

Российская академия наук
Уральское отделение
ИНСТИТУТ ГОРНОГО ДЕЛА

М.М. Конорев, Г.Ф. Нестеренко, А.И. Павлов

**ВЕНТИЛЯЦИЯ
И ПЫЛЕГАЗОПОДАВЛЕНИЕ
В АТМОСФЕРЕ КАРЬЕРОВ**

2-е изд., переработанное и дополненное

Екатеринбург
2010

УДК 551.5:622.271:622.882
К 64

К64 Конорев М.М., Нестеренко Г.Ф., Павлов А.И. **Вентиляция и пылегазоподавление в атмосфере карьеров**. 2-е изд., перераб. и доп. — Екатеринбург: УрО РАН, 2010. — 440 с.

ISBN 978-5-7691-2163-0

Рассмотрены теоретические и практические вопросы нормализации атмосферы карьеров и защиты окружающей среды. Обобщен накопленный опыт разработки и применения средств пылегазоподавления в карьерах на основе авиационных винтов и двигателей. Дан анализ факторов, влияющих на загрязнение атмосферы карьеров, приведены результаты исследований по ее нормализации, а также процессов пылегазоподавления при массовых взрывах, формирования, подъема, рассеяния и подавления пылегазового облака. Обоснован состав комплекса средств искусственного воздухообмена и пылегазоподавления. Разработаны теоретические основы аэрогазодинамических и тепломассообменных процессов, происходящих в атмосфере карьеров в результате воздействия многофазных струй и при массовых взрывах.

Монография адресована инженерно-техническим работникам, специалистам НИИ, проектных институтов, преподавателям и студентам вузов.

Ответственный редактор

доктор технических наук, профессор **Н.О. Каледина**

Рецензенты:

доктор технических наук, профессор **В.Е. Боликов**;
доктор технических наук **Б.П. Казаков**;
доктор технических наук, профессор **В.В. Кудряшов**

ISBN 978-5-7691-2163-0

© Авторы, 2010
© ИГД УрО РАН, 2010

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	5
ГЛАВА 1. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО НОРМАЛИЗАЦИИ АТМОСФЕРЫ ГЛУБОКИХ КАРЬЕРОВ	
1.1. Анализ исследований по нормализации атмосферы карьеров и защиты окружающей среды	9
1.2. Оценка влияния метеорологических, горно-геологических и технологических факторов на санитарно-гигиеническую обстановку в карьерах.....	22
1.3. Определение влияния температурной стратификации на энергетические показатели атмосферы карьеров	28
1.4. Средства и способы интенсификации естественного воздухообмена в атмосфере карьеров	32
1.5. Анализ зарубежного и отечественного опыта создания средств и систем экологического мониторинга воздушной среды рабочих мест и атмосферы карьеров.....	37
ГЛАВА 2. ОБОСНОВАНИЕ РАЦИОНАЛЬНЫХ КОНСТРУКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ И ЭЛЕМЕНТОВ СРЕДСТВ НОРМАЛИЗАЦИИ АТМОСФЕРЫ КАРЬЕРОВ	
2.1. Выбор рабочих органов и видов их привода при создании средств и систем пылегазоподавления в карьерах	64
2.2. Аналитическое и экспериментальное обоснование конструктивных элементов средств локального воздухообмена и пылегазоподавления.....	81
2.3. Теоретические исследования качеств системы винт — насадок и обоснование конструктивных элементов и параметров модулей вентиляторов на основе турбовинтовых двигателей	140
2.4. Исследование влияния температурной стратификации атмосферы карьера и степени неизотермичности струй на параметры вентиляционных потоков, создаваемых генераторами на основе турбовинтовых двигателей	161
2.5. Экспериментальные исследования параметров турбулентных струй при работе карьерных вентиляторов в динамическом режиме	173
2.6. Обоснование типажного ряда средств нормализации атмосферы	187
ГЛАВА 3. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ ГЕНЕРИРОВАНИЯ И ПЕРЕНОСА ОСАДКОВ ВОЗДУШНО-ГАЗОВЫМИ СТРУЯМИ КАРЬЕРНЫХ ВЕНТИЛЯТОРОВ	
3.1. Исследование процессов генерирования и переноса жидких осадков и разработка конструкций гидравлических устройств средств всесезонного пылегазоподавления.....	198
3.2. Теоретическая модель процессов генерирования и переноса твердых осадков (снега) в атмосфере карьеров	215

3.3. Опыт применения генераторов многофазных струй для обеспыливания и рекультивации отвалов горных пород.....	227
--	-----

ГЛАВА 4. ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМ И СРЕДСТВ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССАМИ НОРМАЛИЗАЦИИ АТМОСФЕРЫ КАРЬЕРОВ

4.1. Обоснование схем и режимов работы комплекса средств вентиляции и пылегазоподавления методом физического моделирования.	234
4.2. Результаты промышленных экспериментов по разрушению температурных инверсий.....	254
4.3. Результаты промышленных испытаний систем и средств искусственного воздухообмена и пылегазоподавления.....	266
4.4. Кондиционирование воздуха и пылегазоподавление в рабочих зонах и атмосфере карьеров.....	281
4.5. Исследование эффективности средств локального воздухообмена и пылегазоподавления.....	288
4.6. Исследование аэрогазодинамических и тепломассообменных процессов при использовании природных факторов для нормализации атмосферы карьеров.....	320

ГЛАВА 5. ИССЛЕДОВАНИЕ АЭРОГАЗОДИНАМИЧЕСКИХ И ТЕПЛОМАССООБМЕННЫХ ПРОЦЕССОВ ПРИ МАССОВЫХ ВЗРЫВАХ В КАРЬЕРАХ

5.1. Модель процесса пылеобразования при формировании пылегазового облака.....	339
5.2. Термодинамическая модель процесса формирования пылегазового облака.....	344
5.3. Математическая модель процессов формирования, подъема и рассеяния пылегазового облака.....	351
5.4. Численная модель и программа расчета зон возможного загрязнения окружающей среды при массовых взрывах.....	369
5.5. Теоретические и экспериментальные исследования процессов активного подавления пылегазового облака при массовых взрывах.....	372
5.6. Дегазация и нейтрализация взорванной горной массы.....	387

ГЛАВА 6. ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СРЕДСТВ НОРМАЛИЗАЦИИ АТМОСФЕРЫ КАРЬЕРОВ

6.1. Оценка токсичности привода карьерных вентиляторов-оросителей на основе турбовинтовых двигателей.....	397
6.2. Исследование акустических характеристик средств пылегазоподавления.....	400
6.3. Экономическая оценка электрического и газотурбинного приводов мощных карьерных вентиляторов.....	407
6.4. Сравнительная оценка экономических показателей систем нормализации условий труда на карьерах.....	413
Заключение	416
Список литературы	420
Список принятых сокращений	436