

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»**

*Посвящается 100-летию
со дня рождения ректора СМИ,
доктора технических наук,
профессора Н.В.Толстогузова*

**НАУКА И МОЛОДЕЖЬ:
ПРОБЛЕМЫ, ПОИСКИ, РЕШЕНИЯ**

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

ВЫПУСК 25

*Труды Всероссийской научной конференции
студентов, аспирантов и молодых ученых
12 – 14 мая 2021 г.*

ЧАСТЬ V

Под общей редакцией профессора Н.А. Козырева

**Новокузнецк
2021**

ББК 74.48.278
Н 340

Редакционная коллегия:

д-р техн. наук, профессор Козырев Н.А.,
д-р техн. наук, профессор Темлянцева М.В.,
д-р техн. наук, профессор Кулаков С.М.,
д-р техн. наук, профессор Фрянов В.Н.,
канд. техн. наук, доцент Алешина Е.А.,
канд. техн. наук, доцент Риб С.В.

Н 340 Наука и молодежь: проблемы, поиски, решения : труды
Всероссийской научной конференции студентов,
аспирантов и молодых ученых / Министерство науки и выс-
шего образования РФ, Сиб. гос. индустр. ун-т ; под общ. ред.
Н.А. Козырева. – Новокузнецк : Издательский центр СибГИУ,
2021. – Вып. 25. – Ч. V. Технические науки. – 456 с., ил.

Представлены труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых по результатам научно-исследовательских работ. Пятая часть сборника посвящена актуальным вопросам в области новых информационных технологий и систем автоматизации управления; строительства; перспективных технологий разработки месторождений полезных ископаемых; металлургических процессов, технологии, материалов и оборудования.

Материалы сборника представляют интерес для научных и научно-технических работников, преподавателей, аспирантов и студентов вузов.

2. Интернет источник <https://lafargeholcimrus.ru/advises/article/sverkhvysokoprochnyy-fibrobeton-ductal/>.

3. Интернет источник <https://lafargeholcimrus.ru/otraslevye-resheniya/transportnoe-stroitelstvo/>.

4. Источник: архи.ру Статья Архитектура из «гипюра», опубликовано 10 апреля 2019 года.

УДК 628.512

ПРОБЛЕМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ АСПИРАЦИОННЫХ СИСТЕМ НА УГЛЕОБОГАТИТЕЛЬНЫХ ФАБРИКАХ

Загуменнова Н.О.

Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Башкова М.Н.

*Сибирский государственный индустриальный университет,
г. Новокузнецк, e-mail: mn419@mail.ru*

Одной из главных задач экологии является снижение негативного воздействия на окружающую среду промышленной деятельности объектов угольной промышленности. Переработка угля — один из источников загрязняющей пылегазовоздушной смеси. В работе рассмотрены факторы, влияющие на эффективную работу газоочистных аспирационных установок.

Ключевые слова: аспирационные системы углеобогаательных фабрик.

Экологическая обстановка в Кузбассе на протяжении многих лет и на сегодняшний момент характеризуется как крайне неблагоприятная. Кемеровская область — пятая в стране по выбросам в атмосферу на единицу площади (163,6 тонн на тыс. га) и по площади нарушенных земель (свыше 60,7 тыс. га в 2012 г.) [1]. Это является следствием того, что Кузбасс — уникальный регион с точки зрения масштабов техногенного воздействия на природу: площадь угольного бассейна не слишком велика, но плотность угольных, химических и металлургических предприятий не имеет мировых аналогов.

Промышленно развитый Кузбасс — это не только сырьевая база планеты, но и производитель черных и цветных металлов, химической продукции. Начиная с 40-х годов прошлого века, «легкие планеты» — сибирская тайга — активно вырубается, строятся горнодобывающие и перерабатывающие предприятия. Следствием необратимого процесса разрушения и деградации почвенного покрова под промышленными отвалами при открытых разработках месторождений полезных ископаемых, загрязнения подземных и поверхностных вод, загрязнения атмосферы промышленными выбросами, является исчезновение естественной флоры и фауны, а также катастрофическая угроза здоровью людей, населяющих регион. Только 30 % территории области, где проживает 5 - 10 % населения, соответствуют удовлетворительным экологическим условиям [2].

Тем не менее, в регионе не планируется в ближайшее время уменьшение количества предприятий, отрицательно влияющих на экологическую обстановку. На 27 заседании правительства РФ была рассмотрена Программа развития угольной промышленности до 2035г. Ее целью является увеличение добычи и экспорта угля. Одной из подпрограмм этого документа является "Обеспечение экологической безопасности угольной промышленности". Целью подпрограммы является снижение негативного воздействия на окружающую среду от промышленной деятельности объектов угольной промышленности. Основные мероприятия указанной подпрограммы реализуются по следующим направлениям:

- совершенствование нормативно-правовой и нормативно-методической базы по охране окружающей среды;
- проведение организационно-технических мероприятий по повышению эффективности природоохранной деятельности;
- научно-техническое обеспечение;
- взаимодействие участников рынка в части расширения использования новых технологий на энергетических объектах, использующих в качестве топлива уголь.

