго-восточнее участка крупного промышленный центра г. Киселевск, а ближайшие населенные пункты - поселки городского типа Краснобродский и Трудармейский расположены, соответственно, в 2,5 км северо-западнее и в 3,5 км юго-западнее промплощадки, в 4,5 км на юго-запад посёлок Карагайла. В связи с этим следует уделить особое внимание озеленению территории вокруг фабрики, которая будет снижать возможное загрязнения воздушного бассейна.

Важнейшие показатели зеленых насаждений в этом случае: газоустойчивость, высокая емкость, интенсивность и избирательность поглощения, пылеустойчивость, способность к самоочистке и восстановлению [8].

Зеленые насаждения санитарно-защитной зоны должны:

- обеспечивать регулирование направлений загрязненных воздушных потоков;
- максимально задерживать основной поток приземных атмосферных загрязнителей и по возможности его поглощать;

– обладать относительной жизнестойкостью и долговечностью в условиях конкретного режима загазованности.

Кроме всего, вблизи источников выбросов следует создавать хорошо продуваемые насаждения в групповых ажурных посадках.

Таковыми растениями для нашего региона являются тополь и сосна (тополь наиболее активно поглощает вредные газы, а хвойные породы необходимы для задерживания пыли).

В заключение следует отметить, что при эксплуатации ОФ учитываются наиболее проблемные с экологической точки зрения элементы в процессе обогащения углей, и это существенно приближает ОФ «Краснобродская-Коксовая» к экологически безопасным предприятиям и, в конечном итоге, значительно улучшает состояние окружающей среды Кузбасса. Поэтому вследствие вышеперечисленных технических решений ОФ «Краснобродская-Коксовая» обладает значительными преимуществами, характерными для фабрик нового поколения.

#### Список литературы

1. ОФ «Краснобродская-Коксовая». Освобождение угля. - Режим доступа: <https://dprom.online/chindustry/of-krasnobrodskaya-koksovaya-osvobozhdenie-uglya/> (дата обращения 25. 09. 2022)
2. Аппарат пылеулавливающий ПР-Тайра-500 [Электронный ресурс]. // Режим доступа: <https://alt-sib.ru/prodam/tsiklonyi/ustanovka-dlya-ochistki-vozduha-mvg/apparat-pyleulavlivayuschiy-pr-tayra-5000/> (дата обращения 12. 10. 2022)
3. Сазыкин, Г. П. Проектирование и строительство углеобогачительных фабрик нового поколения / Г. П. Сазыкин, Б. А. Синеокий, Л. И. Мышляев. – Новокузнецк: СибГИУ, 2003. – 127 с.
4. Виды источников выбросов на предприятии [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://ecolusspb.ru/articles/primery/> (дата обращения 12. 10. 2022)
5. Протасов, В. Ф., Экология, здоровье и охрана окружающей среды в России. – М.: Финансы и статистика, 1999.– 672 с.
6. Бутовецкий, В. С. Охрана природы при обогащении углей: Справочное пособие. – М.: Недра, 1991. – 231 с
7. Руководство по контролю источников загрязнения атмосферы ОНД-90. Часть 1. [Электронный ресурс]. // Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200007447> (дата обращения 17. 10. 2022)
8. Решение экологических проблем в проекте обогачительной фабрики // [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://studbooks.net/774079/ekonomika/reshenie\\_ekologicheskikh\\_proble\\_m\\_proekte\\_obogatitelnoy\\_fabriki](https://studbooks.net/774079/ekonomika/reshenie_ekologicheskikh_proble_m_proekte_obogatitelnoy_fabriki) (дата обращения 17. 10. 2022).