Совершенствование нормативно-правовой базы в области охраны окружающей среды предусматривает корректировку устаревших и разработку новых отраслевых нормативно-методических документов. Среди ряда выполнения технологических и технических мероприятий предусматривается реконструкция и модификация неэффективно работающих очистных сооружений сточных вод и газоочистных установок для достижения нормативных требований [3].

Реализация данных мероприятий является очень актуальной. Одним из источников выбросов, загрязняющих окружающую среду, является образование пылегазовоздушной смеси при переработке угля. В данной статье рассмотрены некоторые проблемы повышения эффективности работы газоочистных установок, в частности аспирационных систем на объектах угольной переработки.

Образование пыли при дроблении, транспортировке, пересыпе материала неизбежно. Основной опасностью образования угольной пыли является, прежде всего, негативное влияние на здоровье рабочих. Угольная пыль вызывает повреждение легочной ткани и дыхательных путей, что приводит к развитию профессиональных заболеваний. Второй, не менее значимой проблемой, возникающей при образовании угольной пыли, является то, что в связи с ее взрывоопасностью, отложение пыли на механизмах может привести к возгоранию. Попадание пыли на детали оборудования приводит к преждевременному износу движущихся и вращающихся частей.

На сегодняшний день промышленные предприятия стали относиться более ответственно к вопросам аспирации воздуха. Благодаря внедрению новых технологических разработок, в том числе и в сфере разработки оборудования для очистки воздуха, соблюдение норм ПДК по выбросам на про-

мышленных предприятиях становится более достижимым. Одновременно ужесточаются нормы ПДК, что предполагает постоянное повышение эффективности систем аспирации и очистки воздуха.

Однако существует множество факторов, влияющих на эффективную работу аспирационных установок. Прежде всего, необходимо отметить, что каждая аспирационная система по-своему уникальна. Очень редко существует возможность применить одно и то же техническое решение на разных объектах. Поэтому много зависит от правильности изначально принятого проектного решения.

Аспирационная система включает в себя не только оборудование (фильтры, вентиляторы, воздуховоды, клапаны и т.д.) но и протяженности, трассировки и углов наклона воздуховодов, количества и расположения точек от которых будет происходить улавливание пыли. Для подбора аспирационного фильтровального оборудования, в том числе и определение количества ступеней очистки воздуха, большое значение имеет величина начальной (исходной) концентрации пыли перед пылеочистителем. На данный момент ПДК пыли (обозначены «*», мг/м³) в воздухе рабочей зоны не должны превышать для угольной и угле породной пыли с содержанием диоксида кремния: 6 * (антрацит) и 10 * (уголь, сланцы) - до 5 %; 4 * - 5 – 10 %; 2 * - более 10 % [4].

Но чтобы добиться регламентированных показателей после очистки воздуха и выбрать оборудование с подходящей степенью очистки воздуха необходимо знать точную исходную концентрацию образующейся пылегазовой смеси. Именно определение этого показателя является основной проблемой при разработке проекта аспирационной системы. Согласно [5, пункт 5.71], при отсутствии данных для разработки нормативов или методик допускается принимать усредненную концентрацию пыли перед пылеуловителями 3-1 г/м³ при влажности угля 5-7%. Данный нормативный документ принят в 1993 году и на сегодняшний день является основным при технологическом проектировании обогатительных фабрик. Но в современной ситуации, принятие исходной концентрации пыли в размере 3г/м³, чаще всего не подтверждается фактическими замерами, при проведении пусконаладочных работ. Достаточно часто встречается исходная концентрация, превышающая нормативное значение. В таком случае, выбранное на стадии проектирования аспирационное оборудование не всегда является оптимальным решением.

Другой, часто встречающейся проблемой, особенно при замене устаревшего оборудования на существующих площадках, является ограниченное пространство для аспирационных систем. С увеличением объема производства фабрики или комбината, увеличивается и входная запыленность воздуха, что требует увеличения габаритов аспирационного оборудования, часто сложно осуществимого в условиях действующего производства. В таком случае происходит значительное ухудшение параметров воздуха рабочей зоны.

Для правильного подбора оборудования, прежде всего, необходимо

определение методик расчета начальной запыленности для наиболее часто встречающихся технологических решений. Либо составление обобщенного списка фактических замеров, произведенных в результате ежегодных проверок эффективности работы аспирационных систем, которые проводятся специализированными организациями на промышленных предприятиях.

Решением проблемы габаритных размеров аспирационного оборудования, является применение и разработка новых модификаций фильтров, обладающих большей производительностью и эффективностью, с сохранением или даже уменьшением размеров. На сегодняшний день многие производители аспирационного оборудования стремятся к достижению оптимального соотношения цены и эффективности, увеличивают количество выпускаемого оборудования отечественного производства.

Также, необходимо отметить, что в настоящее время, разрабатывается большое количество нового технологического оборудования, более эффективного с точки зрения производительности и качества переработки материала. Однако при этом, многие производители не оценивают влияния этого оборудования на экологическую ситуацию, не проводятся промышленные испытания этого оборудования на определение количества выбросов, не проработаны конструкции герметичных укрытий, в паспортах этого оборудования отсутствуют данные о количестве и степени загрязнённого воздуха, необходимого для удаления и очистки.

Библиографический список

1. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей природной среды в Российской Федерации в 2012 году». М.: МПР, 2014. 483с.

2. Балашова Т.А. Экологические проблемы кузбасса // Успехи современного естествознания. – 2004. – № 11. – С. 38-39.

URL: <http://natural-sciences.ru/ru/article/view?id=13678> (дата обращения: 20.03.2021).

3. Распоряжение Правительства РФ от 13.06.2020 N 1582-р «Об утверждении Программы развития угольной промышленности России на период до 2035 года».

4. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила безопасности при переработке, обогащении и брикетировании углей". (Утверждены приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 28 октября 2020 г. N 428).

5. ВНТП 4-92. Временные нормы технологического проектирования поверхности угольных и сланцевых шахт, разрезов и обогатительных фабрик. Книга 1. М.:1993 г.

ИННОВАЦИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ. БЕТОН DUSTAL <i>Сухановская А.А., Михалева Е.А., Лопухина В.П.</i>	196
ПРОБЛЕМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ АСПИРАЦИОННЫХ СИСТЕМ НА УГЛЕОБОГАТИТЕЛЬНЫХ ФАБРИКАХ <i>Загуменнова Н.О.</i>	198
ПРОМЫШЛЕННЫЕ СИСТЕМЫ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ <i>Криницын Р.А.</i>	202
СТРОИТЕЛЬСТВО ИЗ ШЛАКОБЛОКОВ <i>Ащеулов В.В.</i>	204
СТРОИТЕЛЬСТВО И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ДОРОГ И АВТОМАГИСТРАЛЕЙ <i>Бакляк А.А.</i>	206
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОПТИЧЕСКИХ ИЛЛЮЗИЙ В АРХИТЕКТУРЕ И СТРОИТЕЛЬСТВЕ <i>Зинкова О.Л.</i>	212
ПРИМЕНЕНИЕ ДРЕВЕСИНЫ В СОВРЕМЕННОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ <i>Канке Ю.Н.</i>	215
КЛАССИФИКАЦИЯ ДЕФЕКТОВ И ПОВРЕЖДЕНИЙ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ, ОБНАРУЖЕННЫХ НА СТАДИИ ВОЗВЕДЕНИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ <i>Кастырина А.И.</i>	220
СТРОИТЕЛЬСТВО ИЗ ПЕНОБЛОКОВ <i>Коткина И.К.</i>	225
СТРОИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА ДЛЯ МОНТАЖА СБОРНЫХ ЗДАНИЙ ИЗ ЗАВОДСКИХ МОДУЛЕЙ <i>Ладутько М.Д.</i>	227
ИСТОРИЧЕСКИЙ ДИЗАЙН КОНСОЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ АРХИТЕКТУРЫ <i>Мешкова А.И.</i>	231
ЛАНДШАФТНАЯ АРХИТЕКТУРА ТРАНСПОРТНЫХ ПОТОКОВ ГОРОДА <i>Митришкина А.А.</i>	236
БИОМИМИКРИЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ И АРХИТЕКТУРЕ <i>Никитич С.К.</i>	240
ОСОБЕННОСТИ И ПРОБЛЕМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ В РОССИИ <i>Пивоварова А.С.</i>	246
ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ПАНЕЛИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ <i>Токарева В.А.</i>	250
СНИЖЕНИЕ ЭНЕРГОЗАТРАТ В СИСТЕМАХ ВЕНТИЛЯЦИИ <i>Шляхина Р.И.</i>	253
ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ИНФЕКЦИОННЫХ БОЛЬНИЦ В УСЛОВИЯХ ЭПИДЕМИИ COVID-19 <i>Астрашенко В.В.</i>	256

Научное издание

НАУКА И МОЛОДЕЖЬ: ПРОБЛЕМЫ, ПОИСКИ, РЕШЕНИЯ

ЕСТЕСТВЕННЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Выпуск 25

*Труды Всероссийской научной конференции студентов,
аспирантов и молодых ученых*

Часть V

Под общей редакцией

Н.А. Козырева

Технический редактор

Г.А. Морина

Компьютерная верстка

Н.В. Ознобихина

Подписано в печать 20.09.2021 г.

Формат бумаги 60x84 1/16. Бумага писчая. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 26,4. Уч.-изд. л. 28,8. Тираж 300 экз. Заказ № 199

Сибирский государственный индустриальный университет
654007, г. Новокузнецк, ул. Кирова, 42
Издательский центр СибГИУ